

آزمون



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف





گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایه دهم



تسلط بر نیم سال اول



ویژه دانش آموزان پایه دهم

دفترچه شماره ۱

پنجشنبه ۱۳ آذرماه ۱۴۰۴

ملاحظات	مدت زمان پاسخ گویی	شماره سؤال		تعداد سؤال	ماده امتحانی	ردیف
		تا	از			
۳۰ سؤال ۳۰ دقیقه	۳۰ دقیقه	۳۰	۱	۳۰	زیست شناسی	۱

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه آرای، فونت و حتی اندازه متن در تمامی آزمون های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه های کنکور در نظر گرفته می شود.



فیزیک ۱

فیزیک و اندازه گیری +
ویژگی های فیزیکی مواد
(تاقبل از شناوری)
صفحه های ۴۰ تا ۱

سهم در کنکور: ۲ سؤال

زیست شناسی ۱

دنیای زنده + گوارش و جذب مواد
+ تبادلات گازی
صفحه های ۳۹ تا ۱

سهم در کنکور: ۲ سؤال

ریاضی ۱

مجموعه، الگو و دنباله (کل فصل ۱)
مثلثات (کل فصل ۲)
صفحه های ۴۶ تا ۱

سهم در کنکور: ۳ سؤال

شیمی ۱

کیهان زادگاه عنصرها
فصل ۱ تا پایان ساختار اتم و رفتار آن
صفحه های ۳۸ تا ۱

سهم در کنکور: ۳ سؤال

استراتژی و هدف گذاری با ماز در نیم سال اول ۱۴۰۴

۸ آزمون در ۱۰۰ روز تحصیلی مفید برای تسلط کامل بر مباحث نیم سال اول / شروع حرکت و یادگیری استفاده از ماشین پیشرفت ماز

۱- شروع مسیر؛ آرامش و هماهنگی: سه مرحله آزمون پوششی؛ فرصت برای شروع حرکت با ماشین پیشرفت ماز
(تکرار مباحث آزمون های قبل و فرصت برای شروع مسیر پیشرفت)

۲- چالش استمرار؛ پیگیری و استقامت: سه مرحله آزمون برای آمادگی امتحانات و تکمیل یادگیری نیم سال اول
(زمان تسلط کامل بر نیم سال اول)

۳- جمع بندی پایان نیم سال اول: دو مرحله آزمون جمع بندی بعد از امتحانات ترم اول و تکمیل یادگیری نیم سال اول + مرور و جمع بندی
(ایستگاه جمع بندی و جبران)





۱- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در ارتباط با «حمل گازها در خون»، کدام مورد درست است؟

- (۱) فعالیت آنزیم کربنیک‌انیدراز، به صورت غیرمستقیم منجر به تولید یون بیکربنات می‌شود.
- (۲) محل اتصال گازهای اکسیژن و کربن‌دی‌اکسید به هموگلوبین یکسان می‌باشد.
- (۳) بخش عمده گاز کربن‌دی‌اکسید توسط هموگلوبین حمل می‌شود.
- (۴) در مویرگ‌های شش، اکسیژن از هموگلوبین جدا می‌شود.

۲- مطابق اطلاعات کتاب درسی، در خصوص کرم کدو کدام مورد نادرست است؟

- (۱) مواد غذایی را از سطح بدن جذب می‌کند.
- (۲) بدن آن تعداد زیادی بند با اندازه نابرابر دارد.
- (۳) ضخامت آن در نزدیکی دهان از مخرج بیشتر است.
- (۴) فاقد دستگاه گوارش است.

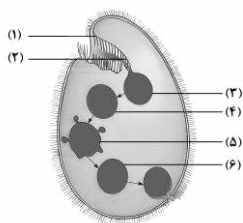
۳- کدام عبارت درست است؟

- (۱) در پزشکی شخصی، تنها به منظور درمان بیماری‌ها، اطلاعات دِنای (DNA) هر فرد بررسی می‌شود.
- (۲) تنها راه تأمین غذای بیشتر و با مواد مغذی بیشتر، بررسی تعامل‌های بین گیاهان و عوامل محیطی می‌باشد.
- (۳) زیست‌شناسان امروزی برای بررسی ژن‌های جانداران، از فنون و مفاهیم مهندسی و علوم رایانه نیز استفاده می‌کنند.
- (۴) سوختی که بیشترین نیاز کنونی جهان به انرژی را تأمین می‌کند، از سوختی که از دانه‌های روغنی به دست می‌آید، پایدارتر است.

۴- در ارتباط با یاخته‌های پوششی سازنده لایه درونی دیواره نای انسان، کدام مورد درست است؟

- (۱) همه آن‌ها، دارای زوائد غشایی در سطح خود هستند.
- (۲) همه آن‌ها، از سطح رأسی خود با ترشحات مخاطی در تماس هستند.
- (۳) فقط برخی از آن‌ها، به غشایی متشکل از رشته‌های پروتئینی اتصال دارند.
- (۴) فقط برخی از آن‌ها، دارای ریزکیسه‌های ترشحي فراوان در سیتوپلاسم خود هستند.

۵- شکل زیر، نشان‌دهنده طرح ساده‌ای از گوارش درون یاخته‌ای در نوعی آغازی می‌باشد. با توجه به این شکل، کدام مورد



نادرست است؟

- (۱) مژک‌های حاضر در ناحیه ۱، نسبت به ناحیه ۲، طویل‌تر هستند.
- (۲) مقدار فشار اسمزی در بخش ۵، نسبت به بخش ۴، بیشتر می‌باشد.
- (۳) اندازه ذرات غذایی در بخش ۳، نسبت به بخش ۴، بسیار کوچک‌تر است.
- (۴) ذرات غذایی گوارش نیافته در بخش ۶، از ناحیه فاقد مژک خارج می‌شوند.

۶- به طور معمول در بدن انسان، در خصوص بخشی از روده بزرگ که بلافاصله پیش از راست‌روده قرار دارد، کدام مورد

نادرست است؟

- (۱) برخلاف بخش انتهایی روده باریک، در نیمه چپ بدن واقع شده است.
- (۲) همانند کولون افقی، موجب کاهش میزان آب محتویات درون خود می‌شود.
- (۳) در سطح خارجی آن، نواری با آرایش طولی در سراسر طول آن مشاهده می‌شود.
- (۴) خون خروجی از آن و بخش ابتدایی کولون بالارو، به یک سیاهرگ تخلیه می‌شود.



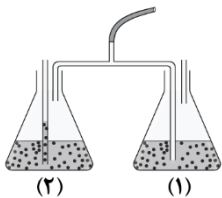
۷- در خصوص دیدگاه ارسطو دربارهٔ نفس کشیدن، کدام مورد درست است؟

- (۱) به اینکه هوا مخلوطی از چند گاز می‌باشد، اعتقاد داشت.
- (۲) به ارتباط میان عملکرد قلب و نفس کشیدن اعتقادی نداشت.
- (۳) به تفاوت در ترکیب شیمیایی هوای دمی و بازدمی اعتقادی نداشت.
- (۴) به بیشتر بودن مقدار اکسیژن در هوای دمی، نسبت به هوای بازدمی اعتقاد داشت.

۸- در ارتباط با تمام یا بخشی از سطح فرورفته (مقعر) معدهٔ انسان، کدام عبارت درست است؟

- (۱) در مجاورت با قسمت میانی کولون افقی قرار گرفته است.
- (۲) نسبت به سطح دیگر، فاصلهٔ بیشتری از بزرگ سیاهرگ زیرین دارد.
- (۳) در امتداد نیمهٔ فوقانی بندارهٔ قرار گرفته در انتهای معده قرار گرفته است.
- (۴) خون خروجی از آن با اندام سازندهٔ پروتئازهای قوی و متنوع یکی می‌شود.

۹- در خصوص شکل زیر که نشان‌دهندهٔ فعالیت کتاب درسی در خصوص مقایسهٔ هوای دمی و بازدمی می‌باشد، کدام عبارت درست است؟ (در نظر بگیرید که محلول مورد استفاده در هر دو ظرف، محلول برم تیمول بلو می‌باشد.)



- (۱) مایع موجود در هر دو ظرف، در نهایت به رنگ زرد درمی‌آید.
- (۲) هوای دمی با خروج از لولهٔ بلند ظرف «۱» وارد شش‌های فرد می‌شود.
- (۳) با انجام دادن فرایند دم، حباب‌های هوا در ظرف «۱» تشکیل می‌شوند.
- (۴) بخش عمدهٔ هوای بازدمی از طریق لولهٔ کوتاه ظرف «۲» وارد مایع می‌شود.

۱۰- در ارتباط با علم زیست‌شناسی، کدام مورد را نمی‌توان بیان نمود؟

- (۱) با استفاده از این علم، امکان تولید سلاح‌هایی مقاوم نسبت به داروهای رایج به‌عنوان نوعی سوءاستفاده فراهم شده است.
- (۲) با استفاده از این علم، ضمن بررسی اطلاعات موجود در DNA هر فرد، نوعی روش درمانی خاص آن فرد طراحی می‌شود.
- (۳) پژوهشگران این علم، با توجه به اساس علوم تجربی، فقط در جست‌وجوی علت‌های پدیده‌های طبیعی و قابل مشاهده هستند.

(۴) پژوهشگران این علم، با انتقال پروتئین‌های ویژه‌ای از عنکبوت به بزها، امکان تولید شیر حاوی پروتئین تار عنکبوت را فراهم می‌کنند.

۱۱- در خصوص پروانه مونارک، کدام مورد درست است؟

- (۱) مهاجرت این پروانه‌ها از کانادا به جنوب مکزیک و یک‌طرفه اتفاق می‌افتد.
- (۲) با مهاجرت این پروانه‌ها، سطح ششم سازمان‌یابی حیات آن‌ها ثابت می‌ماند.
- (۳) پروانه مونارک روزها به سمت نور خورشید حرکت می‌کند تا به مقصد برسد.
- (۴) تشخیص جایگاه خورشید در آسمان توسط یاخته‌های عصبی آن انجام می‌شود.

۱۲- در ارتباط با لایه‌های سازندهٔ دیوارهٔ نای، نیمهٔ جلویی ضخیم‌ترین لایه، نسبت به نیمهٔ عقبی آن، چه مشخصه‌ای دارد؟

- (۱) در فاصلهٔ بیشتری نسبت به لایهٔ مخاطی مری قرار گرفته است.
- (۲) دارای نوعی ماهیچهٔ متشکل از یاخته‌های دوکی‌شکل می‌باشد.
- (۳) بخشی از آن در نزدیکی لایهٔ بیرونی دیوارهٔ مری قرار گرفته است.
- (۴) در آن، یاخته‌هایی از جنس نوعی بافت پیوندی از یکدیگر فاصله گرفته‌اند.

- ۱۳- در رابطه با «تنوع گوارش در جانداران»، مشاهده کدام مورد غیرممکن است؟
- (۱) در واکوئول گوارشی پارامسی نسبت به واکوئول غذایی، اندازه ذرات غذایی کوچک تر می باشد.
 - (۲) غدد بزاقی در ملخ، نسبت به بخش حجیم انتهای مری، در سطح جلوتر و پایین تری واقع شده اند.
 - (۳) درون سیتوپلاسم یاخته های مکعبی شکل در حفره گوارشی هیدر، ذرات غذایی گوارش یافته حضور دارند.
 - (۴) بخش عقبی معده در پرندۀ دانه خوار، بین دو ساختاری واقع شده است که نسبت به آنها حجم بیشتری دارد.
- ۱۴- در ارتباط با «ساختار حبابک ها»، کدام مورد درست است؟
- (۱) یاخته هایی که در تولید عامل سطح فعال نقش دارند، در محل منافذ بین حبابک ها حضور دارند.
 - (۲) فراوان ترین یاخته های پوششی دیواره حبابک، دارای زوائدی در سطح غشای خود می باشند.
 - (۳) یاخته هایی با ویژگی بیگانه خواری در دیواره حبابک، می توانند بین حبابک ها جابه جا شوند.
 - (۴) هسته یاخته سنگ فرشی دیواره حبابک، بزرگ تر از هسته یاخته پوششی مویرگ می باشد.
- ۱۵- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می کند؟
- «در بافت پیوندی سست بافت پوششی»
- (۱) برخلاف - رشته پروتئینی وجود دارد
 - (۲) همانند - یاخته های دوکی شکل وجود دارد
 - (۳) برخلاف - ماده زمینه ای بی رنگ، شفاف و چسبنده وجود دارد
 - (۴) همانند - شبکه ای از رشته های پروتئینی و گلیکوپروتئینی قابل مشاهده است
- ۱۶- شکل زیر، تصویر میکروسکوپی تهیه شده از یکی از عوامل مؤثر در افزایش تماس کیموس با سطح داخلی لوله گوارش را نشان می دهد. کدام ویژگی، این عامل را از سایر عوامل متمایز می سازد؟
- 
- (۱) دارای انواعی از شبکه های مویرگی می باشد.
 - (۲) متعلق به درونی ترین لایه دیواره لوله گوارش می باشد.
 - (۳) ممکن است در اثر مصرف نوعی پروتئین تخریب شود.
 - (۴) در ساختار خود، فاقد نوکلئیک اسید دنا (DNA) است.
- ۱۷- با توجه به دو فرآیند درون بری (آندوسیتوز) و برون رانی (اگزوسیتوز) کدام گزینه درست است؟
- (۱) هر دو سبب افزایش سطح غشای یاخته می شوند.
 - (۲) هر دو برای مواد با ذره های بزرگ استفاده می شوند.
 - (۳) فقط یکی از این دو برای دفع یا جذب مواد استفاده می شود.
 - (۴) فقط یکی از این دو به وسیله ریزکیسه (وزیکول) انجام می شود.
- ۱۸- مطابق با مطالب کتاب درسی، سوخت هایی مانند نفت، گاز و بنزین به دسته ای مشخص از سوخت ها تعلق دارند.
- درخصوص این دسته از سوخت ها، کدام مورد نادرست است؟
- (۱) از تجزیه پیکر جانداران قدیمی به وجود آمده اند.
 - (۲) بیشترین نیاز کنونی جهان به انرژی را تأمین می کنند.
 - (۳) نسبت به دسته دیگر سوخت ها، پایدارتر و مؤثرتر می باشند.
 - (۴) همانند قطع درختان جنگل ها، تأثیرات منفی بر روی زمین می گذارند.

- ۱۹- در نوعی از حرکات لوله گوارش، تحت تأثیر انقباض ماهیچه‌ها، حلقه‌های انقباضی شکل می‌گیرند. کدام ویژگی، این حرکت را از نوع دیگر حرکات لوله گوارش متمایز می‌کند؟
- ۱) در افزایش بازدهی آنزیم‌های گوارشی مترشحه از اندام‌های مرتبط با لوله گوارش مؤثر است.
 - ۲) همواره تحت تأثیر انقباض یاخته‌های دوکی شکل موجود در دیواره لوله گوارش آغاز می‌شود.
 - ۳) می‌تواند تحت تأثیر فعالیت مستقل شبکه یاخته‌های عصبی موجود در لایه‌های لوله گوارش شکل بگیرد.
 - ۴) با کاهش اندازه ابعاد غذا، همواره تعداد بخش‌های منقبض شده لوله گوارش در اطراف مواد نیز کاهش می‌یابد.
- ۲۰- در ارتباط با مراحل گوارش غذا در نشخوارکنندگان، کدام مورد، پس از سایرین رخ می‌دهد؟
- ۱) عبور غذا از منفذ قرارگرفته در بالای بخش اسفنجی شکل
 - ۲) اعمال اثر آنزیم‌های گوارشی جانور در کم‌حجم‌ترین بخش معده
 - ۳) تغییر در فشار اسمزی غذای نیمه‌جوییده شده در اتاقک لایه لایه
 - ۴) عبور غذا از چین‌خوردگی‌های بخش تحتانی حجیم‌ترین بخش معده
- ۲۱- در انسان، کدام مورد، مشخصه نوعی ساختار دریوشی شکل که مانع ورود غذا به مجرای تنفسی می‌شود را بیان می‌کند؟
- ۱) در سطح پایین‌تری نسبت به پرده‌های صوتی قرار دارد.
 - ۲) در محل منشعب شدن ساختار متشکل از غضروف‌های C شکل قرار دارد.
 - ۳) در طی خروج هوا در فرایندهای سرفه و عطسه، به سمت پایین حرکت می‌کند.
 - ۴) بالاترین بخش آن، نسبت به پایین‌ترین بخش آن، فاصله کمتری از سطح پشتی بدن دارد.
- ۲۲- با توجه به فعالیت کتاب درسی که اثر بزاق بر روی نشاسته را مورد بررسی قرار می‌دهد، کدام عبارت درست است؟
- ۱) فقط لوله آزمایش حاوی یک میلی‌لیتر بزاق، ماده مؤثر در تشخیص نشاسته را دریافت نمی‌کند.
 - ۲) لوله آزمایش دارای هر دو ماده نشاسته و بزاق، حجم یکسانی از بزاق و نشاسته را دریافت کرده است.
 - ۳) لوله آزمایش دارای نشاسته نسبت به لوله آزمایش دارای بزاق، حجم بیشتری از لوگول را دریافت می‌کند.
 - ۴) فقط لوله آزمایش دارای هر دو ماده نشاسته و بزاق با استفاده از حمام آب گرم در دمای ۳۷ درجه قرار می‌گیرد.
- ۲۳- مطابق با مطالب کتاب درسی، اگر نوعی نایژه اصلی که درون شش دارای تعداد کیسه‌های حبابکی بیشتر، منشعب می‌شود را A و نایژه اصلی دیگر را B نام‌گذاری کنیم، کدام مورد نادرست است؟
- ۱) قطر بیشتر و طول کمتری دارد.
 - ۲) پس از طی مسافت کمتری منشعب می‌شود.
 - ۳) در B فاصله بین حلقه‌های غضروفی بیشتر است.
 - ۴) B نسبت به A دارای حلقه‌های غضروفی کمتر است.
- ۲۴- کدام عبارت، درباره عدد بزاقی بزرگ موجود در نیمه راست صورت یک فرد سالم، درست است؟
- ۱) مجراهای خروجی پایین‌ترین غده، در مجاورت نوعی غده دیگر به بخش پایینی دهان وارد می‌شود.
 - ۲) گلیکوپروتئین‌های تولیدشده در جلویی‌ترین غده، از طریق چندین مجرا به فضای داخلی دهان وارد می‌شوند.
 - ۳) نوعی غده با توانایی ترشح بیشترین میزان آنزیم آمیلاز، در سطح داخلی نوعی ماهیچه حاوی یاخته‌های چندهسته‌ای قرار دارد.
 - ۴) محتویات نوعی غده کشیده شده از بخش‌های بالایی تا پایینی صورت، در مجاورت جلویی‌ترین دندان‌های بالا به دهان وارد می‌شود.

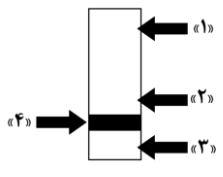
۲۵- مطابق با مطالب کتاب درسی، کدام مورد، ویژگی مشترک دو بخش ابتدایی و انتهایی بخش هادی دستگاه تنفس انسان را بیان می‌کند؟

- ۱) توانایی تغییر قطر خود به دلیل فقدان غضروف در دیواره خود
- ۲) گرم کردن هوا به وسیله شبکه‌ای از رگ‌ها با دیواره نازک
- ۳) افزایش رطوبت هوای دمی به منظور تبادل گازها
- ۴) داشتن مخاط مژک‌دار در تمام طول خود

۲۶- کدام مورد، در خصوص بالاترین منفذ موجود در ساختار روده باریک که محتویات شیره لوزالمعده را به درون روده وارد می‌کند، درست است؟

- ۱) در اتصال به ماهیچه‌های حلقوی تنظیم‌کننده عبور کیموس قرار دارد.
- ۲) در عبور انواعی از لپیدهای تولیدشده توسط یاخته‌های کبدی نیز نقش دارد.
- ۳) مجرای فاقد محتویات آنزیمی مجاور آن، به طور مستقیم و مجزا به روده متصل شده است.
- ۴) در نزدیکی آن سیاهرگ خروجی از معده به سیاهرگ خارج‌شده از کولون پایین‌رو متصل می‌شود.

۲۷- در شکل زیر، ساختار «۴»، نشان‌دهنده غشای پایه در لایه درونی دیواره لوله گوارش است. با توجه این شکل، کدام مورد نادرست است؟

- 
- ۱) در روده، فاصله هسته یاخته‌های ریزبردار از ناحیه «۲»، کمتر از ناحیه «۱» می‌باشد.
 - ۲) در مری، در حدود ناحیه «۲»، یاخته‌ها ظاهری مشابه یاخته‌های پوششی مویرگ دارند.
 - ۳) در مری، در ساختار «۴» همانند ناحیه «۱»، غشایی دارای مولکول‌های گلیکوپروتئینی وجود دارد.
 - ۴) در روده، مویرگ‌های دریافت‌کننده مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها، در حدود ناحیه «۳» قرار دارند.

۲۸- در ارتباط با دو سیاهرگی که خون را از کبد یک مرد سالم خارج می‌کنند، کدام عبارت درست است؟

- ۱) سیاهرگ نزدیک‌تر به نیمه بالاتر میان‌بند (دیافراگم)، بسیار قطورتر است.
- ۲) هر دو سیاهرگ، نسبت به سیاهرگ باب کبدی، حاوی مقادیر بیشتری از گلوکز می‌باشند.
- ۳) سیاهرگ نزدیک‌تر به مری، از به هم پیوستن دو سیاهرگ در لوب چپ کبد ایجادشده است.
- ۴) خون تیره این دو سیاهرگ، پس از یکی شدن، در نهایت به سطح پشتی بزرگ سیاهرگ زیرین می‌ریزد.

۲۹- در رابطه با دستگاه گوارش نوعی پرنده دانه‌خوار، در کدام گزینه، مورد اول، نسبت به مورد دوم، در فاصله کمتری از سطح پشتی بدن قرار دارد؟

- ۱) ابتدای حجیم‌ترین بخش لوله گوارش - ساختار لوله‌ای شکل در ابتدای لوله گوارش
- ۲) بخش میانی طویل‌ترین بخش لوله گوارش - بخش متصل به انتهای اندام دارای بیشترین پیچ‌خوردگی
- ۳) محل خروج مواد دفعی و گوارش نیافته از بدن - اندام قرارگرفته در بین اندام‌هایی با حجم بیشتر
- ۴) ساختار ماهیچه‌ای در بخش عقبی اندامی لوله‌ای شکل - اندام دارای مجرای متصل به روده باریک

۳۰- درخصوص بررسی ساختار لوله گوارش ملخ، کدام موارد زیر، تقریباً در یک سطح از بدن جانور قرار گرفته‌اند؟ (درنظر بگیرید که از نمای کناری به جانور نگاه می‌کنیم.)

- الف - غدد بزاقی قرارگرفته در پشت مری
- ب - انتهایی‌ترین بخش لوله گوارش
- ج - خمیدگی قرارگرفته در انتهای روده
- د - محل جذب مواد گوارش‌یافته

۱) «الف» و «ج» ۲) «ب» و «ج» ۳) «ب» و «د» ۴) «الف» و «ب»



گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایه دهم



تسلط بر نیم سال اول



ویژه دانش آموزان پایه دهم

دفترچه شماره ۲

پنجشنبه ۱۳ آذرماه ۱۴۰۴

ملاحظات	مدت زمان پاسخ گویی	شماره سؤال		تعداد سؤال	ماده امتحانی	ردیف
		تا	از			
۴۰ سؤال	۳۰ دقیقه	۵۰	۳۱	۲۰	فیزیک	۱
۵۰ دقیقه	۲۰ دقیقه	۷۰	۵۱	۲۰	شیمی	۲

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه آرای، فونت و حتی اندازه متن در تمامی آزمون های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه های کنکور در نظر گرفته می شود.



فیزیک ۱

فیزیک و اندازه گیری +
ویژگی های فیزیکی مواد
(تاقبل از شناوری)
صفحه های ۴۰ تا ۱

سهم در کنکور: ۲ سؤال

زیست شناسی ۱

دنیای زنده + گوارش و جذب مواد
+ تبادلات گازی
صفحه های ۳۹ تا ۱

سهم در کنکور: ۲ سؤال

ریاضی ۱

مجموعه، الگو و دنباله (کل فصل ۱)
مثلثات (کل فصل ۲)
صفحه های ۴۶ تا ۱

سهم در کنکور: ۳ سؤال

شیمی ۱

کیهان زادگاه عنصرها
فصل ۱ تا پایان ساختار اتم و رفتار آن
صفحه های ۳۸ تا ۱

سهم در کنکور: ۳ سؤال

استراتژی و هدف گذاری با ماز در نیم سال اول ۱۴۰۴

۸ آزمون در ۱۰۰ روز تحصیلی مفید برای تسلط کامل بر مباحث نیم سال اول / شروع حرکت و یادگیری استفاده از ماشین پیشرفت ماز

۱- شروع مسیر؛ آرامش و هماهنگی: سه مرحله آزمون پوششی؛ فرصت برای شروع حرکت با ماشین پیشرفت ماز
(تکرار مباحث آزمون های قبل و فرصت برای شروع مسیر پیشرفت)

۲- چالش استمرار؛ پیگیری و استقامت: سه مرحله آزمون برای آمادگی امتحانات و تکمیل یادگیری نیم سال اول
(زمان تسلط کامل بر نیم سال اول)

۳- جمع بندی پایان نیم سال اول: دو مرحله آزمون جمع بندی بعد از امتحانات ترم اول و تکمیل یادگیری نیم سال اول + مرور و جمع بندی
(ایستگاه جمع بندی و جبران)





۳۱- در کدام یک از گزینه‌های زیر، تعداد کمیت‌های برداری بیش‌تر از تعداد کمیت‌های اصلی است؟

- (۱) مقدار ماده - چگالی - شتاب - جرم
 (۲) سرعت - دما - تندی - شدت جریان
 (۳) کار - طول - شدت روشنایی - نیرو
 (۴) زمان - فشار - وزن - سرعت متوسط

۳۲- جرم جسمی ۶/۲۵ خروار است. جرم این جسم در SI کدام است؟

(۱ سیر = ۱۶ مثقال، ۱ مثقال = ۴/۶ گرم، ۱ خروار = ۱۰۰ من تبریز، ۱ من تبریز = ۴۰ سیر)

- (۱) ۱۸۴ (۲) ۱۸۴۰ (۳) ۱۱۵ (۴) ۱۱۵۰

۳۳- مطابق شکل، یک ظرف استوانه‌ای با سطح مقطع 40 cm^2 از الکل با چگالی $0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ پر شده است. اگر الکل درون



$$A = 40 \text{ cm}^2$$

ظرف با آهنگ $9/6 \times 10^{-4} \frac{\text{kg}}{\text{min}}$ تبخیر شود، آهنگ کاهش ارتفاع الکل چند متر بر ثانیه است؟

(۱) 4×10^{-3}

(۲) $1/6 \times 10^{-5}$

(۳) 5×10^{-6}

(۴) 2×10^{-8}

۳۴- دقت اندازه‌گیری ترازوی A و B به ترتیب چند گرم است؟

(۱) ۵۰، ۱

(۲) ۴۰، ۱

(۳) ۵۰، ۱۰۰

(۴) ۴۰، ۱۰۰



B



A

محل انجام محاسبات



۳۵- جرم یکسانی از دو مایع A و B با چگالی‌های $\rho_A = 2/4 \times 10^3 \frac{g}{L}$ و $\rho_B = 800 \frac{kg}{m^3}$ را درون یک ظرف استوانه‌ای می‌ریزیم. کدام گزینه نحوه قرارگیری دو مایع را درست نشان می‌دهد؟



۳۶- یک شمش طلا به ابعاد $16cm \times 25cm \times 50cm$ و جرم $300kg$ توسط یک شرکت ساخته شده است. چگالی این شمش طلا چند $\frac{g}{cm^3}$ می‌باشد؟

- (۱) ۱۵ (۲) ۱۸ (۳) ۱۵۰۰۰ (۴) ۱۸۰۰۰

۳۷- مخلوطی از آب و یخ به حجم $560cm^3$ در اختیار داریم. اگر نصف حجم یخ ذوب شود، حجم مخلوط V_1 می‌شود و اگر نصف حجم آب منجمد شود، حجم مخلوط V_2 می‌شود. اگر $V_2 - V_1 = 30cm^3$ باشد، جرم این مخلوط چند گرم است؟ $(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}, \rho_{\text{یخ}} = 0.9 \frac{g}{cm^3})$

- (۱) ۵۰۴ (۲) ۵۲۴ (۳) ۵۴۰ (۴) ۵۶۰

۳۸- در چند مورد از موارد زیر، نیروی هم‌چسبی قوی‌تر از نیروی دگرچسبی است؟

الف - جیوه روی سطح شیشه‌ای

ب - آب روی سطح شیشه‌ای چرب شده

ج - به هم چسبیدن موهای قلم‌مویی که از آب بیرون کشیده شده

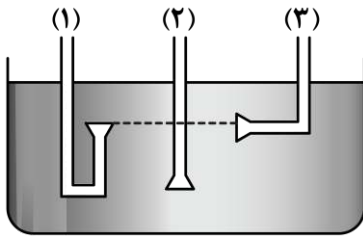
د - تشکیل قطرات آب بر روی برگ‌های نیلوفر آبی

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

محل انجام محاسبات



۳۹- مطابق شکل، سه پوسته فشارسنج کوچک درون مایعی قرار گرفته‌اند. چند مورد از موارد زیر از مقایسه فشار اندازه‌گیری شده توسط پوسته‌ها استنباط می‌شود؟



الف - فشار در یک عمق معین از مایع به جهت‌گیری سطحی که فشار به آن وارد می‌شود بستگی ندارد.

ب - در نقاط هم‌عمق فشار یکسان است.

ج - با افزایش عمق، فشار افزایش می‌یابد.

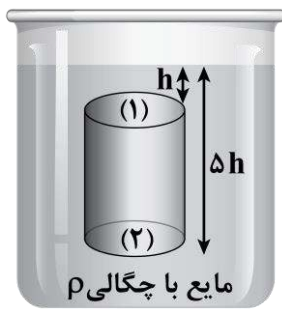
۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

۴۰- در شکل زیر، مساحت قاعده استوانه 20cm^2 و اختلاف نیرویی که از طرف شاره بر وجه‌های (۱) و (۲) وارد می‌شود، 96N است. فشار وارد بر وجه (۲) چند کیلوپاسکال است؟ ($P_0 = 92\text{kPa}$, $g = 9.86 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



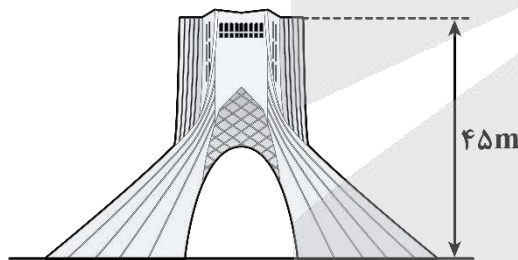
۱۰۴ (۱)

۱۱۲ (۲)

۱۵۲ (۳)

۱۶۰ (۴)

۴۱- ارتفاع برج آزادی 45m است. اگر فشار هوا در پایین برج آزادی 88.5kPa باشد، فشار هوا در بالای برج آزادی چند کیلوپاسکال است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$, $\rho_{\text{هو}} = 1 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$)



۸۴ (۱)

۸۸/۰۵ (۲)

۸۸/۹۵ (۳)

۹۳ (۴)

محل انجام محاسبات

۴۲- شهر دهدشت در ارتفاع ۸۰۰m از سطح دریای آزاد قرار دارد و چگالی متوسط هوا تا این ارتفاع، $1 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ می باشد.

شناگری در عمق ۳m از سطح آب یک استخر کشاورزی در شهر دهدشت شنا می کند. اگر مساحت پرده گوش را 1cm^2 فرض کنیم، بزرگی نیروی وارد بر هریک از پرده های گوش این شناگر، چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

$\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و فشار هوا در کنار دریای آزاد 100kPa است.)

- ۱۲ (۱) ۱۲/۲ (۲) ۱۳ (۳) ۱۳/۸ (۴)

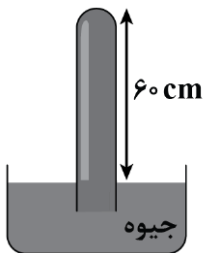
۴۳- یک آکواریوم آب تا چه ارتفاعی برحسب سانتی متر پر شود تا فشار حاصل از آب در کف آکواریوم برابر 5cmHg

شود؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, $\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- ۰/۳۴ (۱) ۰/۶۸ (۲) ۳۴ (۳) ۶۸ (۴)

۴۴- در شکل زیر، سطح مقطع لوله 5cm^2 است. اگر فشار هوای محیط برابر 65cmHg باشد، نیرویی که جیوه بر انتهای

لوله وارد می کند، چند نیوتون است؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

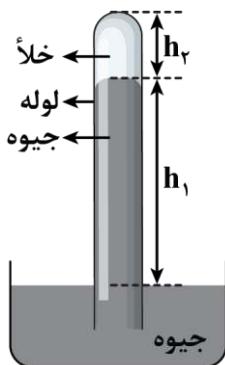


- ۳/۴ (۱)

- ۳۴۰ (۲)

- ۶۸۰ (۳)

- ۶/۸ (۴)



۴۵- کدام گزینه در مورد فشارسنج مقابل، نادرست است؟

(۱) نام این وسیله فشارسنج هوا یا بارومتر می باشد که برای اندازه گیری فشار جو به کار می رود.
(۲) فشار هوای بیرون که بر سطح جیوه درون ظرف وارد می شود، جیوه را درون لوله نگه داشته است.

(۳) اگر این جوسنج را بالای کوهی ببریم، ارتفاع ستون جیوه درون لوله (h_1) کاهش می یابد.

(۴) اگر لوله را کمی کج کنیم تا با راستای قائم زاویه بسازد ارتفاع h_2 کاهش و ارتفاع h_1 افزایش می یابد.

محل انجام محاسبات

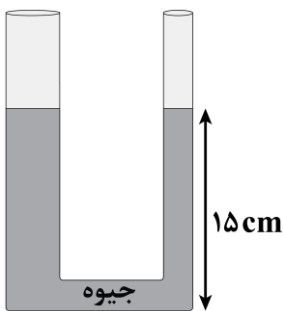


۴۶- مطابق شکل زیر، یک زودپز حاوی آب بر روی یک اجاق گاز قرار دارد و وزنه روی روزنه خروج بخار آب با جرم ۴۰g در حال تعادل است. فشار پیمانه‌ای گاز درون زودپز چگونه تغییر کند تا اگر جرم وزنه را از ۴۰g به ۵۰g برسانیم، وزنه دوباره در حال تعادل باشد؟



- (۱) ۲۰ درصد کاهش
- (۲) ۲۵ درصد افزایش
- (۳) ۲۵ درصد کاهش
- (۴) ۲۰ درصد افزایش

۴۷- در لوله U شکل زیر، سطح آزاد جیوه در دو شاخه یکسان است. قطر شاخه سمت چپ ۲ برابر قطر سمت راست است. اگر در شاخه سمت راست ۳۴cm آب ریخته شود، سطح آزاد جیوه در سمت چپ لوله چند سانتی‌متر بالا می‌رود؟



$$\left(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right)$$

- (۱) ۰/۵
- (۲) ۱
- (۳) ۲
- (۴) ۴

۴۸- مطابق شکل در کنار دریای آزاد، توسط یک فشارسنج، فشار گاز درون یک کپسول را اندازه گرفته‌ایم. کدام گزینه

نادرست است؟ $\left(\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right)$ (۱psi = ۶۹۰۰Pa)

(۱) نام این وسیله، فشارسنج بوردون است که دقت اندازه‌گیری آن ۳۴/۵kPa است.

(۲) فشار پیمانه‌ای گاز درون کپسول ۲۳۰cmHg است.

(۳) اگر فشار گاز کپسول افزایش یابد (با فرض ثابت ماندن فشار هوا)، عددی که فشارسنج نشان می‌دهد، افزایش می‌یابد.

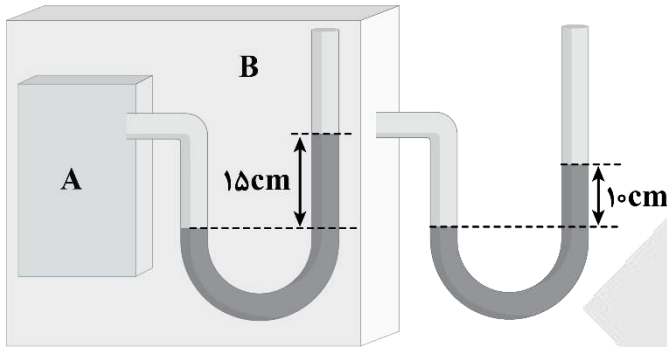
(۴) اگر این مجموعه را بالای کوهی ببریم (با فرض ثابت ماندن فشار گاز کپسول)، عددی که فشارسنج نشان می‌دهد کاهش می‌یابد.



محل انجام محاسبات

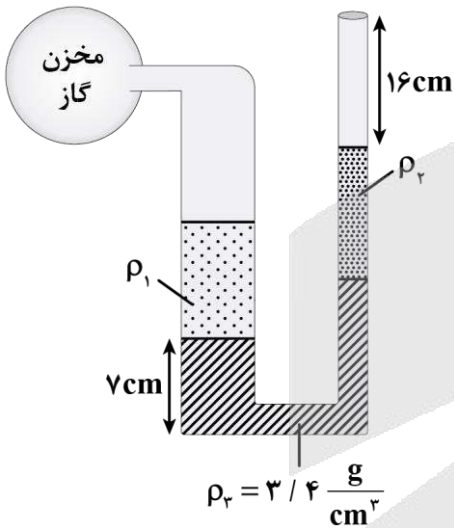


۴۹- در شکل زیر، در هر دو لوله، مایع یکسانی وجود دارد. اگر فشار مخزن A، ۲۵ درصد بیش تر از فشار مخزن B باشد، فشار مخزن B در مقایسه با فشار هوای محیط (P_0) به چه صورت است؟



- (۱) ۲۰ درصد کم تر از P_0
- (۲) ۲۵ درصد بیش تر از P_0
- (۳) ۲۵ درصد کم تر از P_0
- (۴) ۲۰ درصد بیش تر از P_0

۵۰- در شکل زیر، قطر مقطع شاخه سمت چپ، ۲ برابر قطر مقطع شاخه سمت راست است. فشار گاز درون مخزن گاز حداکثر چند سانتی متر جیوه افزایش یابد تا مایع از شاخه سمت راست سرریز نشود؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = ۱۳/۶ \frac{\text{g}}{\text{cm}^۳}$)



- (۱) ۲
- (۲) ۲/۵
- (۳) ۴
- (۴) ۵

محل انجام محاسبات



۵۱- کدام یک از مطالب زیر، درست است؟

- (۱) در عنصرهای دوره سوم جدول دوره‌ای، زیرلایه‌های $3s$ ، $3p$ و $3d$ پر می‌شوند.
 (۲) زیرلایه‌های لایه الکترونی چهارم، در عناصر دوره‌های چهارم و پنجم، از الکترون اشغال می‌شوند.
 (۳) در هیچ‌یک از عناصر جدول دوره‌ای، زیرلایه $3d$ در حضور زیرلایه تکمیل نشده $4s$ ، از الکترون پر نمی‌شود.
 (۴) اگر $n + l$ زیرلایه x بزرگ‌تر از زیرلایه y باشد، زیرلایه x قطعاً بعد از زیرلایه y از الکترون اشغال می‌شود.

۵۲- کدام موارد از مطالب زیر، درست هستند؟

- الف - دو عنصر فراوان سیاره مشتری، از جمله عناصر دسته s هستند.
 ب - اتم عنصری که دارای ۵ الکترون با $l = 2$ است، قطعاً دارای ۸ الکترون با $l = 0$ است.
 ج - زیرلایه‌های $4f$ و $5f$ در عناصر دوره‌های ششم و هفتم جدول دوره‌ای، تکمیل می‌شوند.
 د - کلر گازی زرد رنگ است که در واکنش با فلزات، هر اتم آن یک الکترون به اشتراک گذاشته و بزرگ‌تر می‌شود.
 (۱) «الف» و «ج» (۲) «الف» و «د» (۳) «ب» و «د» (۴) «ب» و «ج»

۵۳- چه تعداد از موارد زیر، جمله روبه‌رو را به درستی تکمیل می‌کند؟ «مطابق قاعده آفبا، زیرلایه، قبل از زیرلایه از الکترون اشغال می‌شود.»

الف - $3d$ - $4s$	ب - $4f$ - $5p$	ج - $4d$ - $5p$	د - $5s$ - $5p$
۱ (۱)	۲ (۲)	۳ (۳)	۴ (۴)

۵۴- مجموع $n + l$ الکترون‌های لایه ظرفیت اتم عنصری که دارای ۱۶ الکترون با $l = 1$ است، برابر با کدام است؟

۲۲ (۱)	۲۴ (۲)	۲۶ (۳)	۲۸ (۴)
--------	--------	--------	--------

۵۵- حداقل اختلاف عدد اتمی عنصری که لایه سوم الکترونی آن نیمه پر است با عنصری که ۲۵٪ لایه چهارم الکترونی آن پر می‌باشد، کدام است؟

۱۴ (۱)	۱۵ (۲)	۱۳ (۳)	۱۶ (۴)
--------	--------	--------	--------

۵۶- چند درصد از زیرلایه‌هایی که مجموع $n + l$ آن‌ها برابر با ۷ است، در عنصرهای دوره ششم جدول دوره‌ای پر می‌شوند و مجموع ظرفیت این زیرلایه‌ها برابر با کدام است؟

۳۰ - ۷۵ (۱)	۱۶ - ۵۰ (۲)	۱۶ - ۷۵ (۳)	۳۰ - ۵۰ (۴)
-------------	-------------	-------------	-------------

محل انجام محاسبات

۵۷- با توجه به آرایش الکترونی اتم‌های دو عنصر A و B ، کدام یک از مطالب زیر، در مورد این دو عنصر نادرست است؟



(۱) مجموع الکترون‌های ظرفیتی این دو عنصر، برابر با گنجایش الکترونی لایهٔ دوم اتم است.

(۲) عنصر A از عناصر دستهٔ p و عنصر B از عناصر دستهٔ d جدول دوره‌ای است.

(۳) عنصر A از عناصر گروه ۱۴ و عنصر B از عناصر گروه ۶ جدول دوره‌ای است.

(۴) شمار الکترون‌های ظرفیتی یکی از این عناصر با شمارهٔ گروه آن برابر است.

۵۸- آرایش الکترونی چند درصد از عناصر چهار دورهٔ ابتدایی جدول دوره‌ای، به ترتیب از راست به چپ، به زیرلایهٔ ns^1 و زیرلایهٔ nd^5 ختم می‌شود؟

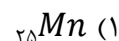
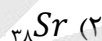
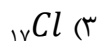
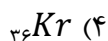
(۴) $13/8 - 8/3$

(۳) $16/6 - 5$

(۲) $13/8 - 5$

(۱) $16/6 - 8/3$

۵۹- مجموع $n + l$ برای آخرین الکترونی که وارد زیرلایه‌های اتم X می‌شود، برابر با ۵ است. کدام یک از اتم‌های زیر، فاقد شرایط گفته شده است؟



۶۰- کدام یک از مطالب زیر در مورد آرایش الکترون نقطه‌ای عناصر سه دورهٔ ابتدایی جدول دوره‌ای، نادرست است؟

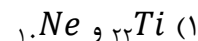
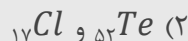
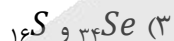
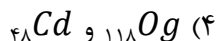
(۱) شمار عناصری که هم الکترون تک و هم الکترون جفت‌شده دارند، ۲ برابر شمار عناصری است که فقط الکترون جفت‌شده دارند.

(۲) ۹ عنصر دارای حداقل یک جفت الکترون (الکترون‌های جفت‌شده) در ساختار خود هستند.

(۳) شمار تک الکترون‌های عناصر گروه‌های سیزدهم و پانزدهم با هم برابر است.

(۴) همهٔ عناصر دستهٔ s در این سه دوره، فاقد جفت الکترون هستند.

۶۱- کدام دو عنصر متعلق به عناصر دستهٔ p جدول دوره‌ای هستند و شمار الکترون‌هایی با $l = 1$ در عنصر سمت راست، دو برابر عنصر سمت چپ است؟



۶۲- چند مورد از مطالب زیر، از جمله شباهت‌های دو عنصر لیتیم و هیدروژن است؟

الف - شمار خطوط رنگی در طیف نشری خطی هر دو عنصر برابر است.

ب - هر دو عنصر دارای دو ایزوتوپ طبیعی پایدار و غیر پرتوزا هستند.

ج - سبک‌ترین ایزوتوپ هر دو عنصر، فراوان‌ترین ایزوتوپ آن عنصر است.

د - هر دو عنصر در گروه ۱ و در میان عناصر دستهٔ s جدول دوره‌ای قرار دارند.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

محل انجام محاسبات

۶۳- کدام یک از مطالب زیر در مورد عنصر Cu ۲۹ درست است؟

- (۱) جرم دو مول از آن برابر با ۵۸ گرم، معادل $10^{-24} \times 1/66 \times 58$ است.
 - (۲) رنگ شعله آن همانند رنگ یکی از خطوط طیف نشری خطی عنصر هیدروژن است.
 - (۳) شمار الکترون‌های بیرونی‌ترین لایه آن با شمار الکترون‌های لایه ظرفیت عنصر K ۱۹ برابر است.
 - (۴) در آرایش الکترونی فشرده آن، نماد گاز نجیبی که در نوشته‌های نورانی سرخ فام کاربرد دارد، نوشته می‌شود.
- ۶۴- مخلوطی از دو گاز هیدروژن (H_2) و هلیوم (He) دارای $10^{24} \times 4/816$ اتم است. اگر مجموع جرم این دو گاز، ۱۴ گرم باشد، مول گاز هلیوم، چند برابر مول گاز هیدروژن است؟ ($He = 4, H = 1: g.mol^{-1}$)

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

۶۵- نمونه‌ای طبیعی از اتم کلر به جرم اتمی میانگین $35/5 amu$ داریم. در $0/1$ مول از آن، چند اتم از ایزوتوپ فراوان‌تر وجود دارد؟

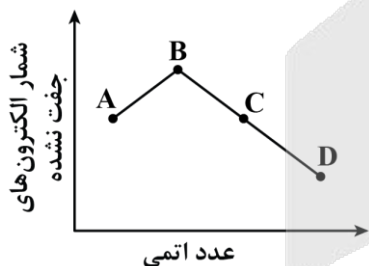
- (۱) $4/515 \times 10^{22}$ (۲) $1/505 \times 10^{22}$ (۳) $1/505 \times 10^{21}$ (۴) $4/515 \times 10^{21}$

۶۶- کدام یک از مطالب زیر در مورد نخستین عنصر ساخته شده در راکتور هسته‌ای نادرست است؟

- (۱) در آرایش الکترونی فشرده آن، نماد گاز نجیب کریپتون نوشته می‌شود.
 - (۲) با عنصری با آرایش الکترونی فشرده $[Ar]3d^5 4s^2$ هم‌گروه است.
 - (۳) عنصری پرتوزا از عناصر دسته d جدول دوره‌ای است.
 - (۴) عدد جرمی آن در حدود $2/5$ برابر عدد اتمی آن است.
- ۶۷- عنصر aX دارای ۱۳ الکترون در لایه الکترونی سوم و ۲ الکترون در لایه الکترونی چهارم است. در نمونه‌ای از این عنصر، سه نوع ایزوتوپ $a+27X$ ، $a+29X$ و $a+30X$ وجود دارد. اگر فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر و سنگین‌تر به ترتیب برابر با ۶۵ و ۱۵ درصد باشد، جرم اتمی میانگین این عنصر چند amu است؟

- (۱) $51/85$ (۲) $52/85$ (۳) $52/7$ (۴) $51/7$

۶۸- اگر نمودار مقابل، نشان‌دهنده شمار الکترون‌های جفت نشده در آرایش الکترون-نقطه‌ای ۴ عنصر متوالی از تناوب دوم باشد،



- (۱) عنصر D ، اولین نافلز فراوان در سیاره زمین است.
- (۲) عنصر C همانند عنصر سیلیسیم، یونی با بار (-۲) تشکیل می‌دهد.
- (۳) عنصر B دارای ۴ الکترون در بیرونی‌ترین زیرلایه الکترونی خود است.
- (۴) طول موج پرتو حاصل از انتقال الکترون از لایه سوم به لایه دوم در اتم دو عنصر قبل از عنصر A ، برابر با $656 nm$ است.

محل انجام محاسبات



۶۹- در $۸/۵$ گرم از ترکیب $C_nH_{2n-2}O_2$ ، $۱۰^{۲۳} \times ۹/۰۳$ اتم وجود دارد. مقدار n برابر با کدام است؟
 ($H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶ : g. mol^{-1}$)

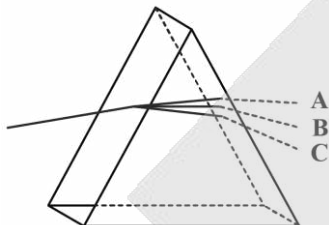
۱۱ (۴)

۱۰ (۳)

۹ (۲)

۸ (۱)

۷۰- با توجه به شکل زیر، پرتوهای A ، B و C به ترتیب کدام پرتوها می‌توانند باشند؟



- (۱) A : پرتو حاصل از انتقال $n_p \rightarrow n_e$ در اتم H ، رنگ شعله مس، C : رنگ بخار سدیم
- (۲) A : پرتو حاصل از انتقال $n_p \rightarrow n_3$ در اتم H ، رنگ شعله سدیم، C : رنگ شعله مس (II) نیترات
- (۳) A : رنگ شعله لیتیم، B : رنگ شعله مس (II) کلرید، C : رنگ بخار سدیم
- (۴) A : رنگ شعله مس، B : رنگ شعله سدیم کلرید، C : رنگ شعله لیتیم

محل انجام محاسبات



گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایه دهم



تسلط بر نیم سال اول



ویژه دانش آموزان پایه دهم

دفترچه شماره ۳

پنجشنبه ۱۳ آذرماه ۱۴۰۴

ملاحظات	مدت زمان پاسخ گویی	شماره سؤال		تعداد سؤال	ماده امتحانی	ردیف
		تا	از			
۲۰ سؤال ۳۰ دقیقه	۳۰ دقیقه	۹۰	۷۱	۲۰	ریاضی	۱

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه آرای، فونت و حتی اندازه متن در تمامی آزمون های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه های کنکور در نظر گرفته می شود.



فیزیک ۱

فیزیک و اندازه گیری +
ویژگی های فیزیکی مواد
(تاقبل از شناوری)
صفحه های ۴۰ تا ۱

سهم در کنکور: ۲ سؤال

زیست شناسی ۱

دنیای زنده + گوارش و جذب مواد
+ تبادلات گازی
صفحه های ۳۹ تا ۱

سهم در کنکور: ۲ سؤال

ریاضی ۱

مجموعه، الگو و دنباله (کل فصل ۱)
مثلثات (کل فصل ۲)
صفحه های ۴۶ تا ۱

سهم در کنکور: ۳ سؤال

شیمی ۱

کیهان زادگاه عنصرها
فصل ۱ تا پایان ساختار اتم و رفتار آن
صفحه های ۳۸ تا ۱

سهم در کنکور: ۳ سؤال

استراتژی و هدف گذاری با ماز در نیم سال اول ۱۴۰۴

۸ آزمون در ۱۰۰ روز تحصیلی مفید برای تسلط کامل بر مباحث نیم سال اول / شروع حرکت و یادگیری استفاده از ماشین پیشرفت ماز

۱- شروع مسیر؛ آرامش و هماهنگی: سه مرحله آزمون پوششی؛ فرصت برای شروع حرکت با ماشین پیشرفت ماز
(تکرار مباحث آزمون های قبل و فرصت برای شروع مسیر پیشرفت)

۲- چالش استمرار؛ پیگیری و استقامت: سه مرحله آزمون برای آمادگی امتحانات و تکمیل یادگیری نیم سال اول
(زمان تسلط کامل بر نیم سال اول)

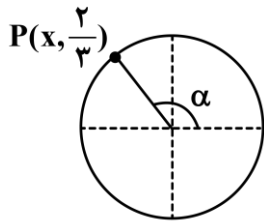
۳- جمع بندی پایان نیم سال اول: دو مرحله آزمون جمع بندی بعد از امتحانات ترم اول و تکمیل یادگیری نیم سال اول + مرور و جمع بندی
(ایستگاه جمع بندی و جبران)





۷۱- اگر $\sin \theta$ و $\cot \theta$ هم علامت باشند، آن گاه θ در کدام ربع مثلثاتی قرار دارد؟

- (۱) اول یا دوم (۲) اول یا سوم (۳) اول یا چهارم (۴) دوم یا چهارم



۷۲- در دایره مثلثاتی مقابل، مقدار $\cos \alpha$ کدام است؟

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

۷۳- خطی که زاویه آن با جهت مثبت محور xها برابر 30° و نقطه $(0, 1)$ بر روی آن قرار دارد، از کدام نقطه زیر عبور می کند؟

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

۷۴- اگر $\cos \alpha = \frac{1}{3}$ و انتهای کمان α در ناحیه چهارم باشد، $\tan \alpha$ چقدر است؟

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

۷۵- اگر زاویه θ حاده و $(1 + \cos \theta)(1 - \cos \theta) = \frac{1}{4}$ باشد، $\tan \theta$ کدام است؟

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

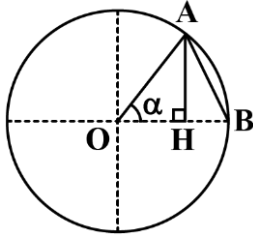
۷۶- اگر $0 < \alpha < 45^\circ$ باشد، حاصل $\frac{\tan \alpha - 1}{\cot \alpha - 1}$ کدام است؟

- (۱) $\tan \alpha$ (۲) $-\tan \alpha$ (۳) $\cot \alpha$ (۴) $-\cot \alpha$

محل انجام محاسبات



۷۷- در دایره مثلثاتی مقابل، مساحت مثلث ABH برابر $\frac{1}{4} \sin \alpha$ است. مقدار $\tan \alpha$ کدام است؟



(۱) ۱

(۲) $\frac{\sqrt{3}}{3}$

(۳) $\sqrt{2}$

(۴) $\sqrt{3}$

۷۸- اگر $\sin \alpha + \cos \alpha = -\frac{1}{3}$ باشد، حاصل $\frac{1}{\sin \alpha} + \frac{1}{\cos \alpha}$ چقدر است؟

(۴) $\frac{4}{9}$

(۳) $\frac{9}{4}$

(۲) $-\frac{4}{3}$

(۱) $\frac{3}{4}$

۷۹- اگر $\frac{\cos^2 \alpha}{1 + \tan^2 \alpha} - \frac{\sin^2 \alpha + 1}{1 + \cot^2 \alpha} = \frac{1}{4}$ باشد، مقدار $\sin^2 \alpha$ کدام است؟

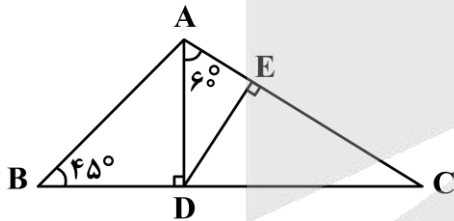
(۴) $\frac{2}{3}$

(۳) $\frac{3}{4}$

(۲) $\frac{1}{2}$

(۱) $\frac{1}{4}$

۸۰- در شکل مقابل، $CE = 3$ است. اندازه ضلع AB کدام است؟



(۱) $\sqrt{3}$

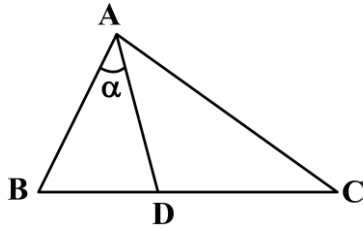
(۲) $2\sqrt{2}$

(۳) $\frac{3\sqrt{3}}{2}$

(۴) $\frac{3\sqrt{2}}{2}$

محل انجام محاسبات

۸۱- در شکل مقابل، AD نیمساز زاویه A و اندازه آن برابر ۳ است. اگر مجموع دو ضلع AB و AC برابر ۶ و مساحت مثلث ABC نیز ۶ باشد، $\sin \alpha$ چقدر است؟



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

۸۲- اگر $\tan \alpha + \cot \alpha = 4$ باشد، حاصل $\sin^4 \alpha + \cos^4 \alpha$ چقدر است؟

- (۱) $\frac{7}{8}$
- (۲) $\frac{7}{9}$
- (۳) $\frac{8}{9}$
- (۴) $\frac{9}{8}$

۸۳- اشتراک بازه‌های $[a, 3a+1]$ و $(-2a, \frac{1}{a}]$ مجموعه‌ای متناهی و غیر تهی است. اجتماع این دو بازه شامل چند عدد صحیح است؟

- (۱) ۴
- (۲) ۵
- (۳) ۶
- (۴) ۷

۸۴- اگر A و B دو مجموعه و $n(A \cap B) = 4n(B) = n(A - B) = n(B) = 144$ و $n(A \cup B) = 144$ باشد، $n(B - A)$ چقدر است؟

- (۱) ۵۴
- (۲) ۶۰
- (۳) ۶۶
- (۴) ۷۲

محل انجام محاسبات

۸۵- ۲۴ دانش آموز عضو دو گروه سرود یا تئاتر مدرسه می باشند. ۵ نفر از دانش آموزان از گروه سرود انصراف می دهند و مجموع دانش آموزان دو گروه به ۲۲ نفر می رسد. اگر در حال حاضر تعداد دانش آموزانی که فقط عضو یک گروه هستند برابر ۱۷ باشد، در ابتدا چند نفر فقط عضو یک گروه بوده اند؟

- (۱) ۱۵ (۲) ۱۶ (۳) ۱۸ (۴) ۱۹

۸۶- با اضافه کردن k واحد به جملات اول و دوم یک دنباله حسابی، جملات اول و دوم یک دنباله حسابی جدید ساخته می شود. اگر اختلاف جمله هشتم دو دنباله برابر ۲۴ باشد، k کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۸ (۳) ۱۲ (۴) ۲۴

۸۷- جمله پنجم یک دنباله هندسی برابر ۲۰ و جمله سوم آن برابر ۱۰ است. جمله اول دنباله کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) $5\sqrt{2}$ (۳) $\sqrt{5}$ (۴) $2\sqrt{5}$

۸۸- در یک دنباله حسابی با جملات متمایز، جمله دهم دو برابر جمله هفتم است. چندمین جمله دنباله برابر صفر است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۸۹- در یک دنباله هندسی مجموع جملات نهم و یازدهم، هشت برابر مجموع جملات ششم و هشتم است. اگر جمله سوم دنباله برابر ۱۲ باشد، جمله اول کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۶

۹۰- اگر $1 - \cos \alpha$ ، $\frac{\sqrt{\sin \alpha}}{2}$ و $1 + \cos \alpha$ جملات متوالی یک دنباله هندسی باشند، قدرنسبت دنباله هندسی $\sin \alpha, \cos \alpha, \dots$ با جملات مثبت کدام است؟

- (۱) $\sqrt{15}$ (۲) ۴ (۳) $\frac{1}{\sqrt{15}}$ (۴) $\frac{1}{4}$

آزمون



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف





بودجه بندی دروس آزمون بعد...

تاریخ برگزاری: ۲۷ آذرماه

فیزیک ۱

ویژگی های فیزیکی مواد
(از فشارسنج شماره ها تا انتهای فصل ۲)
صفحه های ۳۸ تا ۵۲

زیست شناسی ۱

تبادلات گازی
صفحه های ۳۳ تا ۴۴

ریاضی ۱

مثلثات
درس ۲: دایره مثلثاتی / درس ۳: روابط بین نسبت های مثلثاتی
توان های گویا و عبارت های جبری
درس ۱: ریشه و توان / درس ۲: ریشه n ام / درس ۳: توان های گویا
صفحه های ۳۶ تا ۶۱

شیمی ۱

کیهان زادگاه عنصرها
فصل ۱ از ابتدای ساختار اتم تا پایان فصل
صفحه های ۲۴ تا ۴۶





گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایه دهم



تسلط بر نیم سال اول



ویژه دانش آموزان پایه دهم

دفترچه پاسخ

پنجشنبه ۱۳ آذرماه ۱۴۰۴

- ✓ پاسخنامه سریع؛ برای بررسی فوری بعد از آزمون
- ✓ تحلیل تمام گزینه‌های هر سؤال؛ برای بررسی سؤالاتی که پاسخ نادرست داده‌اید
- ✓ نکات و درسنامه‌های آموزشی؛ برای یادگیری کامل مباحث هر سؤال
- ✓ مشاوره تستی؛ برای یادگیری انواع روش‌های حل تست
- ✓ استراتژی آزمون؛ برای یادگیری مدیریت زمان و مدیریت جلسه آزمون



ویراستاران	طراحان	مسئول درسی	درس
آرمان امینی – حمیدرضا رزاقی راحیل حسنونند امیرحسین الهیان ریحانه نجفی علیرضا طباطبایی فرد	حمیدرضا زارع – ارسلان پهلوسای امیرحسین آقاییاری – مطهر مکفی مهرداد قدک کار محمد داوودآبادی فراهانی	ارسلان پهلوسای	زیست‌شناسی
امیررضا رضایی – نوید ذکی	مهدی پارسا – زهرا کاشفی مجید رجبی وندچالی – سجاد صادقی‌زاده حسین عبدوی‌نژاد – محمدجواد سورچی	مهدی پارسا	فیزیک
رامین رزمجو – طاها حق‌بین محمد دارابی جم امیرعلی حسینی فرد	مهسا بایمانی‌نژاد	مهسا بایمانی‌نژاد	شیمی
حمیدرضا ولی‌پور – فاطمه روان‌بخش مائده بادان‌فیروز فؤاد خیرآبادی	محمد خانگلدی	حسین شفیع‌زاده سیدجواد نظری مهرداد کیوان	ریاضی

تیم اجرایی و تولید آزمون

مائده بادان‌فیروز

نازنین امیری

مجتبی آدمیان

مرضیه رستمی

زهرة جعفری

مدیر تولید آزمون: محدثه شیخعلی



یک تیم با بیش از ۵۰۰ نفر در حال کار هستند تا آزمون‌های ما را با حداکثر کیفیت حاضر بشن و به شما کمک کنند و مسیر موفقیت رو براتون ساده‌تر کنند. همیشه از نظرات و کامنت‌های خوبتون انرژی می‌گیریم. مرسی که همراهمون هستید. راستی! حتماً در نظرسنجی آزمون شرکت کنید و نظرات و پیشنهاداتتون رو برامون بنویسین.

دکتر رسول خنجری



چه زمانی باید تجدید آموزش کنیم؟

در مقاله قبلی گفتیم خیلی از دانش آموزا بعد از خوندن یک مبحث سریع می رن سراغ تست، در حالی که تمرین ها و مثال های کتاب درسی، بخش اصلی فهم واقعی هستن.

گفتیم تمرین ها مثل آینه ان؛ نشون می دن واقعاً مطلب رو فهمیدی یا فقط فکر می کنی بلدی.

و چون طراح کنکور از همین تمرین ها الهام می گیره، کسی که روی مثال های کتاب مسلط باشه، در واقع ذهن طراح رو می شناسه. بدون تمرین، وارد تست زدن شدن یعنی سردرگمی؛ ولی تمرین ها نقشه راه یادگیری ان و باعث می شن مغزت مسیر حل مسئله رو پیدا کنه.

حالا در این مقاله می خوایم بگیم:

دقیقاً چه زمانی باید آموزش یک مبحث رو دوباره انجام بدی؟

۱ تجدید آموزش در مباحث خوندنی

(زیست، زمین شناسی، و بخش های نظری فیزیک و شیمی و...)

وقتی یک مبحث خوندنی رو می خونن، مغز همون لحظه تازه و فعاله و فکر می کنی «همه چی یادم مونده»، ولی این فقط توهم تسلطه؛ حافظه کوتاه مدته و هنوز محک نخورده.

چه زمانی باید تست بزنی؟ ۴۸ تا ۷۲ ساعت بعد از مطالعه.

این فاصله باعث میشه: مطالب ته نشین بشن، بخش واقعی یادگیری وارد حافظه بلند مدت بشه، و معلوم بشه چی رو واقعاً فهمیدی و چی فقط «جلو چشم بوده».

یک مثال ساده:

تازه خونن مبحث، مثل بتن تازه ست؛ تا چند ساعت اول شکل مشخصی نزاره، اما دو روز بعد سفت شده و تکلیفش معلومه. تست زدن هم بایر زمانی باشه که مغز واقعاً «سفت» شده باشه.

وقتی تست می زنی، دو حالت داری:

حالت دوم:

کمتر از نصف تست ها رو درست می زنی

اینجا اوضاع خوب نیست!

یعنی مطالب قبلیت وارد ذهن نشده و فقط «خوانده ای که خوانده باشی».

این حالت یعنی:

■ تمرکز پایین بوده،

■ فقط هایلایت کردی،

■ یا خیال کردی «آسون بود».

در این شرایط حتماً باید تجدید آموزش بدی:

برگرد دوباره از اول با تمرکز واقعی بخون؛ این بار واقعاً بفهم.

حالت اول:

بیشتر از نصف تست ها رو درست می زنی

یعنی یادگیری قابل قبوله.

غلط ها بهت نشون می دن:

■ کجا بد فهمیدی

■ کجا نکات فرار داری

■ کجا باید مرور جزئی انجام بدی

اینجا تجدید آموزش کامل لازم نیست؛ فقط

مرور هدفمند می خوای.



(ریاضی، فیزیک مسئله‌ای، شیمی محاسباتی و...)

اینجا شرایط کاملاً متفاوت است.

اینجا فهمیدن از روی درس یا ویدئو کافی نیست؛ باید دستت گرم بشه. پس تست یا تمرین رو کی بزنی؟

برای حل کردنی‌ها فاصله بزرگ نداز!!!

روند درست:

- مبحث رو از استاد / ویدئو یاد می‌گیری
- همون جلسه یا نهایتاً ۱-۲ ساعت بعد تمرین‌های کتاب رو حل می‌کنی
- بعد تست‌های همون مبحث رو می‌زنی

چرا؟

چون مغز در مباحث حل کردنی سریع دچار توهم میشه: «فرمول رو فهمیدم پس بلام!» اما موقع تست می‌فهمی حتی نمی‌دونی از کجا شروع کنی.

مثال

مثل دوچرخه‌سواریه، هیچ‌کس فقط با دیدن فیلم یاد نمی‌گیره؛ باید پا بزنه.

کی باید تجدید آموزش بدیم؟

وقتی تست‌های همون روز این‌طوری باشن:

- نمی‌تونی سؤال رو شروع کنی
- فرمول رو بلدی ولی کاربردشو نه
- زمانت زیاد می‌ره
- روی مسائل ساده هم اشتباه می‌کنی

این یعنی باید دوباره برگردی سر جزوه و مرحله‌به‌مرحله مسیر حل رو یاد بگیری.

تجدید آموزش در تحلیل آزمون ماز

همین قواعد در آزمون ماز هم صدق می‌کنه.

وقتی کارنامه بررسی مبحثی رو نگاه می‌کنی، درصد تسلط معیار تصمیم‌گیریه.

چون آزمون ماز استاندارد، مرز تجدید آموزش میاد پایین‌تر: از ۵۰٪ ← ۳۰٪

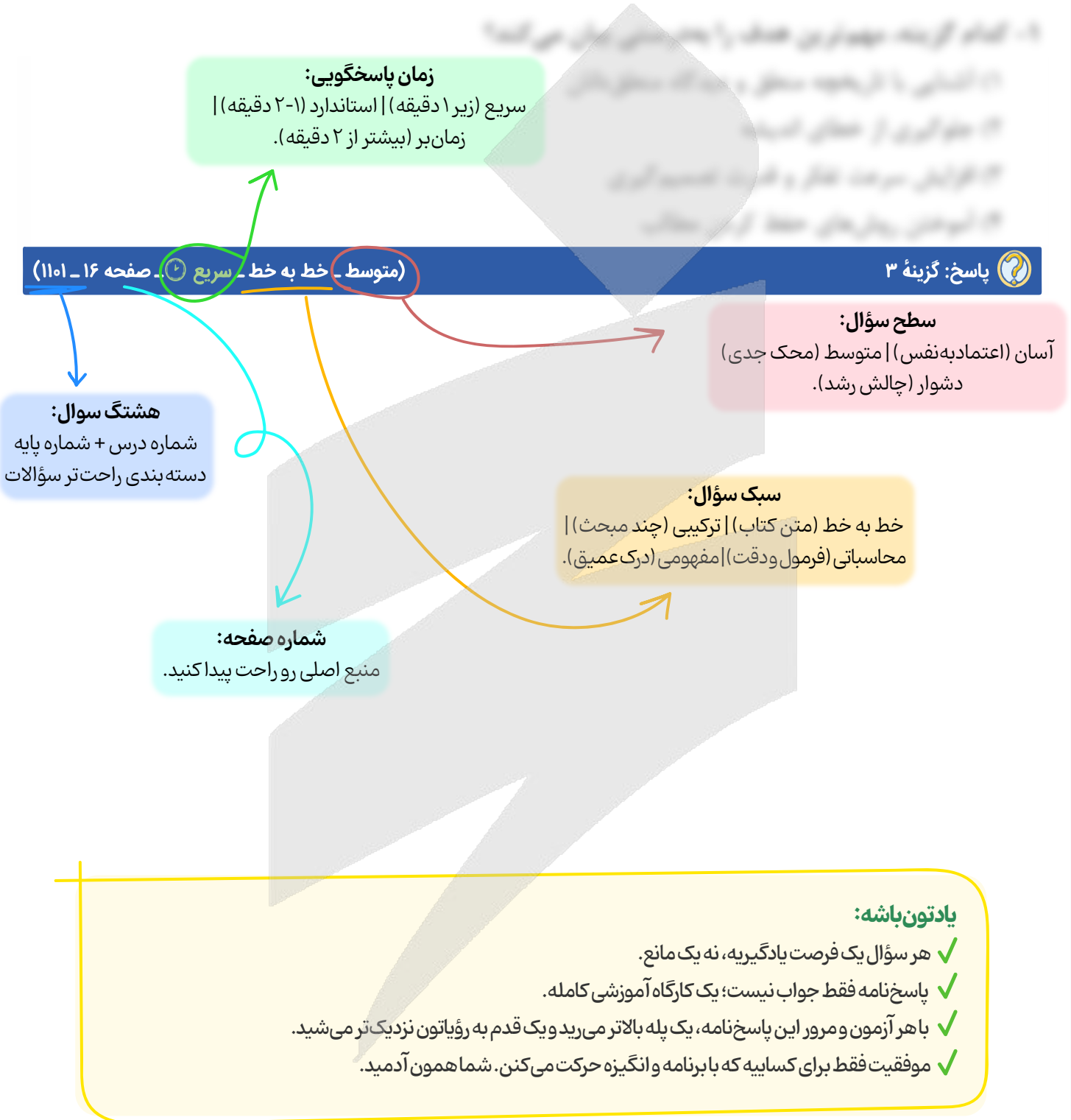
یعنی: اگر در یک مبحث کمتر از ۳۰٪ سؤال‌ها رو درست زدی، اون مبحث نیاز به تجدید آموزش داره.

جمع‌بندی آخر...

یادت باشه تجدید آموزش، تنبیه نیست؛ تصمیره. درست مثل وقتی که یک قطعه از ماشین خوب کار نمی‌کنه و تو مجبور می‌شی دوباره بازش کنی و درست ببندی. مرور و تست زنی فقط نشون می‌دن کدوم بخش‌ها لقی می‌زنن؛ اما تجدید آموزش اون جاییه که واقعاً یادگیری محکم می‌شه. پس هر وقت دیری نتیجه تست‌ها با میزان تلاشت هماهنگ نیست، نترس از اینکه یک قدم برگردی عقب، چون همین یک قدم برگشته که باعث میشه سه قدم جلوتری.



راهنمای پاسخنامه آزمون‌ها





دنیای زنده + گوارش و جذب مواد + تبادلات گازی
(صفحه‌های ۱ تا ۳۹)

بودجه‌بندی
این آزمون

سهم در
کنکور

به‌طور میانگین هر ساله ۲ تست از این مبحث در کنکور مطرح می‌شود.

مازی‌های عزیز سلام!

آزمون امروز و آزمون‌های مشابه این آزمون، خیلی آزمون‌های مهمی هستند؛ این آزمون‌ها نقاط واری و چکاپ دوره‌ای هستند. حالا این یعنی چی؟ ما تا الان توی آزمون‌ها یک سری مباحث رو خوندم و الان، می‌خوایم تمامی مباحث قبلی رو مرور کنیم. هدف از این مرور چیه؟ هدف این هست که شما بررسی کنید آیا مطالب رو خوب یاد گرفتین یا نه. اما سوالی که پیش میاد معیار برای این قضیه چی هست؟ یعنی از کجا بفهمیم پیشرفت حاصل شده یا نه؟ خوب باید بریم سراغ تحلیل آزمون و ببینیم وضعیتمون توی این مباحث مشترک نسبت به قبل چه تغییری کرده. مثلاً ما قبلاً فصل ۲ رو خوندم و الان هم دوباره همون فصل رو توی آزمون داریم؛ پس دیگه انتظار میره که اشتباهات تکراری در این فصل نداشته باشین و اگه هنوز یه سری اشتباهات داره تکرار میشه، این نشون میده که همچنان مسیر یادگیریتون مشکل داره. حالا این مشکل یا به‌خاطر این هست که کلاً تغییری در روند خودتون ایجاد نکردین و یا اینکه اگر هم تغییری ایجاد کردین، مناسب نبوده و باید بازم تغییر ایجاد کنین. حُب پس دیگه بریم آزمون رو بررسی کنیم تا ببینیم چقدر تونستیم در جهت مثبت تغییر کنیم.

دکتر حمیدرضا زارع - رتبه ۹ کنکور ۹۲ و مسئول درس زیست‌شناسی آزمون ماز



۱- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در ارتباط با «حمل‌گازها در خون»، کدام مورد درست است؟

- ۱) فعالیت آنزیم کربنیک‌انیدراز، به‌صورت غیرمستقیم منجر به تولید یون بیکربنات می‌شود.
- ۲) محل اتصال گازهای اکسیژن و کربن‌دی‌اکسید به هموگلوبین یکسان می‌باشد.
- ۳) بخش عمده گاز کربن‌دی‌اکسید توسط هموگلوبین حمل می‌شود.
- ۴) در مویرگ‌های شش، اکسیژن از هموگلوبین جدا می‌شود.

آسان - حفظی - ۱۰۰۳ - انسان

پاسخ: گزینه ۱

بررسی سریع:

- | | |
|---|--|
| ۱ | کربنیک‌اسید ساخته‌شده توسط کربنیک‌انیدراز منجر به تولید یون بیکربنات می‌شود. |
| ۲ | محل اتصال گاز اکسیژن و کربن‌دی‌اکسید به هموگلوبین متفاوت می‌باشد. |
| ۳ | بخش عمده گاز کربن‌دی‌اکسید به‌صورت یون بیکربنات در خون حمل می‌شود. |
| ۴ | در مویرگ‌های شش، اکسیژن به هموگلوبین متصل می‌شود. |

پاسخ تشریحی:

آنزیم کربنیک‌انیدراز، منجر به ترکیب آب و کربن‌دی‌اکسید و تولید کربنیک‌اسید می‌شود. کربنیک‌اسید ساخته‌شده به یون‌های بیکربنات و هیدروژن تجزیه می‌شود؛ بنابراین فعالیت این آنزیم، به‌صورت غیرمستقیم منجر به تولید یون بیکربنات می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) دقت کنید که محل اتصال گازهای اکسیژن و کربن‌مونوکسید (نه کربن‌دی‌اکسید) به هموگلوبین یکسان می‌باشد.
- ۳) بخش عمده گاز کربن‌دی‌اکسید، به‌صورت یون بیکربنات (نه به‌وسیله هموگلوبین) در خون حمل می‌شود.
- ۴) غلظت اکسیژن خونی که از قلب به شش‌ها می‌رود، کمتر از غلظت اکسیژن در هوای حبابک است؛ بنابراین، در شش‌ها، اکسیژن به هموگلوبین متصل می‌شود؛ نه اینکه جدا شود.



کلاس درس: حمل گازهای تنفسی در خون

میانبر: نقش گویچه‌های قرمز در حمل گازها در خون

- ۱- تمایل هموگلوبین برای اتصال: کربن مونواکسید < اکسیژن < کربن دی‌اکسید
- ۲- هم در انتقال اکسیژن و هم کربن دی‌اکسید در خون، گویچه قرمز نقش اصلی را بر عهده دارد.
- ۳- هموگلوبین نقش کمی در حمل کربن دی‌اکسید دارد، اما گویچه قرمز، نقش اصلی را در انتقال کربن دی‌اکسید در خون دارد.
- ۴- دقت کنید که کربن مونواکسید می‌تواند به گروه هم متصل شود و این گاز با اکسیژن برای اتصال به هموگلوبین رقابت می‌کند.
- ۵- در صورت کاهش ظرفیت خون برای حمل اکسیژن، ممکن است فرایند تنفس یاخته‌ای و تولید ATP در یاخته‌های زنده مختل شود.
- ۶- کربن مونواکسید باعث کاهش میزان اکسیژن حمل شده توسط هموگلوبین می‌شود، اما تأثیری بر میزان اکسیژن محلول در خون ندارد.
- ۷- بی‌کربنات تولیدشده از غشای گویچه‌های قرمز عبور می‌کند و به خوناب وارد می‌شود. یون هیدروژن نیز می‌تواند به هموگلوبین متصل شود.
- ۸- دقت کنید که کربن مونواکسید جزء گازهای تنفسی محسوب نمی‌شود. طبق کتاب تنها اکسیژن و کربن دی‌اکسید گاز تنفسی محسوب می‌شوند.
- ۹- اتصال گازهای تنفسی (اکسیژن و کربن دی‌اکسید) به هموگلوبین سست بوده و جدا شدن و اتصال این گازها به آن، به‌سادگی انجام می‌شود.
- ۱۰- محل اتصال O_2 و کربن مونواکسید به هموگلوبین یکسان است و هر دو، به گروه هم متصل می‌شوند. ولی محل اتصال CO_2 متفاوت است و به زنجیره‌های پروتئینی هموگلوبین وصل می‌شود.
- ۱۱- در گویچه‌های قرمز سالم و بالغ، آنزیمی به نام کربنیک‌انیدراز مشاهده می‌شود که کربن دی‌اکسید و آب را با هم ترکیب کرده و کربنیک‌اسید تولید می‌کند.
- ۱۲- در صورت اتصال کربن مونواکسید به هموگلوبین، دیگر اکسیژن توانایی اتصال به آن را ندارد و در نتیجه ظرفیت خون برای حمل اکسیژن کاهش می‌یابد.
- ۱۳- توجه داشته باشید که کربنیک‌انیدراز و هموگلوبین جزء پروتئین‌های درون گویچه‌های قرمز هستند و جزء پروتئین‌های محلول در پلاسما محسوب نمی‌شوند.

روش‌های حمل گازهای تنفسی در خون

محلول در خوناب (پلاسما)		گویچه قرمز		نام گاز
حل‌شده در خوناب (پلاسما)	به‌صورت یون بیکربنات (با فعالیت آنزیم کربنیک‌انیدراز)	اتصال به هموگلوبین	مقدار زیاد	اکسیژن
مقدار اندک	—	مقدار متوسط	مقدار زیاد	کربن دی‌اکسید
مقدار اندک	مقدار زیاد	اتصال به محل اتصال اکسیژن	—	کربن مونواکسید



- ۲- مطابق اطلاعات کتاب‌درسی، در خصوص کرم کدو کدام مورد نادرست است؟
 - ۱) مواد غذایی را از سطح بدن جذب می‌کند.
 - ۲) بدن آن تعداد زیادی بند با اندازه نابرابر دارد.
 - ۳) ضخامت آن در نزدیکی دهان از مخرج بیشتر است.
 - ۴) فاقد دستگاه گوارش است.

آسان - نکات شکل - ۱۰۰۲ - جانوری

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

۱	کرم کدو مواد غذایی را از سطح بدن جذب می‌کند.
۲	کرم کدو بدن بندبند دارد.
۳	کرم کدو دهان ندارد.
۴	کرم کدو فاقد دستگاه گوارش است.

پاسخ تشریحی:

کرم کدو که فاقد دهان و دستگاه گوارش است، مواد مغذی را از سطح بدن جذب می‌کند. (درستی موارد ۱ و ۴)

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) با توجه به شکل، کرم کدو بدن بندبند دارد و اندازه این بندها هم با هم متفاوت است زیرا ضخامت بدن کرم کدو متفاوت است.





۳- کدام عبارت درست است؟

- ۱) در پزشکی شخصی، تنها به منظور درمان بیماری‌ها، اطلاعات دِنای (DNA) هر فرد بررسی می‌شود.
 ۲) تنها راه تأمین غذای بیشتر و با مواد مغذی بیشتر، بررسی تعامل‌های بین گیاهان و عوامل محیطی می‌باشد.
 ۳) زیست‌شناسان امروزی برای بررسی ژن‌های جانداران، از فنون و مفاهیم مهندسی و علوم رایانه نیز استفاده می‌کنند.
 ۴) سوختی که بیشترین نیاز کنونی جهان به انرژی را تأمین می‌کند، از سوختی که از دانه‌های روغنی به دست می‌آید، پایدارتر است.

آسان - حفظی - ۱۰۰ - سلولی و مولکولی

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

۱ در پزشکی شخصی، علاوه بر درمان بیماری‌ها، تشخیص آن‌ها نیز مدنظر است.

۲ یکی از راه‌های تأمین غذای بیشتر و با مواد مغذی بیشتر، بررسی تعامل‌های بین گیاهان و عوامل محیطی است.

۳ زیست‌شناسان امروزی برای بررسی ژن‌های جانداران، از فنون و مفاهیم مهندسی و علوم رایانه نیز استفاده می‌کنند.

۴ سوخت زیستی نسبت به سوخت فسیلی، پایدارتر است.

پاسخ تشریحی:

زیست‌شناسان امروزی برای بررسی ژن‌های جانداران، علاوه بر اطلاعات زیست‌شناختی، از فنون و مفاهیم مهندسی، علوم رایانه، آمار و بسیاری رشته‌های دیگر هم استفاده می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در پزشکی شخصی، علاوه بر درمان بیماری‌ها، تشخیص بیماری‌ها نیز صورت می‌گیرد که به منظور آن اطلاعات دِنای (DNA) هر فرد بررسی می‌شود.

۲ دقت کنید که تنها یکی از راه‌های تأمین غذای بیشتر و با مواد مغذی بیشتر، بررسی تعامل‌های بین گیاهان و عوامل محیطی است؛ نه تنها راه آن.

۴ سوخت‌های فسیلی، بیشترین نیاز کنونی جهان به انرژی را تأمین می‌کنند. سوخت‌های زیستی، از دانه‌های روغنی به دست می‌آیند. سوخت‌های زیستی نسبت به سوخت‌های فسیلی، پایدارتر هستند.



۴- در ارتباط با یاخته‌های پوششی سازنده لایه درونی دیواره نای انسان، کدام مورد درست است؟

۱) همه آن‌ها، دارای زوائد غشایی در سطح خود هستند.

۲) همه آن‌ها، از سطح رأسی خود با ترشحات مخاطی در تماس هستند.

۳) فقط برخی از آن‌ها، به غشایی متشکل از رشته‌های پروتئینی اتصال دارند.

۴) فقط برخی از آن‌ها، دارای ریزکیسه‌های ترشحي فراوان در سیتوپلاسم خود هستند.

متوسط - نکات شکل - ۱۰۰۳ - انسان

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

لایه درونی دیواره نای انسان، لایه مخاطی می‌باشد.

بررسی سریع:

۱ تنها یاخته‌های استوانه‌ای مژک‌دار دارای زوائد غشایی هستند.

۲ یاخته‌های قاعده‌ای کوچک فاقد تماس با ترشحات مخاطی هستند.

۳ همه یاخته‌های پوششی لایه مخاطی به غشای پایه متصل هستند.

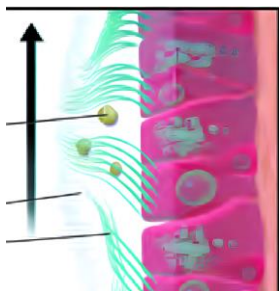
۴ تنها یاخته‌های استوانه‌ای فاقد مژک دارای ریزکیسه‌های ترشحي فراوان در سیتوپلاسم خود هستند.

پاسخ تشریحی:

همان طور که در شکل مشخص است، در بین یاخته‌های پوششی لایه مخاطی نای، تنها یاخته‌های استوانه‌ای فاقد مژک دارای ریزکیسه‌های ترشحی فراوان در سیتوپلاسم خود هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همان طور که در شکل مشخص است، در بین یاخته‌های پوششی لایه مخاطی نای، تنها یاخته‌های استوانه‌ای مژک‌دار دارای زوائد غشایی در سطح خود هستند.



۲) همان طور که در شکل مشخص است، در بین یاخته‌های پوششی لایه مخاطی نای، یاخته‌های نزدیک به غشای پایه که ظاهر هرمی دارند، فاقد تماس با ترشحات مخاطی هستند.

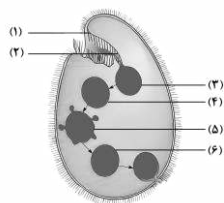
۳) همان طور که در شکل مشخص است، در بین یاخته‌های پوششی لایه مخاطی نای، همه یاخته‌ها به غشای پایه (متشکل از رشته‌های پروتئینی) اتصال دارند.

نکات مربوط به شکل مخاط نای

- ۱ - در سطح درونی دیواره نای، لایه مخاطی مشاهده می‌شود که دارای بافت پوششی در سطح و بافت پیوندی سست در سطح زیرین خود است.
- ۲ - در سطح زیرین یاخته‌های پوششی سطح درونی نای، غشای پایه مشاهده می‌شود که شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی است که در اتصال یاخته‌های پوششی به هم و همچنین اتصال یاخته‌های پوششی به بافت پیوندی زیرین آن‌ها نقش دارد.
- ۳ - در بافت پوششی سطح درونی نای، سه نوع یاخته مختلف با ویژگی‌های متفاوت مشاهده می‌شود.
- ۴ - یاخته‌های پوششی استوانه‌ای مژک‌دار: این یاخته‌ها نسبت به سایر یاخته‌ها، بیشترین تعداد را دارند. هر یک از این یاخته‌ها، دارای چندین مژک در سطح رأسی خود می‌باشند.
- ۵ - مژک‌های یاخته‌های پوششی به طور کامل توسط ماده مخاطی احاطه شده است. همچنین غشای رأسی یاخته‌ها نیز با ماده مخاطی در تماس هستند.
- ۶ - جهت زنش مژک‌ها در نای، به سمت حلق می‌باشد و باعث رانده شدن ترشحات مخاطی و ناخالصی‌های به دام افتاده درون آن‌ها می‌شود.
- ۷ - یاخته‌های پوششی استوانه‌ای بدون مژک: این یاخته‌ها در لابه‌لای یاخته‌های مژک‌دار قرار دارند. این یاخته‌ها در سطح رأسی خود دارای ریزکیسه‌هایی هستند که ممکن است حاوی ماده مخاطی (مانند گلیکوپروتئین موسین) می‌باشند. با برون‌رانی این ترکیبات، ماده مخاطی در سطح نای ایجاد می‌شود.
- ۸ - دقت کنید مطابق شکل کتاب درسی، ضخامت ترشحات مخاطی در سطح نای، در بخش‌های مختلف آن متفاوت است. دقت کنید که سطح رأسی یاخته‌های بدون مژک با ماده مخاطی در تماس است.
- ۹ - یاخته‌های قاعده‌ای کوچک: این یاخته‌ها، کوچک‌ترین یاخته‌های پوششی سطحی مخاط هستند و نسبت به سایر یاخته‌ها تعداد کمتری دارند.
- ۱۰ - یاخته‌های کوچک قاعده‌ای، در تماس با ترشحات مخاطی قرار ندارند، اما در سطح زیرین خود با غشای پایه در تماس هستند.
- ۱۱ - یاخته‌های کوچک قاعده‌ای نقش یاخته‌های بنیادی را انجام می‌دهند و در زمان آسیب به سایر یاخته‌ها، تقسیم‌شده و تمایز می‌یابند و به سایر یاخته‌ها تبدیل می‌شوند. (نکته ترکیبی)



۵- شکل زیر، نشان‌دهنده طرح ساده‌ای از گوارش درون یاخته‌ای در نوعی آغازی می‌باشد. با توجه به این شکل، کدام مورد نادرست است؟



- ۱) مژک‌های حاضر در ناحیه ۱، نسبت به ناحیه ۲، طولی‌تر هستند.
- ۲) مقدار فشار اسمزی در بخش ۵، نسبت به بخش ۴، بیشتر می‌باشد.
- ۳) اندازه ذرات غذایی در بخش ۳، نسبت به بخش ۴، بسیار کوچک‌تر است.
- ۴) ذرات غذایی گوارش نیافته در بخش ۶، از ناحیه فاقد مژک خارج می‌شوند.

متوسط - نکات شکل - ۱۰۲ - جانوری

پاسخ: گزینه ۳

نام‌گذاری شکل سؤال

شکل نشان‌دهنده گوارش درون یاخته‌ای درون پارامسی (نوعی آغازی) می‌باشد. بخش‌های ۱ تا ۶ به ترتیب عبارت‌اند از:

- | | | |
|-----------------------|---------------------|-------------------|
| ۱ - ابتدای حفره دهانی | ۲ - مژک‌های سطح بدن | ۳ - واکوئول غذایی |
| ۴ - واکوئول غذایی | ۵ - واکوئول گوارشی | ۶ - واکوئول دفعی |



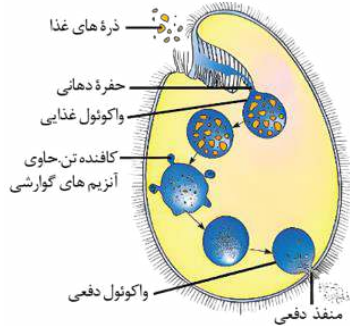
بررسی سریع:

۱	مژک‌ها در ابتدای حفره دهانی طول بیشتری نسبت به مژک‌های سطح بدن دارند.
۲	به دلیل مصرف آب به منظور گوارش مواد غذایی، فشار اسمزی محتویات واکوئول گوارشی بیشتر از واکوئول غذایی است.
۳	ذرات غذایی در واکوئول‌های غذایی قرارگرفته در پارامسی، اندازه مشابهی با یکدیگر دارند.
۴	ذرات غذایی گوارش نیافته در واکوئول دفعی، از منفذ دفعی خارج می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، ذرات غذایی قرارگرفته در واکوئول‌های غذایی قابل مشاهده در پارامسی، اندازه مشابهی با یکدیگر دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



- ۱ همان‌طور که در شکل مشخص است، در ابتدای حفره دهانی، نسبت به مژک‌های سطح بدن، مژک‌هایی با طول بیشتری قرار گرفته‌اند.
- ۲ همان‌طور که در شکل مشخص است، کافنده تن حاوی آنزیم‌های گوارشی به واکوئول می‌پیوندد و با مصرف آب، منجر به گوارش ذرات غذا شده و در نهایت، فشار اسمزی آن نسبت به واکوئول غذایی افزایش می‌یابد.
- ۳ همان‌طور که در شکل مشخص است، محتویات دفعی و گوارش نیافته در واکوئول دفعی، از طریق منفذ دفعی که فاقد مژک می‌باشد خارج می‌شوند.



- ۶- به‌طور معمول در بدن انسان، در خصوص بخشی از روده بزرگ که بلافاصله پیش از راست‌روده قرار دارد، کدام مورد نادرست است؟
- ۱) برخلاف بخش انتهایی روده باریک، در نیمه چپ بدن واقع شده است.
 - ۲) همانند کولون افقی، موجب کاهش میزان آب محتویات درون خود می‌شود.
 - ۳) در سطح خارجی آن، نواری با آرایش طولی در سراسر طول آن مشاهده می‌شود.
 - ۴) خون خروجی از آن و بخش ابتدایی کولون بالارو، به یک سیاهرگ تخلیه می‌شود.

آسان - نکات شکل - ۱۰۰۲ - انسان

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

بخشی از روده بزرگ که بلافاصله پیش از راست‌روده قرار دارد: کولون پایین‌رو

بررسی سریع:

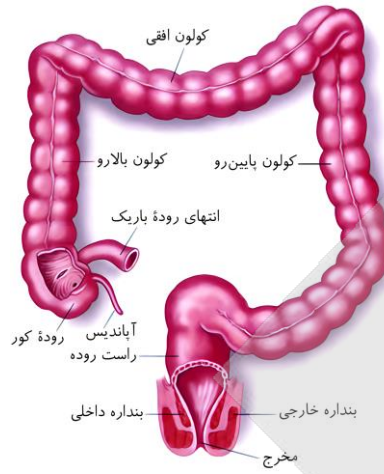
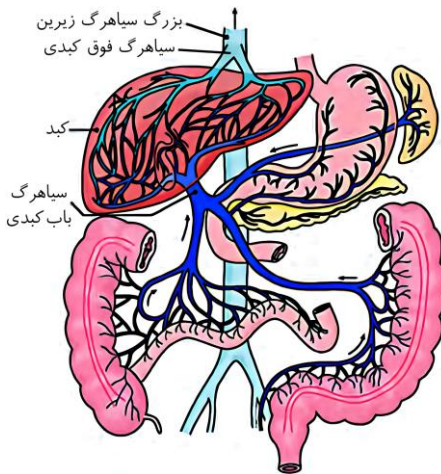
۱	بخش انتهایی روده بزرگ در نیمه چپ بدن و بخش انتهایی روده باریک، در نیمه راست واقع شده است.
۲	روده بزرگ، آب و یون‌ها را جذب می‌کند؛ در نتیجه، مدفوع به شکل جامد درمی‌آید (کاهش میزان آب محتویات درون کولون).
۳	در سطح خارجی بخش انتهایی روده بزرگ، نواری طولی دیده می‌شود که از جنس ماهیچه صاف هستند.
۴	خون خروجی از بخش انتهایی روده بزرگ و بخش ابتدایی کولون بالارو، به سیاهرگ‌های متفاوتی تخلیه می‌شود.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، خون خارج شده از بخش انتهایی روده بزرگ و بخش ابتدایی کولون بالارو، به سیاهرگ‌های متفاوتی تخلیه می‌شود.



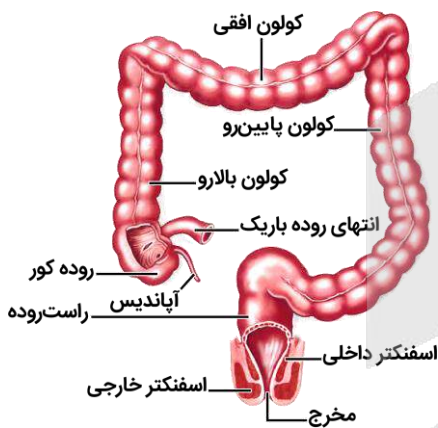
بررسی سایر گزینه‌ها:



- ۱ همان‌طور که در شکل مشخص است، بخش انتهایی روده بزرگ در نیمه چپ بدن و بخش انتهایی روده باریک در نیمه راست بدن واقع شده است.
- ۲ روده بزرگ، آب و یونها را جذب می‌کند؛ در نتیجه، مدفوع به شکل جامد در می‌آید (کاهش میزان آب محتویات درون کولون).
- ۳ همان‌طور که در شکل مشخص است، در سطح خارجی بخش انتهایی روده بزرگ نواری طولی دیده می‌شود.

کلاس درس: بخش‌های انتهایی لوله گوارش

شکل‌نامه: روده بزرگ، راست‌روده و مخرج



- روده کور در ابتدای روده بزرگ قرار دارد.
- کولون پایین‌رو به راست‌روده منتهی می‌شود.
- طول کولون پایین‌رو از کولون بالارو بیشتر است.
- قطر مجرای انتهایی روده باریک، از آپاندیس بیشتر است.
- در انتهای راست‌روده، دو بنداره داخلی و خارجی وجود دارد.
- آپاندیس در سمت راست بدن و سمت چپ روده کور قرار دارد.
- کولون افقی در زیر اندام‌هایی مثل معده، کبد، لوزالمعده و کیسه صفرا قرار دارد.
- دقت کنید راست‌روده جزئی از روده بزرگ محسوب نمی‌شود و بخش انتهایی لوله گوارش است.
- روده کور برخلاف راست‌روده، جزئی از روده بزرگ بوده که در یک انتهای خود به آپاندیس ختم می‌شود.
- سطح بیرونی روده بزرگ، دارای بخش‌های کیسه‌ای شکل است (در راست‌روده، این کیسه‌ها وجود ندارند).
- کولون بالارو در سمت راست بدن، کولون پایین‌رو در سمت چپ و کولون افقی از سمت راست به چپ قرار دارد.



۷- در خصوص دیدگاه ارسطو درباره نفس کشیدن، کدام مورد درست است؟

- ۱) به اینکه هوا مخلوطی از چند گاز می‌باشد، اعتقاد داشت.
- ۲) به ارتباط میان عملکرد قلب و نفس کشیدن اعتقادی نداشت.
- ۳) به تفاوت در ترکیب شیمیایی هوای دمی و بازدمی اعتقادی نداشت.
- ۴) به بیشتر بودن مقدار اکسیژن در هوای دمی، نسبت به هوای بازدمی اعتقاد داشت.

آسان - حفظی - ۱۰۰۳ - انسان

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

۱	ارسطو نمی‌دانست هوا مخلوطی از چندین گاز است.
۲	ارسطو تصور می‌کرد که نفس کشیدن باعث خنک شدن قلب می‌شود.
۳	ارسطو هوای دمی و بازدمی را از نظر ترکیب شیمیایی یکسان می‌دانست.
۴	ارسطو هوای دمی و بازدمی را از نظر ترکیب شیمیایی یکسان می‌دانست.

پاسخ تشریحی:

ارسطو تصور می‌کرد که هوای دمی و بازدمی از نظر ترکیب شیمیایی یکسان هستند و تفاوتی در ترکیب شیمیایی آن‌ها وجود ندارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) دقت کنید که ارسطو نمی‌دانست که هوا، خود مخلوطی از چندین گاز است و تصور می‌کرد که تنها از یک نوع گاز تشکیل شده است.
- ۲) ارسطو تصور می‌کرد که نفس کشیدن باعث خنک شدن قلب می‌شود و به ارتباط میان عملکرد قلب و نفس کشیدن پی برده بود.
- ۳) ارسطو تصور می‌کرد که هوای دمی و بازدمی از نظر ترکیب شیمیایی یکسان هستند و به بیشتر بودن مقدار اکسیژن در هوای دمی نسبت به هوای بازدمی اعتقادی نداشت.



۸- در ارتباط با تمام یا بخشی از سطح فرورفته (مقعر) معده انسان، کدام عبارت درست است؟

- ۱) در مجاورت با قسمت میانی کولون افقی قرار گرفته است.
- ۲) نسبت به سطح دیگر، فاصله بیشتری از بزرگ سیاهرگ زیرین دارد.
- ۳) در امتداد نیمه فوقانی بنداره قرار گرفته در انتهای معده قرار گرفته است.
- ۴) خون خروجی از آن با اندام سازنده پروتئازهای قوی و متنوع یکی می‌شود.

متوسط - نکات شکل - ۱۰۰۲ - انسان

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال

سطح فرورفته (مقعر) معده انسان، همان انحنای قرار گرفته در سمت راست معده می‌باشد.

تعبیر

اندام سازنده پروتئازهای قوی و متنوع = لوزالمعده

بررسی سریع:

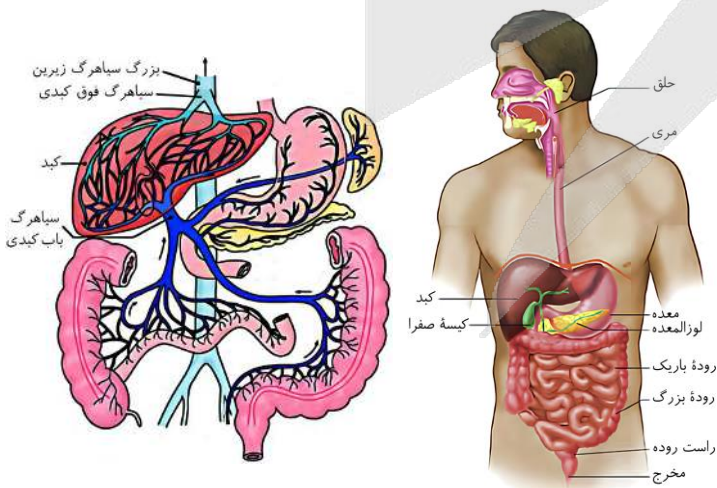
۱	انحنای سمت چپ معده در مجاورت با قسمت میانی کولون افقی قرار دارد.
۲	انحنای سمت راست معده به بزرگ سیاهرگ زیرین نزدیک‌تر است.
۳	نیمه فوقانی بنداره قرار گرفته در انتهای معده، در امتداد انحنای سمت راست معده می‌باشد.
۴	خون خروجی از انحنای سمت چپ معده با لوزالمعده یکی می‌شود.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، نیمه‌ی فوقانی بنداره قرار گرفته در انتهای معده، در امتداد انحنای سمت راست معده قرار گرفته است.

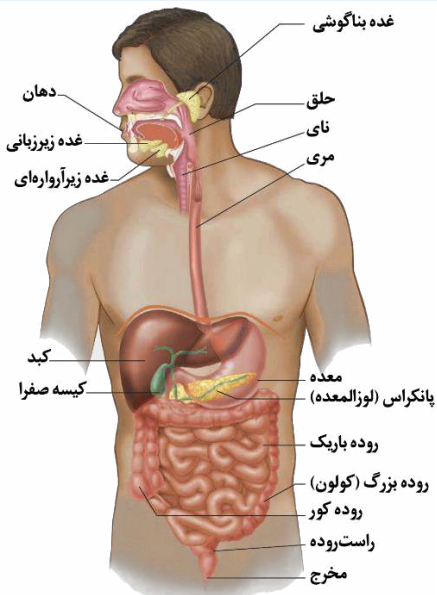
بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، انحنای سمت چپ معده (نه سمت راست)، در فاصله کمتری از قسمت میانی کولون افقی واقع شده است و می‌توان گفت در مجاورت با آن قرار گرفته است.
- ۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، انحنای سمت راست معده، نسبت به انحنای سمت چپ، در فاصله کمتری از بزرگ سیاهرگ زیرین قرار گرفته است.
- ۳) همان‌طور که در شکل مشخص است، خون خروجی از انحنای سمت چپ (نه سمت راست) معده با خون خروجی از لوزالمعده (اندام سازنده پروتئازهای قوی و متنوع) یکی می‌شود.





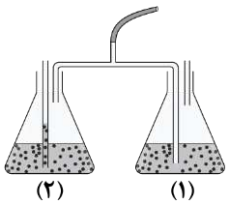
شکل‌نامه: لوله گوارش و اندام‌های مرتبط با آن



- ← ساختارهای حفره شکمی که فقط در سمت چپ بدن قرار دارند:
- ← طحال (اندام لنفی)، کولون پایین‌رو، بنداره (اسفنکتر) انتهای مری
- ← ساختارهای حفره شکمی که فقط در سمت راست بدن قرار دارند:
- ← کیسه صفرا، دوازدهه، بنداره پیلور (اسفنکتر انتهای معده)، بنداره (اسفنکتر) انتهای روده باریک، روده کور، آپاندیس (اندام لنفی)، کولون بالارو، محل ریختن ترشحات صفراوی و پانکراس به دوازدهه
- ← ساختارهای حفره شکمی که در هر دو نیمه بدن دیده می‌شوند:
- ← کبد (بیشتر راست)، معده (بیشتر چپ)، روده باریک، کولون افقی، پانکراس راست‌روده و مخرج، در خط وسط بدن قرار دارند.
- ← غدد بزاقی: غده بناگوشی که **بزرگ‌ترین** غده بزاقی است، ترشحات خود را از طریق مجرای در مجاورت فک بالایی و بالاتر از زبان به دهان می‌ریزد؛ اما مجاری غده زیربزبانی و مجرای غده زیرارواری، پایین‌تر از زبان و در مجاورت فک پایینی قرار دارند.
- ← مجاورتها با پانکراس: معده جلوتر و عمدتاً بالاتر از پانکراس قرار دارد. بنداره پیلور و بخشی از دوازدهه نیز بالاتر از پانکراس قرار گرفته‌اند. کولون افقی نیز جلوتر از بخشی از پانکراس قرار دارد.
- ← مری در قفسه سینه متمایل به نیمه راست بدن است ولی پس از عبور از دیافراگم و ورود به حفره شکمی، به نیمه چپ بدن متمایل شده و در سمت چپ به معده متصل می‌شود.
- ← کبد دارای دو لوب چپ و راست است. لوب راست کبد، **بزرگ‌تر** و در سمت راست بدن قرار دارد. لوب چپ کبد، **کوچک‌تر** و در نیمه چپ بدن است.
- ← لوب چپ کبد، در جلوی محل اتصال مری و معده قرار دارد.



۹- درخصوص شکل زیر که نشان‌دهنده فعالیت کتاب درسی درخصوص مقایسه هوای دمی و بازدمی می‌باشد، کدام عبارت درست است؟



(درنظر بگیرید که محلول مورد استفاده در هر دو ظرف، محلول برم تیمول بلو می‌باشد.)

- ۱) مایع موجود در هر دو ظرف، درنهایت به رنگ زرد درمی‌آید.
- ۲) هوای دمی با خروج از لوله بلند ظرف «۱» وارد شش‌های فرد می‌شود.
- ۳) با انجام دادن فرایند دم، حباب‌های هوا در ظرف «۱» تشکیل می‌شوند.
- ۴) بخش عمده هوای بازدمی از طریق لوله کوتاه ظرف «۲» وارد مایع می‌شود.

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۳ - انسان

پاسخ: گزینه ۱

بررسی سریع:

۱	محلول معرف درنهایت در هر دو ظرف به رنگ زرد درمی‌آید.
۲	هوای دمی از لوله کوتاه ظرف «۲» وارد شش‌های فرد می‌شود.
۳	انجام دادن فرایند دم منجر به تشکیل حباب‌های هوا در ظرف «۲» می‌شود.
۴	بخش عمده هوای بازدمی وارد ظرف «۱» می‌شود.

پاسخ تشریحی:

با انجام دادن فرایند بازدم و ورود گاز کربن‌دی‌اکسید به مایع موجود در هر دو ظرف، معرف کربن‌دی‌اکسید درنهایت تغییر رنگ داده و به رنگ زرد در می‌آید (دقت کنید که درست است که تغییر رنگ در ظرف ۱ زودتر صورت می‌گیرد ولی درنهایت این تغییر رنگ در هر دو ظرف دیده می‌شود.)

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) هوای دمی با خروج از لوله کوتاه ظرف ۲ (نه لوله بلند ظرف ۱)، از ظرف خارج شده و وارد شش‌های فرد می‌شود.
- ۳) با انجام دادن فرایند دم، هوای دمی از لوله کوتاه ظرف ۲ خارج شده و حباب‌های هوا در مجاورت مایع این ظرف تشکیل می‌شوند.
- ۴) دقت کنید که بخش عمده هوای بازدمی از طریق لوله بلند ظرف ۱ (نه لوله کوتاه ظرف ۲) وارد این ظرف می‌شود.

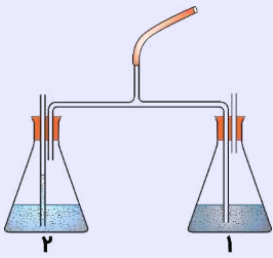


کلاس درس: آزمایش مقایسه هوای دمی و بازدمی

درس‌نامه: آزمایش مقایسه هوای دمی و بازدمی

در این آزمایش، هوای دمی و بازدمی از نظر مقدار نسبی کربن دی‌اکسید بررسی می‌شوند. برای شناسایی کربن دی‌اکسید، از دو نوع معرف می‌توان استفاده کرد:

- ۱- محلول آب آهک: بی‌رنگ ← اضافه شدن کربن دی‌اکسید به محلول شیرین‌رنگ
- ۲- برم‌تیمول بلو رقیق: آبی‌رنگ ← اضافه شدن کربن دی‌اکسید به محلول زرد رنگ



در این آزمایش، دو ظرف وجود دارد. در هر طرف، یک لوله بلند و یک لوله کوتاه قرار دارد و لوله بلند درون مایع قرار گرفته است. لوله بلند ظرف «۱» و لوله کوتاه ظرف «۲»، توسط یک لوله مرکزی به یکدیگر متصل هستند و فرد از طریق این لوله مرکزی، می‌تواند دم و بازدم را انجام دهد.

مشاهدات و نتایج آزمایش

حباب: هنگام دم، از انتهای لوله بلند ظرف «۲» (طرف هوای دمی) و هنگام بازدم از انتهای لوله بلند ظرف «۱» (طرف هوای بازدمی)، حباب خارج می‌شود.

تغییر رنگ: ابتدا رنگ محلول در ظرف «۱» تغییر می‌کند. پس از گذشت مدتی، در ظرف «۲» نیز تغییر رنگ مشاهده می‌شود.

منشأ هوای دمی: وقتی که فرد عمل دم را انجام می‌دهد، به خاطر ایجاد نیروی مکشی، مایع در لوله بلند ظرف «۱» بالا می‌آید و امکان ورود هوای دمی از طریق این ظرف به بدن وجود ندارد؛ اما لوله کوتاه ظرف «۲»، مستقیماً در ارتباط با هوا است و هوای دمی از طریق لوله کوتاه ظرف «۲»، به دستگاه تنفسی فرد وارد می‌شود.

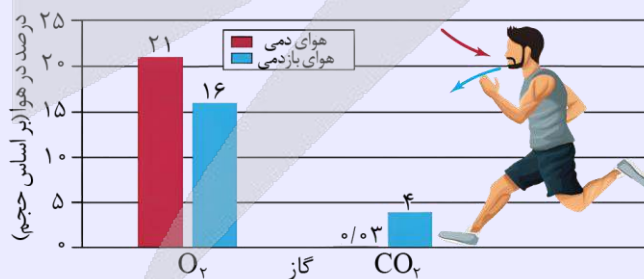
محل خروج هوای بازدمی: هوای بازدمی از طریق لوله بلند ظرف «۱»، وارد مایع این ظرف می‌شود و سپس از طریق لوله کوتاه می‌تواند از ظرف خارج شود. ظرف «۲»، توسط هوای دمی پر شده است و فضای کافی برای ورود هوای بازدمی ندارد. علاوه بر این، هوایی که به ظرف «۲» وارد شود، نمی‌تواند وارد لوله بلند شود و بنابراین نمی‌تواند از ظرف خارج شود.

فرایند	مرحله دم	مرحله بازدم
ورود یا خروج گاز	لوله کوتاه ظرف «۲»	بیشتر لوله بلند ظرف «۱» و بخش کمی لوله کوتاه ظرف «۲»
ایجاد حباب	انتهای لوله بلند ظرف «۲»	انتهای لوله بلند ظرف «۱»
تغییر رنگ	ندارد یا خیلی خیلی کم	ابتدا، مایع ظرف «۱» و سپس، مایع ظرف «۲»

سوالات آزمایش

۱- چرا محلول موجود در ظرف «۱»، سریع‌تر تغییر رنگ می‌دهد؟ هوای بازدمی مستقیماً وارد مایع ظرف «۱» می‌شود؛ بنابراین محلول موجود در ظرف «۱»، سریع‌تر تغییر رنگ می‌دهد.

۲- چرا محلول موجود در ظرف «۲»، دیرتر تغییر رنگ می‌دهد؟ مقدار کمی از هوای بازدمی می‌تواند وارد ظرف «۲» شود؛ این هوا نمی‌تواند وارد مایع این ظرف شود و فقط در تماس با سطح آن قرار می‌گیرد؛ در نتیجه تغییر رنگ کندتر و به صورت تدریجی رخ می‌دهد. نتیجه نهایی آزمایش: مقدار CO_2 در هوای بازدمی نسبت به هوای دمی، بیشتر است.



۱۰- در ارتباط با علم زیست‌شناسی، کدام مورد را نمی‌توان بیان نمود؟

- ۱) با استفاده از این علم، امکان تولید سلاح‌هایی مقاوم نسبت به داروهای رایج به‌عنوان نوعی سوءاستفاده فراهم شده است.
- ۲) با استفاده از این علم، ضمن بررسی اطلاعات موجود در DNA هر فرد، نوعی درمانی خاص آن فرد طراحی می‌شود.
- ۳) پژوهشگران این علم، با توجه به اساس علوم تجربی، فقط در جست‌وجوی علت‌های پدیده‌های طبیعی و قابل‌مشاهده هستند.
- ۴) پژوهشگران این علم، با انتقال پروتئین‌های ویژه‌ای از عنکبوت به بزها، امکان تولید شیر حاوی پروتئین تار عنکبوت را فراهم می‌کنند.



بررسی سریع:

۱	در زیست‌شناسی امکان تولید سلاح‌های زیستی وجود دارد.
۲	با استفاده از زیست‌شناسی، پزشکی شخصی طراحی می‌شود.
۳	اساس علم تجربی مشاهده است.
۴	در مهندسی ژنتیک، ژن‌ها به جاندار دیگر منتقل می‌شوند نه پروتئین!

پاسخ تشریحی:

پژوهشگران توانسته‌اند با انتقال ژن (نه پروتئین!)، بزهایی تولید کنند که در شیر آن‌ها این پروتئین ساخته می‌شود که در صورت تجاری شدن تحولی در صنعت رخ خواهد داد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ① یکی از سوءاستفاده‌ها از علم زیست‌شناسی، تولید سلاح‌های زیستی است. چنین سلاحی مثلاً می‌تواند عامل بیماری‌زایی باشد که نسبت به داروهای رایج مقاوم است یا فراورده‌های غذایی و دارویی با عواقب زیان‌بار برای افراد باشند.
- ② به‌تازگی، روشی برای تشخیص و درمان بیماری‌ها در حال گسترش است که پزشکی شخصی نام دارد. پزشکان در پزشکی شخصی برای تشخیص و درمان هر فرد علاوه بر بررسی وضعیت بیمار، با بررسی اطلاعاتی که در دناهای هر فرد وجود دارد، روش‌های درمانی و دارویی خاص هر فرد را طراحی می‌کنند.
- ③ دانشمندان و پژوهشگران علوم تجربی فقط در جست‌وجوی علت‌های پدیده‌های طبیعی و قابل مشاهده‌اند. مشاهده، اساس علوم تجربی است.



۱۱- در خصوص پروانه مونارک، کدام مورد درست است؟

- ۱) مهاجرت این پروانه‌ها از کانادا به جنوب مکزیک و یک‌طرفه اتفاق می‌افتد.
- ۲) با مهاجرت این پروانه‌ها، سطح ششم سازمان‌یابی حیات آن‌ها ثابت می‌ماند.
- ۳) پروانه مونارک روزها به سمت نور خورشید حرکت می‌کند تا به مقصد برسد.
- ۴) تشخیص جایگاه خورشید در آسمان توسط یاخته‌های عصبی آن انجام می‌شود.



• سطح ششم سازمان‌یابی حیات = جمعیت

بررسی سریع:

۱	مهاجرت پروانه مونارک از مکزیک به جنوب کانادا و بالعکس است.
۲	با مهاجرت پروانه‌های مونارک، مکان آن‌ها تغییر می‌کند و در نتیجه جمعیت آن‌ها نیز تغییر می‌کند.
۳	پروانه مونارک بر اساس جایگاه خورشید مقصد خود را تشخیص می‌دهد و به سمت مقصد خود حرکت می‌کند.
۴	سلول‌های عصبی (نورون‌های) بدن پروانه مونارک جایگاه خورشید در آسمان را می‌یابند.

پاسخ تشریحی:

در متن کتاب درسی می‌خوانیم که «دانشمندان در بدن پروانه مونارک، یاخته‌های عصبی (نورون‌هایی) یافته‌اند که پروانه‌ها با استفاده از آن‌ها، جایگاه خورشید در آسمان و جهت مقصد را تشخیص می‌دهند و به سوی آن پرواز می‌کنند».

پس می‌توان فهمید که تشخیص جایگاه خورشید در آسمان بر عهده سلول‌های عصبی در بدن پروانه مونارک است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ پروانه‌های مونارک از مکزیک به جنوب کانادا مهاجرت می‌کنند. همچنین برعکس این مسیر را هم برای مهاجرت طی می‌کنند.

تذکر:

دقت کن که پروانه بین مکزیک و جنوب کانادا مهاجرت می‌کند نه جنوب مکزیک و کانادا!

۲ تعریف جمعیت: به افراد یک گونه که در یک مکان و زمان خاص زندگی می‌کنند، جمعیت می‌گویند؛ بنابراین با مهاجرت پروانه‌های مونارک، جمعیت آن‌ها تغییر می‌کند زیرا مکان آن‌ها تغییر می‌کند.

۳ پروانه مونارک با توجه به جایگاه خورشید در آسمان مقصد خود را تشخیص می‌دهد و به سمت مقصد خود حرکت می‌کند. الزاماً مقصد پروانه مونارک و خورشید در یک جهت نیستند و ممکن است به سمت خورشید پرواز نکنند.



۱۲- در ارتباط با لایه‌های سازنده دیواره نای، نیمه جلویی ضخیم‌ترین لایه، نسبت به نیمه عقبی آن، چه مشخصه‌ای دارد؟

۱) در فاصله بیشتری نسبت به لایه مخاطی مری قرار گرفته است.

۲) دارای نوعی ماهیچه متشکل از یاخته‌های دوکی شکل می‌باشد.

۳) بخشی از آن در نزدیکی لایه بیرونی دیواره مری قرار گرفته است.

۴) در آن، یاخته‌هایی از جنس نوعی بافت پیوندی از یکدیگر فاصله گرفته‌اند.

متوسط - نکات شکل - ۱۰۰۳ - انسان

پاسخ: گزینه ۱

ترجمه صورت سؤال

لایه غضروفی ماهیچه‌ای، ضخیم‌ترین لایه سازنده دیواره نای می‌باشد.

بررسی سریع:

۱ نیمه جلویی لایه غضروفی ماهیچه‌ای، در فاصله بیشتری نسبت به مخاط مری قرار گرفته‌اند.

۲ نیمه جلویی لایه غضروفی ماهیچه‌ای، فاقد ماهیچه صاف می‌باشد.

۳ نیمه عقبی لایه غضروفی ماهیچه‌ای در امتداد لایه بیرونی مری قرار گرفته است.

۴ در نیمه عقبی لایه غضروفی ماهیچه‌ای، یاخته‌های غضروفی از یکدیگر فاصله می‌گیرند.

پاسخ تشریحی:

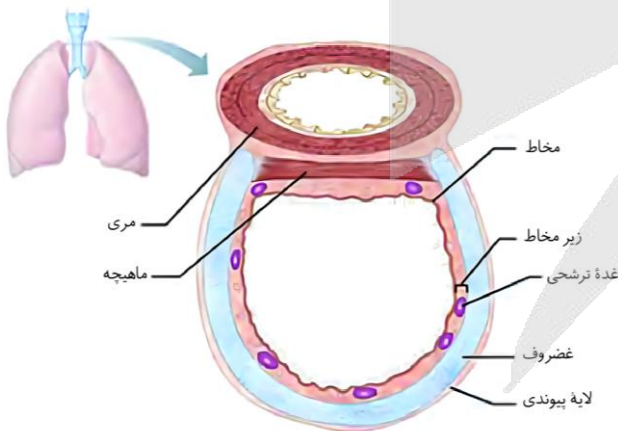
همان‌طور که در شکل مشخص است، نیمه جلویی لایه غضروفی ماهیچه‌ای، نسبت به نیمه عقبی آن، در فاصله بیشتری نسبت به مخاط مری قرار گرفته‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ همان‌طور که در شکل مشخص است، در نیمه جلویی لایه غضروفی ماهیچه‌ای، برخلاف نیمه عقبی آن، ماهیچه صاف (متشکل از یاخته‌های دوکی شکل) دیده نمی‌شود.

۳ همان‌طور که در شکل مشخص است، نیمه عقبی (نه جلویی) لایه غضروفی ماهیچه‌ای در نزدیکی لایه بیرونی دیواره مری قرار گرفته است.

۴ همان‌طور که در شکل مشخص است، در نیمه عقبی (نه جلویی) لایه غضروفی ماهیچه‌ای، یاخته‌های غضروفی از یکدیگر فاصله گرفته‌اند.



مقایسه ساختار بافتی دیواره لوله گوارش و نای

نای	لوله گوارش
بیرون	
لایه بیرونی	
۱ - دارای بافت پیوندی [سست]	۱ - دارای بافت پیوندی سست ۲ - در تماس با صفاق در حفره شکمی
لایه ماهیچه‌ای	
لایه غضروفی - ماهیچه‌ای	لایه ماهیچه‌ای
۱ - دارای غضروف نعل اسب شکل (C شکل) در جلو و ماهیچه صاف در عقب	۱ - ماهیچه طولی و حلقوی از نوع صاف همراه با بافت پیوندی سست در مابین آنها ۲ - دارای یک لایه ماهیچه مورب در دیواره معده ۳ - دارای شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی برای تنظیم حرکات ۴ - انجام‌دهنده حرکات کرمی و قطعه‌قطعه‌کننده ۵ - ماهیچه اسکلتی در دهان، حلق، ابتدای مری و بنداره خارجی مخرج و ماهیچه صاف در سایر قسمت‌ها
لایه زیرمخاط	
۱ - دارای بافت پیوندی و غدد ترشحات	۱ - دارای بافت پیوندی سست ۲ - دارای شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی برای تنظیم ترشحات
لایه مخاط	
۱ - دارای بافت پوششی استوانه‌ای و نوعی یاخته پوششی کوچک ۲ - ترشح ماده مخاطی با ضخامت غیریکنواخت، هدایت ناخالصی‌ها به سمت حلق، مرطوب کردن هوای دمی	۱ - بافت پوششی سنگفرشی چندلایه‌ای در دهان و حلق و مری ۲ - بافت پوششی استوانه‌ای تک‌لایه‌ای در معده و روده ۳ - شرکت در ترشح شیره گوارشی، ماده مخاطی و جذب مواد
درون	



۱۳- در رابطه با «تنوع گوارش در جانداران»، مشاهده کدام مورد غیرممکن است؟

- ۱) در واکنش گوارشی پارامسی نسبت به واکنش غذایی، اندازه ذرات غذایی کوچک‌تر می‌باشد.
- ۲) غدد بزاقی در ملخ، نسبت به بخش حجیم انتهای مری، در سطح جلوتر و پایین‌تری واقع شده‌اند.
- ۳) درون سیتوپلاسم یاخته‌های مکعبی شکل در حفره گوارشی هیدر، ذرات غذایی گوارش یافته حضور دارند.
- ۴) بخش عقبی معده در پرندۀ دانه‌خوار، بین دو ساختاری واقع شده است که نسبت به آنها حجم بیشتری دارد.

متوسط - نکات شکل - ۱۰۰۲ - جانوری

پاسخ: گزینه ۳

تعبیر

- بخش حجیم انتهای مری = چینه‌دان
- بخش عقبی معده در پرندۀ دانه‌خوار = سنگدان

بررسی سریع:

۱	اندازه ذرات غذایی در واکنش گوارشی کوچک‌تر از واکنش غذایی است.
۲	غدد بزاقی در ملخ، جلوتر و پایین‌تر از چینه‌دان هستند.
۳	ذرات غذایی درون یاخته‌های استوانه‌ای شکل حفره گوارشی دیده می‌شوند.
۴	سنگدان نسبت به روده باریک و معده، حجیم‌تر است.

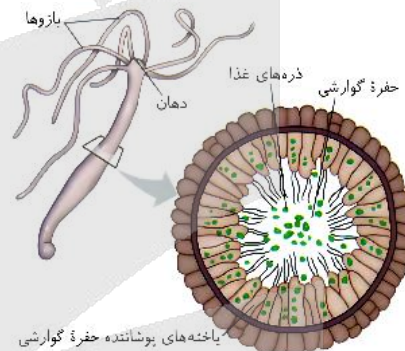
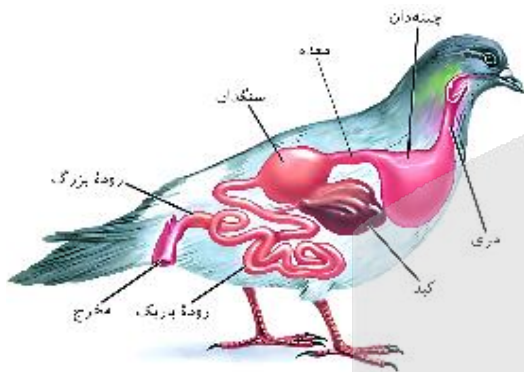
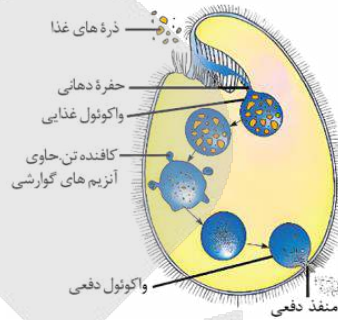
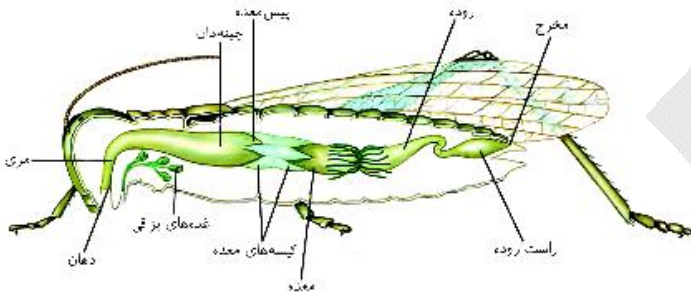
پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، درون حفره گوارشی هیدر، ذرات غذایی در سیتوپلاسم یاخته‌هایی استوانه‌ای شکل (نه مکعبی) دیده می‌شوند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ همان‌طور که در شکل مشخص است، اندازه ذرات غذایی در واکوئول گوارشی، کوچک‌تر از اندازه ذرات در واکوئول غذایی می‌باشد.
- ۲ همان‌طور که در شکل مشخص است، در ملخ، غدد بزاقی نسبت به چین‌دان، در سطح جلوتر و پایین‌تری واقع شده‌اند.
- ۴ همان‌طور که در شکل مشخص است، در پرنده دانه‌خوار، سنگدان بین معده و روده باریک قرار گرفته است که نسبت به هر دوی آنها حجم بیشتری دارد.



۱۴- در ارتباط با «ساختار حبابک‌ها»، کدام مورد درست است؟

- ۱) یاخته‌هایی که در تولید عامل سطح فعال نقش دارند، در محل منافذ بین حبابک‌ها حضور دارند.
- ۲) فراوان‌ترین یاخته‌های پوششی دیواره حبابک، دارای زوئیدی در سطح غشای خود می‌باشند.
- ۳) یاخته‌هایی با ویژگی بیگانه‌خواری در دیواره حبابک، می‌توانند بین حبابک‌ها جابه‌جا شوند.
- ۴) هسته یاخته سنگ‌فرشی دیواره حبابک، بزرگ‌تر از هسته یاخته پوششی مویرگ می‌باشد.

متوسط - نکات شکل - ۱۰۰۳ - انسان

پاسخ: گزینه ۴

تعبیر

- یاخته‌هایی که در تولید عامل سطح فعال نقش دارند = یاخته نوع دوم حبابک
- فراوان‌ترین یاخته‌های پوششی دیواره حبابک = یاخته نوع اول حبابک
- یاخته‌هایی با ویژگی بیگانه‌خواری در دیواره حبابک = هیچ‌کدام
- یاخته سنگ‌فرشی دیواره حبابک = یاخته نوع اول حبابک

بررسی سریع:

۱ یاخته‌های نوع اول حبابک در محل منافذ بین حبابک‌ها حضور دارند.

۲ یاخته‌های نوع دوم حبابک دارای زوئیدی در سطح غشای خود هستند.

۳ یاخته‌های درشت‌خوار جزو یاخته‌های دیواره حبابک طبقه‌بندی نمی‌شوند.

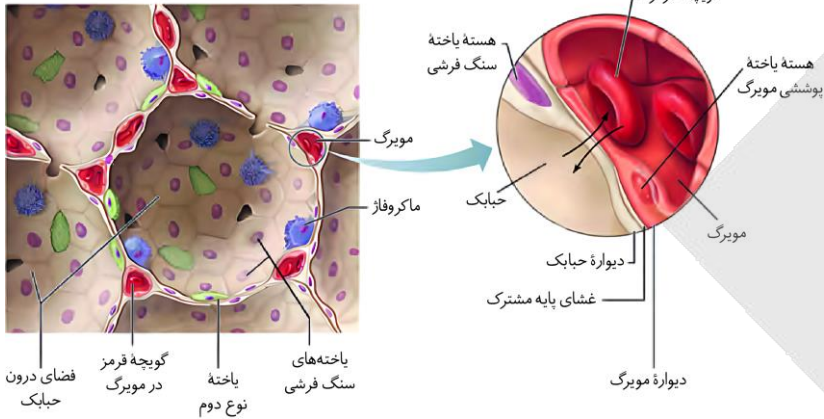
۴ هسته یاخته نوع اول حبابک بزرگ‌تر از هسته یاخته پوششی مویرگ می‌باشد.



پاسخ تشریحی:

همان طور که در شکل مشخص است، هسته یاخته نوع اول حبابک (یاخته سنگفرشی) نسبت به هسته یاخته پوششی مویرگ، اندازه بزرگ تری دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱ همان طور که در شکل مشخص است، یاخته‌های نوع اول (نه نوع دوم) حبابک در محل منفذ بین حبابک‌ها حضور دارند.

۲ همان طور که در شکل مشخص است، یاخته‌های نوع دوم (نه نوع اول) حبابک دارای زوائدی در سطح غشای خود می‌باشند.

۳ یاخته‌های درشت‌خوار با ویژگی بیگانه‌خواری و توانایی حرکت هستند. دقت کنید که این یاخته‌ها در حبابک‌ها، جزو یاخته‌های دیواره حبابک طبقه‌بندی نمی‌شوند.

کلاس درس: یاخته‌های حبابک

مقایسه مهم بین یاخته‌های نوع اول و دوم دیواره حبابک

یاخته‌های نوع ۱، از نظر تعداد بیشترین یاخته‌های دیواره حبابک هستند و همچنین بزرگ‌ترین و پهن‌ترین یاخته‌های دیواره حبابک نیز محسوب می‌شوند. یاخته‌های نوع اول دارای ظاهر سنگفرشی شکل بوده و هسته بیضی‌شکل آن‌ها در بخش مرکزی یاخته قرار گرفته است و این یاخته‌ها فضای بین‌یاخته‌ای اندک دارند. یاخته‌های نوع اول دارای کمترین ضخامت بوده (ضخامت یاخته در محل قرارگیری هسته نسبت به سایر بخش‌های یاخته بیشتر است) و در سطح غشای یاخته‌ای خود، فاقد هر گونه چین‌خوردگی غشایی هستند.

یاخته‌های نوع اول در تبادل گازهای تنفسی بین خون و هوای درون حبابک مهم‌ترین نقش را دارند.

گروهی از یاخته‌های نوع اول در مجاورت دیواره مویرگ‌های خونی قرار دارند و در این محل‌ها، دارای غشای پایه مشترک با یاخته‌های پوششی دیواره مویرگ‌های خونی هستند و در این محل‌ها کمترین مسافت انتشار گازهای تنفسی دیده می‌شود.

یاخته‌های نوع دوم نیز متعلق به بافت پوششی بوده، اما سنگفرشی نیستند. این یاخته‌ها تنها با یاخته‌های غیرهمنوع خود مجاورت دارند.

یاخته‌های نوع دوم همانند یاخته‌های نوع اول، دارای هسته بیضی‌شکل بوده و برخلاف آن، دارای چین‌خوردگی‌های ریزغشایی است.

یاخته‌های نوع دوم نوعی ترکیب به نام سورفاکتانت (عامل سطح فعال) را از اواخر دوران جنینی ترشح می‌کنند که در تسهیل باز شدن حبابک‌ها نقش دارند. یاخته‌های نوع دوم نیز می‌توانند در مجاورت دیواره مویرگ‌های خونی مشاهده شوند.

درشت‌خوار	یاخته نوع دوم	یاخته نوع اول	ویژگی
خیر	بله	بله	متعلق به بافت پوششی است؟
خیر	خیر	بله	دارای ظاهر سنگفرشی است؟
بله	بله	خیر	دارای چین‌خوردگی غشایی است؟
خیر	خیر	بله	بزرگ‌ترین یاخته حبابک می‌باشد.
بله	بله	بله	در تماس با سورفاکتانت می‌باشد.
بله	بله	بله	گازهای تنفسی از غشای آن عبور می‌کنند؟
بله	بله	بله	تنفس یاخته‌ای انجام می‌دهد؟
بله	بله	بله	در مجاورت دیواره مویرگ دیده می‌شود؟
خیر	خیر	بله	بیشترین یاخته‌های دیواره حبابک است



کلاس درس: نکات مربوط به بخش مبادله‌ای دستگاه تنفس



الزاماً همهٔ حبابک‌های موجود در یک کیسهٔ حبابکی، به صورت مستقیم با نایژک مبادله‌ای ارتباط ندارند و ممکن است هوای دمی را از طریق سایر حبابک‌ها دریافت کنند (به واسطهٔ منافذ بین حبابک‌ها).
 ورود گاز تنفسی به یک حبابک از چند طریق انجام می‌شود: ۱- از نایژک مبادله‌ای و مجاری تنفسی بالاتر، ۲- از منافذ بین حبابک‌ها و یا ۳- از خون (کربن دی‌اکسیدی که از طریق انتشار از مویرگ به حبابک وارد می‌شود)
 وجود آب در سطح درونی حبابک‌ها برای تبادل گازهای تنفسی ضروری است؛ زیرا می‌دانیم که گازهای تنفسی (اکسیژن و کربن دی‌اکسید) برای اینکه به درستی تبادل شوند، لازم است که به صورت محلول در آب باشند.
 در دستگاه تنفس انسان، حبابک‌ها به دو صورت قرار گرفته‌اند: ۱- برخی حبابک‌ها به صورت منفرد و تکی هستند و در ساختار کیسه حبابکی مشاهده نمی‌شوند. ۲- برخی دیگر در ساختار کیسه‌های حبابکی قرار گرفته‌اند.
 در افرادی که میزان ترشح سورفاکتانت کم است، به دلیل اینکه نیروی کشش سطحی آب به حد کافی کاهش نمی‌یابد (کاهش عامل سطح فعال)، حبابک‌ها به سختی باز می‌شوند، در نتیجه حجم‌پذیری کیسه‌های حبابکی کاهش می‌یابد.
 توجه کنید که در سطح درونی حبابک، یک لایه آب قرار گرفته است که به علت نیروی کشش سطحی خود، مانع از شدن حبابک می‌شود. می‌دانیم که برای تبادل صحیح گازهای تنفسی لازم است که حبابک‌ها باز شوند. عامل سطح فعال در بین مولکول‌های آب قرار می‌گیرد و میزان نیروی کشش سطحی را کاهش می‌دهد.



۱۵- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در بافت پیوندی سست بافت پوششی»

- ۱) برخلاف - رشتهٔ پروتئینی وجود دارد
- ۲) همانند - یاخته‌های دوکی شکل وجود دارد
- ۳) برخلاف - ماده زمینه‌ای بی‌رنگ، شفاف و چسبنده وجود دارد
- ۴) همانند - شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی قابل مشاهده است

متوسط - حفظی - ۱۰۰ - سلولی مولکولی

پاسخ: گزینه ۳



• شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی = غشای پایه

بررسی سریع:

۱ هر دو نوع بافت پیوندی سست و بافت پوششی دارای رشته‌های پروتئینی هستند.

۲ بافت پوششی برخلاف بافت پیوندی سست سلول‌های دوکی شکل ندارد.

۳ ماده زمینه‌ای بی‌رنگ، شفاف و چسبنده ویژگی بافت پیوندی سست است و بافت پوششی ماده زمینه‌ای ندارد.

۴ غشای پایه مخصوص بافت پوششی است و بافت پیوندی سست هیچ‌گاه غشای پایه ندارد.

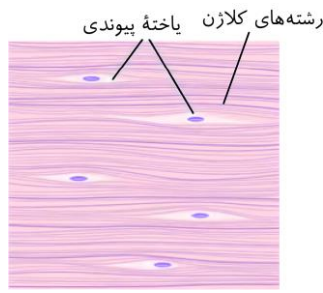
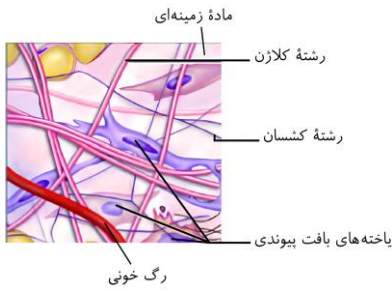
پاسخ تشریحی:

بافت پیوندی سست برخلاف بافت پوششی دارای ماده زمینه‌ای شفاف، بی‌رنگ و چسبنده است. به‌طور کلی بافت پوششی برخلاف بافت پیوندی ماده زمینه‌ای ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بافت پیوندی شامل ۳ ساختار است: ۱- انواع یاخته‌ها، ۲- رشته‌های پروتئینی و ۳- ماده زمینه‌ای.

بافت پوششی نیز غشای پایه دارد که شبکه از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی است؛ بنابراین در هر دو نوع بافت می‌توان رشته‌های پروتئینی را مشاهده کرد.



بافت پیوندی سست، بافت پیوندی متراکم و ماهیچه‌های صاف یاخته‌های دوکی شکل دارند؛ اما بافت پوششی دارای سلول‌های دوکی شکل نیست.

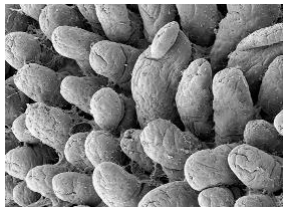
دقت کنید که رشته‌های پروتئینی بخشی از بافت پیوندی و رشته‌های گلیکوپروتئینی بخشی از ماده زمینه‌ای بافت پیوندی سست هستند، اما شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی تشکیل نداده‌اند و این تعبیر برای غشای پایه است.

کلاس درس: مقایسه بافت پوششی و پیوندی

مثال‌های مربوطه	ویژگی بافت	بافت جانوری	
بافت پوششی سطح درونی رگ‌های خونی و لنفی، سطح درونی لوله گوارش، مجاری تنفسی، ادراری و تناسلی، سطح درونی مثانه، رحم، مجرای گوش بیرونی، شیپوراستناش، سطح درونی گوش میانی، مجاری نیم‌دایره و حلزون گوش - همه غدد برون‌ریز - بسیاری از غدد درون‌ریز (مثلاً تیروئید)	تک‌لایه: یاخته‌ها پهن و کشیده - هسته کشیده مرکزی چندلایه: عمقی (مکعبی هسته گرد) - سطحی (کشیده)	سنگفرشی	۱- سطح درونی حفرات، مجاری و رگ‌ها ۲- فضای بین یاخته‌های اندک ۳- دارای غشای پایه (شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی) ۴- غشای پایه: اتصال سلول‌ها به هم و اتصال به بافت زیرین
	سلول‌های مکعبی شکل و هسته گرد مرکزی	مکعبی	۱- شامل انواع یاخته‌ها، رشته‌های پروتئینی و ماده زمینه‌ای ۲- تولید و ترشح ماده زمینه‌ای توسط یاخته‌های بافت پیوندی ۳- مقدار و نوع رشته‌ها و ماده زمینه‌ای متفاوت ۴- مرتبط کردن یاخته‌های بافت‌های مختلف به یکدیگر ۵- رشته‌های پروتئینی کلاژن (ضخیم)، الاستیک (نازک)
	یاخته‌های کشیده، هسته کشیده بیضی‌شکل، هسته قاعده‌ای	استوانه‌ای	
۱ - معمولاً از بافت پوششی پشتیبانی می‌کند. ۲ - در همه لایه‌های دیواره لوله گوارش وجود دارد.	ماده زمینه‌ای شفاف، بی‌رنگ، چسبنده و مخلوطی از انواع مولکول‌های درشت مانند گلیکوپروتئین، انعطاف‌پذیر، حداقل سه نوع یاخته دارد. حای رشته‌های کشسان و رشته‌های کلاژن است. یاخته‌های دارای زوائد سیتوپلاسمی و در تماس با رشته‌های پروتئینی	۱ - سست	بافت پیوندی
زردپی‌ها و رباط‌ها برون‌شامه و پیراشامه و لایه میانی قلب کیسول کلیه و ...	انعطاف‌پذیری کمتر، استحکام بیشتر ماده زمینه‌ای اندک (فضای بین یاخته‌ای زیاد) مقدار رشته‌های کلاژن بیشتر از رشته‌های کشسان یاخته‌های دوکی شکل کشیده و هسته بیضی‌شکل	۲ - رشته‌ای (متراکم)	
بافت چربی در اندام‌ها	بزرگ‌ترین ذخیره انرژی بدن انسان	۳ - چربی	



۱۶- شکل زیر، تصویر میکروسکوپی تهیه شده از یکی از عوامل مؤثر در افزایش تماس کیموس با سطح داخلی لوله گوارش را نشان می‌دهد. کدام ویژگی، این عامل را از سایر عوامل متمایز می‌سازد؟



- دارای انواعی از شبکه‌های مویرگی می‌باشد.
- متعلق به درونی‌ترین لایه دیواره لوله گوارش می‌باشد.
- ممکن است در اثر مصرف نوعی پروتئین تخریب شود.
- در ساختار خود، فاقد نوکلئیک‌اسید دنا (DNA) است.

آسان - مفهومی - ۱۰۰۲ - انسان

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

شکل مدنظر در صورت سؤال، مربوط به تصویر میکروسکوپی تهیه شده از ریزپرزها می‌باشد. عوامل مؤثر در افزایش تماس کیموس با سطح داخلی لوله گوارش عبارت‌اند از: ۱ - ریزپرز ۲ - پرز ۳ - چین‌های روده باریک.



بررسی سریع:

۱	پرزها و چین‌ها دارای شبکه‌های مویرگی هستند.
۲	ریزپرز همانند پرز به لایه درونی لوله گوارش تعلق دارد.
۳	در بیماری سلیاک، امکان تخریب ریزپرز و پرز وجود دارد.
۴	ریزپرزها برخلاف پرزها و چین‌های روده باریک، فاقد نوکلئیک‌اسید هستند.

پاسخ تشریحی:

ریزپرزها، چین‌های میکروسکوپی غشای یاخته روده باریک به سمت فضای درونی روده باریک هستند. از آنجاکه این ساختار از غشای یاخته منشأ گرفته‌اند، فاقد نوکلئیک‌اسید در ساختار خود هستند. پرزها و چین‌ها، یاخته‌های روده باریک را شامل می‌شوند. این یاخته‌ها دارای هسته و سیتوپلاسم و در نتیجه دارای مولکول‌های دنا (DNA) و رنا (RNA) هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

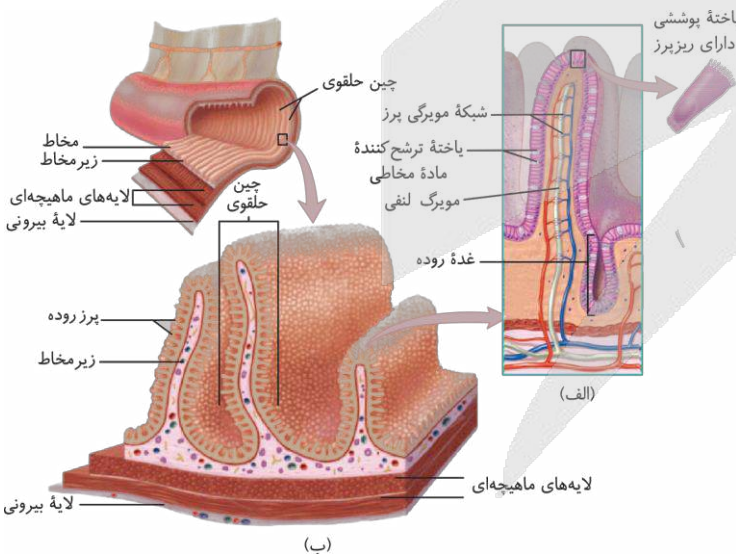
① همان‌طور که در شکل مشخص است، شبکه‌های مویرگی در پرزها و چین‌ها مشاهده می‌شوند و ریزپرزها فاقد شبکه مویرگی در ساختار خود هستند.

② ریزپرزها همانند پرزها، متعلق به لایه مخاطی (لایه درونی دیواره لوله گوارش) هستند. همچنین، چین‌های روده باریک، شامل پرزها به همراه لایه زیرمخاط می‌شوند و می‌توان گفت که این چین‌ها نیز دارای لایه مخاطی هستند.

③ در بیماری سلیاک، در اثر مصرف پروتئین گلوتن، یاخته‌های روده تخریب می‌شوند و ریزپرزها و حتی پرزها از بین می‌روند.

کلاس درس: ساختار پرز و چین‌های حلقوی

شکل‌نامه: دیواره روده باریک



در دیواره درونی روده باریک، چین‌های حلقوی متعددی با اندازه‌های متفاوت مشاهده می‌شوند که در پی ورود غذا به روده باریک باز نمی‌شوند؛ در واقع این چین‌خوردگی‌ها دائمی هستند.

در ساختار چین‌های حلقوی روده باریک، لایه مخاط همانند لایه زیر مخاط شرکت می‌کند. در سطح هر چین حلقوی روده باریک، چندین پرز با اندازه متفاوت مشاهده می‌شود که در فرد سالم اندازه و تعداد آن‌ها ثابت است و تغییر نمی‌کند.

در ساختار هر پرز، تنها لایه مخاط روده باریک شرکت می‌کند؛ به صورتی که بافت پوششی در سطح هر پرز و بافت پیوندی سست مخاط در زیر آن قرار دارد.

در سطح هر پرز، حداقل دو نوع یاخته پوششی استوانه‌ای مشاهده می‌شود: ۱- یاخته‌های پوششی ریزپرزدار که تعداد بیشتری دارند. ۲- یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی

همه یاخته‌های پوششی سطح هر پرز، ظاهر استوانه‌ای دارند و دارای یک هسته قاعده‌ای هستند. همه این یاخته‌ها بر روی غشای پایه قرار دارند.

در مرکز هر پرز، یک مویرگ لنفی ته بسته مشاهده می‌شود که مایع لنف به صورت یک‌طرفه درون آن جریان دارد. این مویرگ لنفی با عبور از مخاط به رگ لنفی زیرمخاط تخلیه می‌شود.

در اطراف مویرگ لنفی ته بسته، چندین شبکه مویرگ خونی مشاهده می‌شود که این شبکه‌های مویرگی بین یک سرخرگ و یک سیاهرگ کوچک قرار گرفته‌اند.

در محل اتصال لایه مخاط به لایه زیرمخاط، دو ردیف یاخته ماهیچه‌ای صاف با ظاهر متفاوت مشاهده می‌شود. این یاخته‌های ماهیچه‌ای جزئی از مخاط هستند.

در مجاورت پرز روده باریک، یک غده وجود که درون هر غده، سه نوع یاخته مختلف مشاهده می‌شود که از این بین، یک نوع در سطح پرز مشاهده نمی‌شود.



۱۷- با توجه به دو فرآیند درون‌بری (آندوسیتوز) و برون‌رانی (اگزوسیتوز) کدام گزینه درست است؟

- ۱) هر دو سبب افزایش سطح غشای یاخته می‌شوند.
- ۲) هر دو برای مواد با ذره‌های بزرگ استفاده می‌شوند.
- ۳) فقط یکی از این دو برای دفع یا جذب مواد استفاده می‌شود.
- ۴) فقط یکی از این دو به وسیله ریزکیسه (وزیکول) انجام می‌شود.

آسان - حفظی - ۱۰۰ - سلولی مولکولی

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

۱	فقط برون‌رانی سبب افزایش سطح غشای یاخته می‌شود.
۲	هم درون‌بری و هم برون‌رانی برای جابه‌جایی ذره‌های بزرگ استفاده می‌شوند.
۳	درون‌بری برای جذب مواد و برون‌رانی برای خروج مواد از یاخته (سلول) است.
۴	هر دو فرآیند درون‌بری و برون‌رانی با تشکیل ریزکیسه همراه هستند.

پاسخ تشریحی:

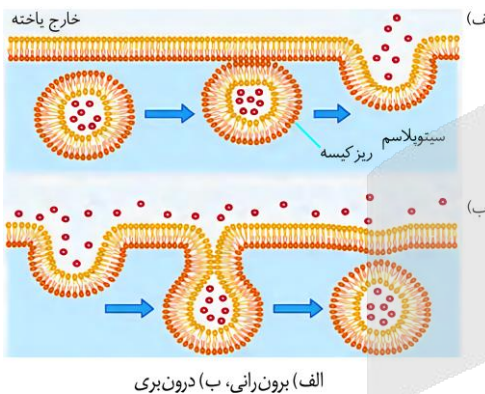
در متن کتاب درسی می‌خوانیم: «بعضی یاخته‌ها می‌توانند ذره‌های بزرگ را با فرایندی به نام **درون‌بری** جذب کنند. **برون‌رانی** فرایند خروج ذره‌های بزرگ از یاخته است. این فرایندها با تشکیل ریزکیسه‌ها همراه است و به انرژی ATP نیاز دارد.» پس متوجه می‌شویم که هر دو فرآیند برون‌رانی و درون‌بری برای ذره‌های بزرگ استفاده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) برون‌رانی به دلیل اینکه غشای ریزکیسه (وزیکول) با غشای یاخته ادغام می‌شوند، سبب افزایش مساحت (سطح) غشای یاخته می‌شود.

۲) یاخته‌ها ذره‌های بزرگ را با فرآیند درون‌بری جذب و ذره‌های بزرگ را با فرآیند برون‌رانی از یاخته خارج می‌کنند.

۴) ذره‌های بزرگ قابلیت عبور از میان فسفولیپیدهای غشا را ندارند؛ بنابراین هم در برون‌رانی و هم در درون‌بری تشکیل ریزکیسه الزامی است.



الف) برون‌رانی، ب) درون‌بری

کلاس درس: روش‌های عبور مواد از غشای یاخته

روش انتقال	نوع مولکول‌های عبوری	جهت انتقال مولکول‌ها	مصرف انرژی	محل عبور از غشا	مثال
انتشار ساده	مولکول‌های محلول در لیپید (و مولکول‌های کوچک)	مولکول‌ها در جهت شیب غلظت خود از غشای یاخته عبور می‌کنند.	عدم مصرف انرژی زیستی	بخش لیپیدی غشا	انتشار گازهای تنفسی، انتشار اوره در کلیه و ...
انتشار تسهیل شده	مولکول‌های محلول در آب و یون‌ها	مولکول‌ها در خلاف جهت شیب غلظت خود منتقل می‌شوند.	(مصرف انرژی) فیزیکی، انرژی جنبشی مولکول‌ها	پروتئین انتقال‌دهنده کانالی و غیرکانالی	آزاد شدن یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی در ماهیچه
گذرندگی (اسمز)	آب			بخش لیپیدی غشا یا کانال	ورود و خروج آب از یاخته‌های بدن جانوران و گیاهان
انتقال فعال	یون‌ها و مولکول‌های محلول در آب	مولکول‌ها در خلاف جهت شیب غلظت خود منتقل می‌شوند.		پروتئین پمپ یا ناقل	پمپ سدیم - پتاسیم
درون‌بری (آندوسیتوز)	ذرات درشت و نامحلول در چربی	ذرات درشت در جهت یا خلاف جهت شیب غلظت منتقل می‌شوند.	مصرف انرژی زیستی	جدا شدن کیسه غشایی از غشای یاخته	فاگوسیتوز ذرات غذایی در پارامسی، مرجانیان و پلاناریا
برون‌رانی (اگزوسیتوز)	ذرات درشت و نامحلول در چربی			ادغام کیسه‌های غشایی با غشای یاخته	ترشح ناقل عصبی



۱۸- مطابق با مطالب کتاب درسی، سوخت‌هایی مانند نفت، گاز و بنزین به دسته‌ای مشخص از سوخت‌ها تعلق دارند. در خصوص این دسته از سوخت‌ها، کدام مورد نادرست است؟

- ۱) از تجزیه پیکر جانداران قدیمی به وجود آمده‌اند.
- ۲) بیشترین نیاز کنونی جهان به انرژی را تأمین می‌کنند.
- ۳) نسبت به دسته دیگر سوخت‌ها، پایدارتر و مؤثرتر می‌باشند.
- ۴) همانند قطع درختان جنگل‌ها، تأثیرات منفی بر روی زمین می‌گذارند.

آسان - حفظی - ۱۰۱ - سلولی و مولکولی

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال

سوخت‌های فسیلی شامل سوخت‌هایی مانند نفت، گاز و بنزین هستند.

بررسی سریع:

- | | |
|---|--|
| ۱ | سوخت‌های فسیلی از تجزیه پیکر جانداران قدیمی به وجود آمده‌اند. |
| ۲ | بیشترین نیاز کنونی جهان به انرژی را سوخت‌های فسیلی تأمین می‌کنند. |
| ۳ | سوخت‌های زیستی نسبت به سوخت‌های فسیلی، پایدارتر و مؤثرتر هستند. |
| ۴ | قطع درختان جنگل و استفاده از سوخت‌های فسیلی، تأثیرات منفی بر زمین می‌گذارند. |

پاسخ تشریحی:

سوخت‌های زیستی نسبت به سوخت‌های فسیلی، پایدارتر، مؤثرتر و پاک‌تر هستند و نوعی سوخت برای کاهش وابستگی به سوخت‌های فسیلی می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) سوخت‌های فسیلی منشأ زیستی دارند و از تجزیه پیکر جانداران قدیمی به وجود آمده‌اند.
- ۲) امروزه بیشترین نیاز کنونی جهان به انرژی توسط سوخت‌های فسیلی تأمین می‌شود.
- ۴) استفاده از سوخت‌های فسیلی با افزایش کربن دی‌اکسید جو، باعث آلودگی هوا و درنهایت گرمایش زمین می‌شود. همچنین قطع درختان جنگل پیامدهای بسیار بدی برای زمین دارد که تغییرات آب‌وهوا، کاهش تنوع زیستی و فرسایش خاک از آن جمله‌اند.



۱۹- در نوعی از حرکات لوله گوارش، تحت تأثیر انقباض ماهیچه‌ها، حلقه‌های انقباضی شکل می‌گیرند. کدام ویژگی، این حرکت را از نوع دیگر حرکات لوله گوارش متمایز می‌کند؟

- ۱) در افزایش بازدهی آنزیم‌های گوارشی مترشحه از اندام‌های مرتبط با لوله گوارش مؤثر است.
- ۲) همواره تحت تأثیر انقباض یاخته‌های دوکی شکل موجود در دیواره لوله گوارش آغاز می‌شود.
- ۳) می‌تواند تحت تأثیر فعالیت مستقل شبکه یاخته‌های عصبی موجود در لایه‌های لوله گوارش شکل بگیرد.
- ۴) با کاهش اندازه ابعاد غذا، همواره تعداد بخش‌های منقبض شده لوله گوارش در اطراف مواد نیز کاهش می‌یابد.

متوسط - مفهومی - ۱۰۲ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

با توجه به شکل، در حرکات قطعه‌قطعه کننده، چندین حلقه انقباضی شکل می‌گیرد.

تعبیر

- اندام‌های مرتبط با لوله گوارش که به ترشح آنزیم می‌پردازند = غدد بزاقی و لوزالمعده
- یاخته‌های دوکی شکل موجود در دیواره لوله گوارش = یاخته‌های ماهیچه صاف



بررسی سریع:

۱	هر دو حرکت در مخلوط کردن مواد با آنزیم‌ها نقش دارند.
۲	حرکات قطعه‌قطعه کننده فقط در روده باریک مشاهده می‌شود و این بخش دارای یاخته‌های ماهیچه صاف است.
۳	هر دو حرکت می‌تواند تحت تأثیر فعالیت مستقل شبکه یاخته‌های عصبی قرار بگیرد.
۴	در حرکات قطعه‌قطعه کننده تعداد بخش‌های منقبض شده می‌تواند کاهش و افزایش پیدا کند.

پاسخ تشریحی:

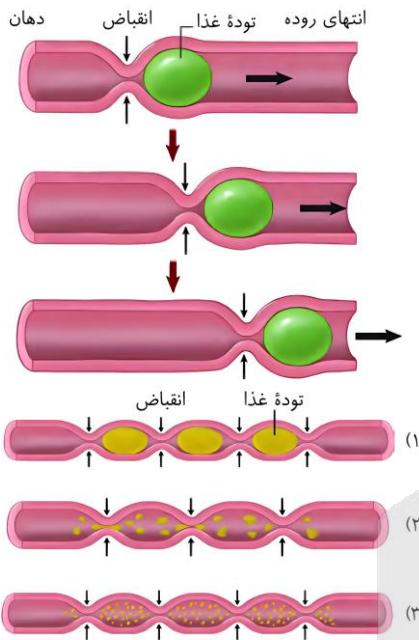
حرکات قطعه‌قطعه کننده فقط در روده باریک شکل می‌گیرند. انقباض ماهیچه‌های صاف موجود در دیواره روده باریک سبب شکل‌گیری این حرکات می‌شود اما باید توجه داشته باشید که حرکات کرمی در حلق و مری نیز شکل می‌گیرند که ماهیچه‌های حلق و ابتدای مری از نوع اسکلتی هستند.

ترکیب با فصل ۱ دهم:

یاخته‌های ماهیچه‌های صاف ظاهری دوکی شکل دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ① حرکات قطعه‌قطعه کننده و کرمی در مخلوط کردن مواد غذایی با آنزیم‌های گوارشی نقش دارند. این اتفاق سبب افزایش بازدهی آنزیم‌های گوارشی در گوارش شیمیایی مواد غذایی می‌شود.
- ② حرکات لوله گوارش تحت تأثیر فعالیت شبکه یاخته‌های عصبی انجام می‌گیرند که این شبکه می‌تواند در برخی از موارد مستقل از دستگاه عصبی خودمختار عمل کند.
- ③ مطابق شکل، با شکل‌گیری حرکات قطعه‌قطعه کننده و ریزتر شدن ذرات غذایی، ابتدا تعداد حلقه‌های انقباضی کاهش یافته اما بعد از آن می‌تواند تعداد حلقه‌های انقباضی افزایش یابد.



کلاس درس: حرکات لوله گوارش

نوع حرکت	حرکت کرمی	حرکت قطعه‌قطعه‌کننده
نظم	منظم	منظم
علت شروع	گشاد شدن لوله گوارش پس از ورود غذا ← تحریک یاخته‌های عصبی دیواره لوله گوارش ← ارسال پیام انقباض به ماهیچه‌ها	ارسال پیام انقباض از شبکه‌های عصبی دیواره لوله گوارش
نقش اصلی	جلو راندن غذا به سمت مخرج	۱- ریزتر کردن غذا ۲- مخلوط کردن غذا با شیره گوارشی
مخلوط‌کنندگی	✓ به‌ویژه هنگام توقف جلو رفتن مواد پس از برخورد غذا به اسفنکتر (بنداره)ها، نقش مخلوط‌کنندگی دارد	✓ همواره
جلو راندن غذا	✓	✓ نقش کمی دارد
شکل		

۲۰- در ارتباط با مراحل گوارش غذا در نشخوارکنندگان، کدام مورد، پس از سایرین رخ می‌دهد؟

- ۱) عبور غذا از منفذ قرارگرفته در بالای بخش اسفنجی شکل
- ۲) اعمال اثر آنزیم‌های گوارشی جانور در کم‌حجم‌ترین بخش معده
- ۳) تغییر در فشار اسمزی غذای نیمه‌جویده شده در اتاقک لایه‌لایه
- ۴) عبور غذا از چین‌خوردگی‌های بخش تحتانی حجیم‌ترین بخش معده

سخت - مفهومی - ۱۰۰۲ - جانوری

پاسخ: گزینه ۱

تعبیر

- بخش اسفنجی شکل = نگاری
- کم‌حجم‌ترین بخش معده = نگاری
- اتاقک لایه‌لایه = هزارلا
- حجیم‌ترین بخش معده = سیرابی

بررسی سریع:

- | | |
|---|--|
| ۱ | عبور غذا از منفذ بالای نگاری پس از سایر موارد رخ می‌دهد. |
| ۲ | آنزیم‌های گوارشی جانور در نگاری حضور ندارند. |
| ۳ | در هزارلا، غذای کامل جویده شده دیده می‌شود. |
| ۴ | عبور غذا از چین‌خوردگی‌های بخش تحتانی سیرابی، پیش از عبور غذا از منفذ بالای نگاری رخ می‌دهد. |

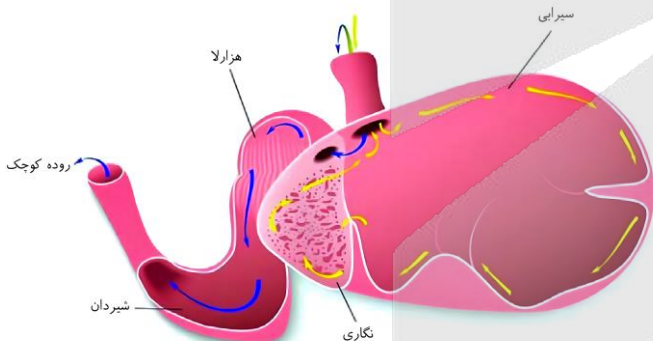
پاسخ تشریحی:

در طی مراحل گوارش غذا در نشخوارکنندگان، غذای نیمه‌جویده شده از مری وارد معده شده و سپس با عبور از چین‌خوردگی‌های نیمه تحتانی سیرابی (نادرستی مورد ۴)، وارد نگاری شده و با عبور از سیرابی، دوباره وارد مری شده و به دهان بازمی‌گردد که به غذای کامل جویده تبدیل شود. غذای کامل جویده، ابتدا وارد سیرابی و سپس نگاری شده و با عبور از منفذ بالای نگاری (درستی مورد ۱)، وارد هزارلا می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) دقت کنید که آنزیم‌های گوارشی جانور در شیردان حضور دارند و اثر خود را اعمال می‌کنند و در نگاری دیده نمی‌شوند.

۳) دقت کنید که در هزارلا، با بازجذب آب از غذای کامل (نه نیمه) جویده شده، فشار اسمزی محتویات لوله گوارش افزایش می‌یابد.



کلاس درس: معده نشخوارکنندگان

نکات مربوط به معده چهار قسمتی

- ۱- مسیر حرکت غذا در مری، سیرابی و نگاری دو طرفه است.
- ۲- سیرابی، بزرگ‌ترین بخش معده و نگاری، کوچک‌ترین بخش معده است.
- ۳- ساختار فضای درونی نگاری و سیرابی مشابه نیست و در ساختار فضای درونی هزارلا نیز چین‌خوردگی‌هایی مشاهده می‌شود.
- ۴- در بلع اول، غذا مدت زمان بیشتری را در سیرابی و نگاری می‌ماند و در تماس با بخش‌های بیشتری از این قسمت‌ها قرار می‌گیرد.

مراحل گوارش غذا در نشخوارکنندگان

جویدن غذا به‌طور ناکامل در دهان ← بلع اول غذا ← مری ← سیرابی ← گوارش ناکامل غذا توسط میکروب‌ها ← نگاری ← سیرابی ← مری ← جویدن کامل غذا در دهان ← بلع دوم غذا ← مری ← سیرابی ← بیشتر حالت مایع پیدا کردن غذا ← نگاری ← آبدگیری حدودی غذا در هزارلا ← گوارش شیمیایی غذا در شیردان و تکمیل گوارش ← ورود مواد غذایی به روده کوچک ← جذب مواد ← دفع مدفوع

معدۀ گاو و تعبیرهای آن؛ بخشی از معدۀ گاو که	
سیرابی	به‌عنوان کیسهٔ بزرگ شناخته می‌شود:
سیرابی	بزرگ‌ترین بخش آن می‌باشد:
سیرابی	غذا از مری مستقیماً به آن وارد می‌شود:
سیرابی	مواد غذایی کامل جویده شده در آن، بیشتر حالت مایع پیدا می‌کنند:
هزارلا	اتاقکی لایه‌لایه است:
هزارلا	غذا را تا حدودی آبگیری می‌کند:
هزارلا	با جذب آب سبب افزایش فشار اسمزی می‌شود:
هزارلا	نقشی شبیه به رودهٔ بزرگ انسان دارد:
شیردان	آنزیم‌های گوارشی جانور را ترشح می‌کند:
شیردان	معدۀ واقعی جانور نام دارد:
سیرابی	نزدیک‌ترین بخش معدۀ به سر:
شیردان	نزدیک‌ترین بخش معدۀ به دم:
سیرابی	بالترین بخش معدۀ:
شیردان	پایین‌ترین بخش معدۀ:
نگاری	کوچک‌ترین بخش معدۀ:
انتهای شیردان	باریک‌ترین بخش معدۀ:



۲۱- در انسان، کدام مورد، مشخصهٔ نوعی ساختار درپوشی شکل که مانع ورود غذا به مجرای تنفسی می‌شود را بیان می‌کند؟

- ۱) در سطح پایین‌تری نسبت به پرده‌های صوتی قرار دارد.
- ۲) در محل منشعب‌شدن ساختار متشکل از غضروف‌های C شکل قرار دارد.
- ۳) در طی خروج هوا در فرایندهای سرفه و عطسه، به سمت پایین حرکت می‌کند.
- ۴) بالاترین بخش آن، نسبت به پایین‌ترین بخش آن، فاصلهٔ کمتری از سطح پشتی بدن دارد.

متوسط - نکات شکل - ۱۰۰۳ - انسان	پاسخ: گزینهٔ ۴
ترجمهٔ صورت سؤال	
برچاکنای (اپی‌گلوت) درپوشی است که مانع ورود غذا به مجرای تنفسی می‌شود.	
تعبیر	
• ساختاری متشکل از غضروف‌های C شکل = نای	

بررسی سریع:

۱	برچاکنای بالاتر از پرده‌های صوتی قرار دارد.
۲	برچاکنای در محل دوشاخه‌شدن نای قرار نگرفته است.
۳	طی سرفه و عطسه، برچاکنای به سمت بالا حرکت می‌کند.
۴	بالاترین بخش برچاکنای، نسبت به پایین‌ترین بخش آن، به بخش عقبی بدن نزدیک‌تر است.



پاسخ تشریحی:

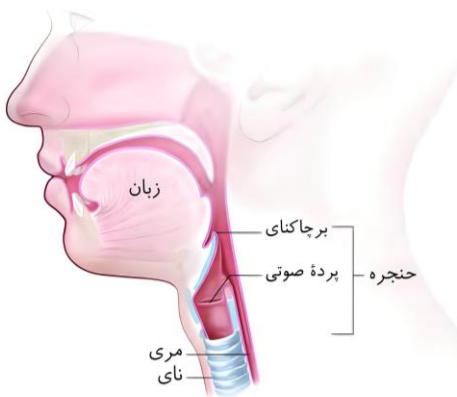
همان طور که در شکل مشخص است، بالاترین بخش برچاکنای، نسبت به پایین ترین بخش آن، فاصله کمتری از سطح پشتی بدن دارد و به آن نزدیک تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همان طور که در شکل مشخص است، برچاکنای نسبت به پرده‌های صوتی، در سطح بالاتری (نه پایین تری) قرار گرفته است.

۲) دقت کنید که برچاکنای در محل دوشاخه شدن نای قرار نگرفته است.

۳) طی فرایندهای سرفه و عطسه، هوا از مجاری تنفسی خارج می شود و به منظور خروج هوا، برچاکنای به سمت بالا (نه پایین) حرکت می کند.



کلاس درس: ساختار مجاری تنفسی

نایژه اصلی راست	نایژه اصلی چپ
طول کمتر	طول بیشتر
زودتر منشعب می شود.	دیرتر منشعب می شود.
در سطح بالاتری منشعب می شود.	در سطح پایین تری منشعب می شود.
قطر بیشتری دارد.	قطر کمتری دارد.
ابتدای آن‌ها در خارج از شش‌ها قرار دارد.	
توانایی تنگ و گشاد شدن ندارند.	

مهم ترین نکات مربوط به مجاری تنفسی

در ابتدای هر دو نایژه اصلی، حلقه‌های غضروفی دیده می شوند. غضروف‌های دایره‌ای (O شکل) در نایژه اصلی مشاهده می شوند. هر چه در طول نایژه پیش می رویم، مقدار غضروف‌ها کم می شود. ابتدای هر دو نایژه اصلی، در خارج از شش‌ها (درون قفسه سینه) قرار دارد. نایژه‌ای که به نایژک متصل می شود، کمترین میزان غضروف در بین نایژه‌ها را دارد. نایژه اصلی راست نسبت به نایژه اصلی چپ، زودتر تقسیم می شود؛ بنابراین طول کمتری دارد. نایژک انتهایی، آخرین نایژک بخش هادی دستگاه تنفسی و نایژک مبادله‌ای، آخرین نایژک است. مقایسه مجاری هوایی از نظر میزان انعطاف پذیری: نایژک < نایژه‌های کوچک تر < نای < نایژه اصلی در محل منشعب شدن نایژک انتهایی، مرز بین بخش هادی و مبادله‌ای دستگاه تنفس مشخص است. در نای گوسفند، قبل از دو نایژه اصلی، یک انشعاب فرعی هم مشاهده می شود که به شش راست می رود. گرم شدن هوای تنفسی در بینی و با کمک شبکه وسیع رگ‌های دارای دیواره نازک نزدیک به سطح درونی بینی انجام می شود. نایژک‌ها در هر دو بخش دستگاه تنفس دیده می شوند؛ بنابراین هر دو بخش دستگاه تنفس در تنظیم میزان هوای ورودی مؤثرند. هرچه در مجاری دستگاه تنفس پیش می رویم، قطر مجاری کاهش می یابد. به طور مثال، قطر نایژک مبادله‌ای از نایژک انتهایی کمتر است. همزمان با کاهش قطر نایژه‌ها، از میزان غضروف آن‌ها نیز کاسته می شود؛ بنابراین، بین قطر نایژه و مقدار غضروف آن، ارتباط مستقیم وجود دارد.



۲۲- با توجه به فعالیت کتاب درسی که اثر بزاق بر روی نشاسته را مورد بررسی قرار می دهد، کدام عبارت درست است؟

- ۱) فقط لوله آزمایش حاوی یک میلی لیتر بزاق، ماده مؤثر در تشخیص نشاسته را دریافت نمی کند.
- ۲) لوله آزمایش دارای هر دو ماده نشاسته و بزاق، حجم یکسانی از بزاق و نشاسته را دریافت کرده است.
- ۳) لوله آزمایش دارای نشاسته نسبت به لوله آزمایش دارای بزاق، حجم بیشتری از لوگول را دریافت می کند.
- ۴) فقط لوله آزمایش دارای هر دو ماده نشاسته و بزاق با استفاده از حمام آب گرم در دمای ۳۷ درجه قرار می گیرد.



بررسی سریع:

۱	همه لوله‌ها لوگول را دریافت می‌کنند.
۲	در لوله حاوی بزاق و نشاسته، دو میلی‌لیتر از این ترکیبات حضور دارند.
۳	در همه لوله‌ها یک قطره لوگول ریخته می‌شود.
۴	همه لوله‌ها در حمام آب داغ قرار می‌گیرند.

پاسخ تشریحی:

با توجه به مراحل ذکرشده، گزینه ۲ درست است.
در لوله آزمایش شماره ۱، دو میلی‌لیتر از محلول نشاسته و در لوله آزمایش شماره ۲، یک میلی‌لیتر بزاق بریزید؛ سپس به محتویات هر لوله، یک قطره لوگول بیفزایید.
در لوله آزمایش شماره ۳، دو میلی‌لیتر محلول نشاسته و دو میلی‌لیتر بزاق و یک قطره لوگول بریزید.
هر سه لوله آزمایش را با استفاده از حمام آب گرم، در دمای ۳۷ درجه قرار دهید.



۲۲- مطابق با مطالب کتاب درسی، اگر نوعی نایژه اصلی که درون شش دارای تعداد کیسه‌های حبابی بیشتر، منشعب می‌شود را A و نایژه اصلی دیگر را B نام‌گذاری کنیم، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) A قطر بیشتر و طول کمتری دارد.
- (۲) A پس از طی مسافت کمتری منشعب می‌شود.
- (۳) در B فاصله بین حلقه‌های غضروفی بیشتر است.
- (۴) B نسبت به A دارای حلقه‌های غضروفی کمتر است.

ترجمه صورت سؤال

با توجه به شکل زیر، شش راست نسبت به شش چپ، تعداد کیسه‌های حبابی بیشتری دارد؛ بنابراین منظور از A، نایژه اصلی راست و منظور از B، نایژه اصلی چپ می‌باشد.

بررسی سریع:

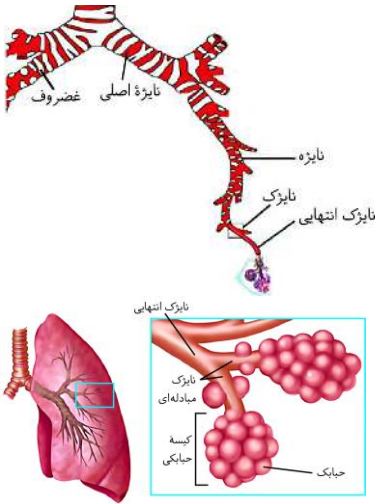
۱	نایژه اصلی راست قطر بیشتر و طول کمتری دارد.
۲	نایژه اصلی راست پس از طی مسافت کمتری منشعب می‌شود.
۳	فاصله بین قطعات غضروفی در نایژه اصلی چپ بیشتر است.
۴	نایژه اصلی چپ دارای تعداد حلقه غضروفی بیشتر است.

پاسخ تشریحی:



همان طور که در شکل مشخص است، نایژه اصلی چپ دارای تعداد حلقه غضروفی بیشتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱) همان طور که در شکل مشخص است، نایژه اصلی راست نسبت به نایژه اصلی چپ، قطر بیشتر و طول کمتری دارد.

۲) همان طور که در شکل مشخص است، نایژه اصلی راست پس از طی مسافت کمتری منشعب می‌شود.

۳) همان طور که در شکل مشخص است، فاصله بین قطعات غضروفی در نایژه اصلی چپ بیشتر می‌باشد.



۲۴- کدام عبارت، دربارهٔ غدد بزاقی بزرگ موجود در نیمهٔ راست صورت یک فرد سالم، درست است؟

- ۱) مجراهای خروجی پایین‌ترین غده، در مجاورت نوعی غدهٔ دیگر به بخش پایینی دهان وارد می‌شود.
- ۲) گلیکوپروتئین‌های تولیدشده در جلویی‌ترین غده، از طریق چندین مجرا به فضای داخلی دهان وارد می‌شوند.
- ۳) نوعی غده با توانایی ترشح بیشترین میزان آنزیم آمیلاز، در سطح داخلی نوعی ماهیچهٔ حاوی یاخته‌های چندهسته‌ای قرار دارد.
- ۴) محتویات نوعی غدهٔ کشیده شده از بخش‌های بالایی تا پایینی صورت، در مجاورت جلویی‌ترین دندان‌های بالا به دهان وارد می‌شود.

سخت - نکات شکل - ۱۰۲ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

ترجمهٔ صورت سؤال

در هر نیمهٔ صورت بدن انسان، سه عدد غدهٔ بزاقی بزرگ بناگوشی، زیرآرواره‌ای و زیرزبانی مشاهده می‌شود.

تعبیر

- پایین‌ترین غدهٔ بزاقی = غدهٔ زیر آرواره‌ای
- جلویی‌ترین غدهٔ بزاقی = غدهٔ زیر زبانی
- گلیکوپروتئین موجود در بزاق = موسین
- نوعی غده بزاقی با توانایی ترشح بیشترین میزان آنزیم آمیلاز = غدهٔ بناگوشی
- ماهیچهٔ حاوی یاخته‌های چند هسته‌ای = ماهیچهٔ اسکلتی
- نوعی غدهٔ بزاقی کشیده شده از بخش‌های بالایی تا پایینی صورت = غدهٔ بناگوشی

بررسی سریع:

- | | |
|---|--|
| ۱ | از هر غدهٔ زیرآرواره‌ای یک مجرا خارج می‌شود. |
| ۲ | از هر غدهٔ زیرزبانی چندین مجرا خارج می‌شود. |
| ۳ | غدهٔ بناگوشی در سطح خارجی نوعی ماهیچهٔ اسکلتی قرار دارد. |
| ۴ | مجرای غدهٔ بناگوشی به مجاورت جلویی‌ترین دندان‌ها وارد نمی‌شود. |

پاسخ تشریحی:

مطابق شکل، ترشحات غدهٔ زیرزبانی از طریق چند مجرا به فضای زیرزبان وارد می‌شود.

نکته:

بزاق ترشح شده از غدد بزاقی حاوی نوعی گلیکوپروتئین به نام موسین هستند. این پروتئین با جذب آب زیاد، مادهٔ مخاطی را تشکیل می‌دهد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مطابق شکل از هر غده زیرآرواره‌ای تنها یک مجرا خارج می‌شود نه مجراها!

نکته:

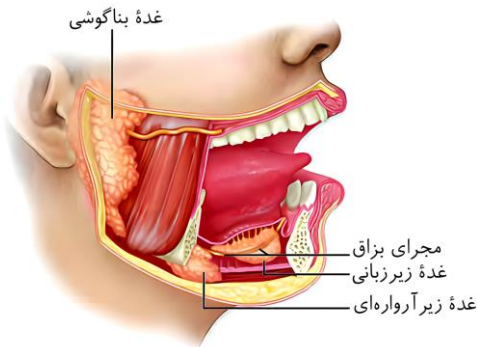
مطابق شکل، مجرای خروجی از غده زیرآرواره‌ای به سمت فضای زیر زبان وارد شده و با مجاری غده زیرزبانی مشترک شده و محتویات خود را به زیر زبان وارد می‌کند.

۳) غده بناگوشی به علت آنکه از سایر غده‌های بزاقی بزرگ‌تر است ترشح بالاتری از بزاق را نیز دارد. مطابق شکل، این غده بر روی نوعی ماهیچه اسکلتی قرار دارد.

نکته:

این ماهیچه اسکلتی در حرکت ارادی آرواره نقش دارد و می‌تواند در گوارش مکانیکی مواد غذایی مؤثر باشد.

۴) مطابق شکل، مجرای خروجی از غده بناگوشی در مجاورت جلویی‌ترین دندان‌ها قرار ندارد.



کلاس درس: غدد بزاقی

شکل‌نامه: غده‌های بزاقی

غده بناگوشی، **بزرگ‌ترین** غده بزاقی است و در نزدیکی گوش قرار گرفته است.

غده بناگوشی روی یک ماهیچه قرار دارد و مجرای بزاقی افقی خارج شده از آن، از روی این ماهیچه عبور کرده و از طریق سوراخی در لثه فک بالا، محتویات خود را وارد دهان می‌کند.

مجرای بزاقی خارج شده از غده زیرآرواره‌ای، از مجاور غده زیرزبانی عبور می‌کند و ترشحات غده زیرآرواره‌ای را به فضای زیر زبان وارد می‌کند.

از غده زیرزبانی، چند (نه یک) مجرای بزاقی کوچک خارج می‌شود که محتویات خود را به فضای زیر زبان می‌ریزند.

غده زیرآرواره‌ای و زیرزبانی، در سطح داخلی استخوان فک پایین قرار گرفته‌اند.

مهم‌ترین نکات مرتبط با بزاق

- ۱ - غدد بزاقی جزء لوله گوارش محسوب نمی‌شوند.
- ۲ - گلیکوپروتئین ترکیب کربوهیدرات و پروتئین است.
- ۳ - آمیلاز بزاق باعث آغاز گوارش نشاسته می‌شود اما نمی‌تواند مونوساکارید بسازد.
- ۴ - لیزوزیم در از بین بردن همه میکروب‌ها نقش ندارد و فقط در نابودی بعضی باکتری‌ها نقش دارد.
- ۵ - آنزیم لیزوزیم در اشک و عرق و ترشحات مخاط نیز یافت می‌شود و در خط اول دفاعی بدن فعالیت می‌کند.
- ۶ - موسین چون جزء مولکول‌های بزرگ (گلیکوپروتئین‌ها) محسوب می‌شود، پس با اگزوسیتوز از یاخته‌های پوششی خارج می‌شود.
- ۷ - غدد بزاقی فقط آنزیم تجزیه‌کننده نشاسته را می‌سازند؛ اما پانکراس و روده باریک آنزیم تجزیه‌کننده انواع کربوهیدرات‌ها را می‌سازند (به جز سلولز).
- ۸ - وقتی به غذا فکر می‌کنیم، بزاق ترشح می‌شود. با فعالیت دستگاه عصبی خودمختار، پیام عصبی به غده‌های بزاقی می‌رسد و بزاق ترشح می‌شود. دیدن غذا و بوی آن نیز باعث افزایش ترشح بزاق می‌شوند.

تعبیر

- پایین‌ترین غده بزاقی = غده زیرآرواره‌ای
- هر غده بزاقی در انسان = غدد بزاقی بزرگ (۳ جفت) + تعداد زیادی غده بزاقی کوچک
- هر پروتئین موجود در بزاق = موسین (که گلیکوپروتئین و غیرآنزیمی می‌باشد) + انواعی از آنزیم‌ها از جمله آمیلاز و لیزوزیم
- نوعی غده بزاقی که ترشحات آن توسط مجرای تقریباً افقی از فک بالا عبور می‌کنند = عقبی‌ترین غده بزاقی بزرگ: غده بناگوشی
- نوعی غده بزاقی که ترشحات آن از طریق تعدادی مجرای کوچک از مخاط کف دهان عبور می‌کنند = کوچک‌ترین غده بزاقی بزرگ: غده زیرزبانی



۲۵ - مطابق با مطالب کتاب درسی، کدام مورد، ویژگی مشترک دو بخش ابتدایی و انتهایی بخش هادی دستگاه تنفس انسان را بیان می‌کند؟

(۱) توانایی تغییر قطر خود به دلیل فقدان غضروف در دیواره خود

(۲) گرم کردن هوا به وسیله شبکه‌ای از رگ‌ها با دیواره نازک

(۳) افزایش رطوبت هوای دمی به منظور تبادل گازها

(۴) داشتن مخاط مزک‌دار در تمام طول خود



بخش ابتدایی بخش هادی دستگاه تنفس، بینی و بخش انتهایی آن، نایزک انتهایی می‌باشد.

بررسی سریع:

۱	بینی توانایی تغییر قطر ندارد.
۲	شبه‌ای از رگ‌ها با دیواره نازک در بینی برخلاف نایزک انتهایی وجود دارد.
۳	ترشحات مخاطی که هوا را مرطوب می‌کنند در هر دو بخش وجود دارد.
۴	بخش ابتدایی بینی فاقد مخاط مزک‌دار است.

پاسخ تشریحی:

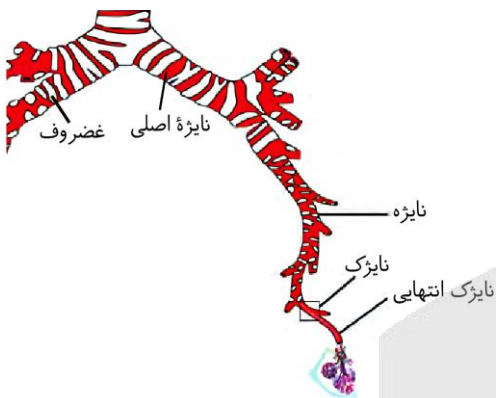
ترشحات مخاطی، هوا را مرطوب می‌کنند. مرطوب کردن هوا به منظور تبادل گازها ضروری است. ترشحات مخاطی مربوط به مخاط مزک‌دار در هر دو بخش بینی و نایزک انتهایی حضور دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ نایزک‌ها به واسطه فقدان غضروف در دیواره خود، می‌توانند قطر خود و حجم هوایی که عبور می‌دهند را تغییر دهند. این درحالی است که بینی، فاقد چنین ویژگی‌ای می‌باشد.

۲ در بینی شبکه‌ای از رگ‌ها با دیواره بسیار نازک وجود دارد که هوای دمی را گرم می‌کنند. نایزک انتهایی فاقد چنین ساختارهایی می‌باشد.

۴ دقت کنید که در بخش ابتدایی بینی، پوست نازک و موهای آن حضور دارند و مخاط مزک‌دار دیده نمی‌شود. این درحالی است که تمام طول نایزک انتهایی با مخاط مزک‌دار پوشیده شده است.



کلاس درس: مجاری تنفسی



آنزیم لیزوزیم و ماده مخاطی در سراسر طول مجاری تنفسی (هادی و مبادله‌ای) قابل مشاهده هستند؛ البته در بخش پوست ابتدای بینی، ماده مخاطی مشاهده نمی‌شود.

نایزده‌های اصلی برخلاف نای، در ابتدا غضروف‌های دایره‌ای و کاملی دارند و غضروفشان نعل اسبی نیست و در ادامه غضروف‌هایشان به صورت قطعه‌قطعه درمی‌آید.

توجه داشته باشید که همه یاخته‌های پوششی در سطح درونی مجاری تنفسی مزک‌دار نیستند؛ بلکه گروهی از آن‌ها بدون مزک هستند و مثلاً در ترشح ماده مخاطی نقش دارند.

نایزک‌ها به دلیل این‌که فاقد غضروف می‌باشند، توانایی بسیار زیادی در تنگ و گشاد (تغییر قطر) خود دارند؛ به همین دلیل در تنظیم مقدار هوای ورودی و خروجی نقش دارند.

مقایسه مجاری هوایی از نظر میزان غضروف (استحکام): نایزده اصلی < نای < نایزده‌های کوچک‌تر ← پس بیشترین میزان غضروف در بین نایزده‌ها مربوط به نایزده‌های اصلی است.

بیشترین میزان تراکم غضروف در مجاری تنفسی مربوط به ابتدای نایزده اصلی (در محل منشعب (دو شاخه) شدن نای) و کم‌ترین میزان تراکم غضروف مربوط به آخرین انشعاب نایزده است. نایزک‌ها، غضروف ندارند.

مرطوب شدن هوای تنفسی توسط ترشحات مخاطی بخش هادی انجام می‌شود و چون در سراسر مجاری تنفسی هادی (به جز ابتدای بینی) ترشحات مخاطی وجود دارند، همه قسمت‌های بخش هادی می‌توانند هوا را مرطوب کنند.

ممانعت در برابر ورود ناخالصی‌های هوا به دستگاه تنفسی در ابتدای بینی توسط موهای پوست نازک بینی انجام شده و از ادامه بینی تا بخشی از نایزک مبادله‌ای، مزک‌های مخاط و ماده مخاطی، ناخالصی‌ها را به دام انداخته و به سمت حلق هدایت می‌کنند.

نایزک انتهایی، آخرین انشعاب مجاری تنفسی در بخش هادی است. نایزک مبادله‌ای نیز نوعی نایزک است ولی در بخش مبادله‌ای قرار دارد. نایزک مبادله‌ای نیز ویژگی‌های سایر نایزک‌ها نظیر مخاط مزک‌دار، ترشحات مخاطی، توانایی تنظیم مقدار هوای ورودی یا خروجی و ... را دارد.



۲۶- کدام مورد، در خصوص بالاترین منفذ موجود در ساختار روده باریک که محتویات شیره لوزالمعده را به درون روده وارد می‌کند، درست است؟

- ۱) در اتصال به ماهیچه‌های حلقوی تنظیم‌کننده عبور کیموس قرار دارد.
- ۲) در عبور انواعی از لیپیدهای تولیدشده توسط یاخته‌های کبدی نیز نقش دارد.
- ۳) مجرای فاقد محتویات آنزیمی مجاور آن، به‌طور مستقیم و مجزا به روده متصل شده است.
- ۴) در نزدیکی آن سیاهرگ خروجی از معده به سیاهرگ خارج‌شده از کولون پایین‌رو متصل می‌شود.

سخت - نکات شکل - ۱۰۰۲ - انسان

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

مطابق شکل، منفذ بالایی واردکننده شیره لوزالمعده به روده باریک مجرای اختصاصی این غده است.

تعبیر

ماهیچه‌های حلقوی تنظیم‌کننده عبور کیموس = بنداره پیلور

بررسی سریع:

- | | |
|---|--|
| ۱ | این منفذ در سطح پایین‌تر پیلور قرار دارد. |
| ۲ | این مجرا محتویات صفر را عبور نمی‌دهد. |
| ۳ | مجرای صفراوی پس از اتصال به مجرای پانکراسی محتویات خود را به روده وارد می‌کند. |
| ۴ | در نزدیکی این بخش سیاهرگ معده و کولون پایین‌رو به یکدیگر متصل می‌شوند. |

پاسخ تشریحی:

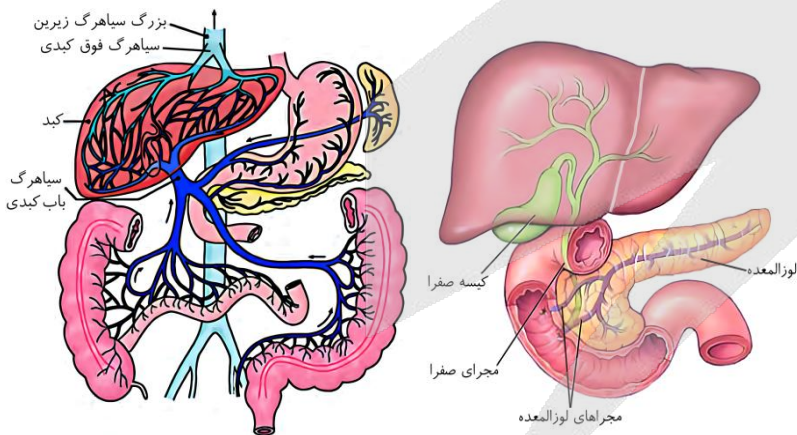
مطابق شکل‌ها، در نزدیکی این منفذ، محتویات سیاهرگ خروجی از انحنای بزرگ‌تر معده به سیاهرگ خارج‌شده از کولون پایین‌رو وارد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مطابق شکل، این منفذ در قسمت پایین‌تر بنداره پیلور قرار دارد و نمی‌توان گفت که در اتصال با این بنداره قرار دارد.

۲) صفرای تولیدشده در کبد حاوی انواعی از لیپیدهاست که این مواد از طریق مجرای مشترک صفرا و لوزالمعده که در سطح پایین‌تری از مجرای اختصاصی لوزالمعده قرار دارد، وارد روده می‌شود.

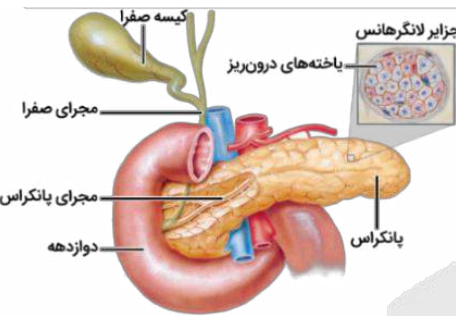
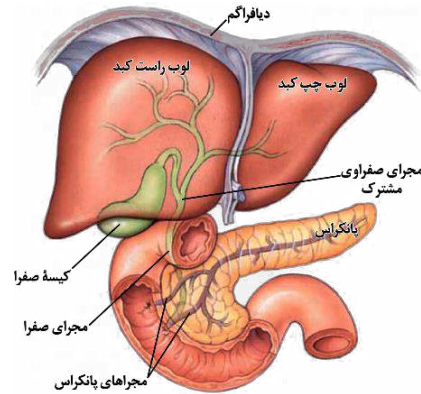
۳) مجرای صفراوی پس از اتصال به مجرای اصلی و قطورتر پانکراسی محتویات خود را به روده وارد می‌کند.





اندام‌های مرتبط با لوله گوارش

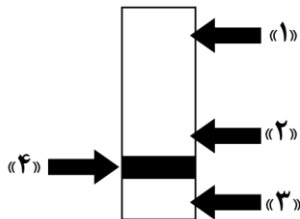
شکل‌نامه: کبد، کیسه صفرا و پانکراس



- ◀ تعدادی مجرای صفراوی کوچک‌تر در کبد، در نهایت صفرا را وارد مجرای صفراوی اصلی می‌کند.
- ◀ مجرای صفرا از پشت دوازدهه و بزرگ سیاهرگ زیرین عبور می‌کند و به سطح پشتی پانکراس می‌رود.
- ◀ دوازدهه ساختاری C شکل دارد که از جلوی پانکراس شروع می‌شود.
- ◀ بین دوازدهه و پانکراس، سرخرگ و سیاهرگ قرار دارد.
- ◀ آنزیم‌های پروتئاز پانکراس، به صورت غیرفعال ترشح می‌شوند و درون روده باریک، فعال می‌شوند. سایر آنزیم‌های لوزالمعده مانند آنزیم لیپاز به صورت فعال ترشح می‌شوند.
- ◀ دقت کنید که همه آنزیم‌های ترشح شده از پانکراس، در محیط قلیایی فعالیت می‌کنند.
- ◀ محیط قلیایی لازم برای فعالیت آنزیم‌های درون روده باریک، توسط بی‌کربنات موجود در شیرۀ پانکراس، شیرۀ روده باریک و صفرا مهیا می‌شود.
- ◀ دو مجرا، ترشحات پانکراس را به دوازدهه می‌ریزند:
- ◀ ۱ - مجرای که فقط حاوی ترشحات پانکراس است.
- ◀ ۲ - مجرای که هم ترشحات پانکراس و هم صفرا را دارد.
- ◀ ترشحات مجرای اول قبل از مجرای دوم به دوازدهه وارد می‌شوند؛ زیرا به بخش بالاتری تخلیه می‌شود.
- ◀ مجرای از لوزالمعده که با مجرای صفرا مشترک است، پایین‌تر از مجرای دیگر لوزالمعده قرار دارد.
- ◀ ابتدای دوازدهه نسبت به انتهای آن، در سطح داخلی خود چین‌خوردگی‌های حلقوی بیشتری دارد.
- ◀ مجرای لوزالمعده در سمت چپ بدن شروع شده و در سمت راست بدن به دو مجرا تقسیم می‌شود.



۲۷- در شکل زیر، ساختار «۴»، نشان دهنده غشای پایه در لایه درونی دیواره لوله گوارش است. با توجه این شکل، کدام مورد نادرست است؟



- ۱) در روده، فاصله هسته یاخته‌های ریزپرزار از ناحیه «۲»، کمتر از ناحیه «۱» می‌باشد.
- ۲) در مری، در حدود ناحیه «۲»، یاخته‌ها ظاهری مشابه یاخته‌های پوششی مویگ دارند.
- ۳) در مری، در ساختار «۴» همانند ناحیه «۱»، غشایی دارای مولکول‌های گلیکوپروتئینی وجود دارد.
- ۴) در روده، مویگ‌های دریافت‌کننده مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها، در حدود ناحیه «۳» قرار دارند.

سخت - ترکیبی - ۱۰۰۱ - سلولی و مولکولی

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

- از آنجا که ساختار ۴ مربوط به غشای پایه لایه مخاط می‌باشد، می‌توان گفت که ساختارهای ۱ تا ۳ به ترتیب عبارت‌اند از:
- ۱ - بخش رأسی یاخته‌های پوششی (مجاور با فضای درونی لوله)
 - ۲ - بخش قاعده‌ای یاخته‌های پوششی (مجاور با غشای پایه)
 - ۳ - بافت پیوندی سست قرارگرفته در زیر بافت پوششی (در لایه مخاط)

تعبیر

● غشایی دارای مولکول‌های گلیکوپروتئین = غشای یاخته‌ای + غشای پایه

بررسی سریع:

۱ در بافت پوششی ریزپرزار روده، هسته یاخته‌های پوششی به بخش قاعده‌ای نزدیک‌تر هستند.

۲ یاخته‌های حاضر در بخش قاعده‌ای بافت پوششی مری دارای ظاهر مکعبی بوده و متفاوت با ظاهر یاخته‌های دیواره مویگ هستند.

۳ غشای یاخته در بخش رأسی یاخته‌های پوششی همانند غشای پایه، دارای مولکول‌های گلیکوپروتئینی می‌باشد.

۴ شبکه مویرگی لنفی درون بافت پیوندی قرارگرفته در لایه مخاطی واقع شده است.



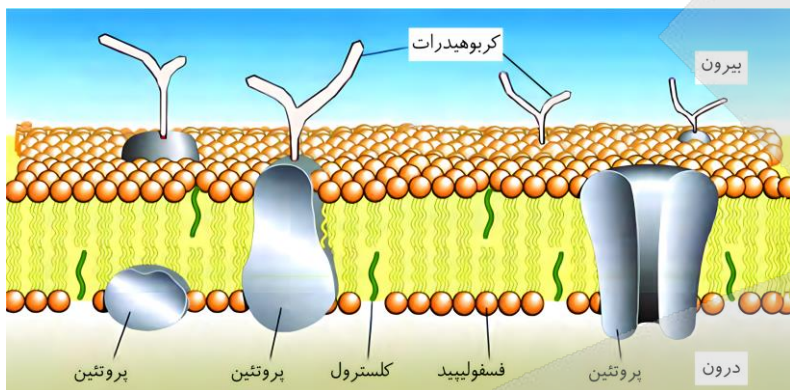
پاسخ تشریحی:

همان طور که در شکل مشخص است، در بافت پوششی مری، یاخته‌هایی که در سطح عمقی تر واقع شده‌اند، دارای ظاهر مکعبی شکل هستند و با یاخته‌های دیواره مویرگ که ظاهر سنگفرشی دارند، از لحاظ ظاهری متفاوت‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

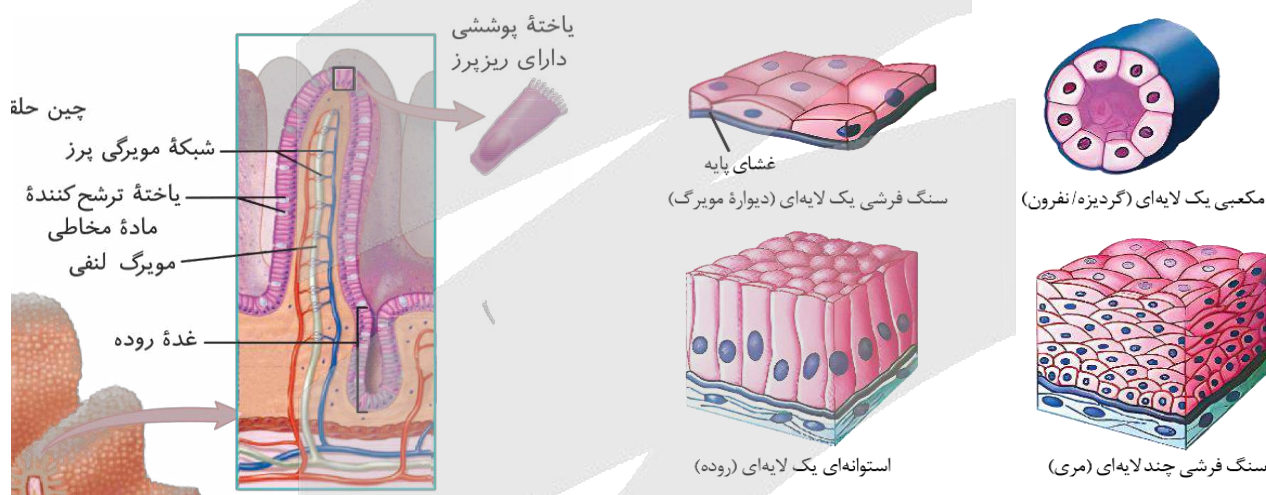
۱ همان طور که در شکل مشخص است، در بافت پوششی ریزپرزار روده، هسته یاخته‌ها به غشای پایه نزدیک‌تر از فضای درون لوله گوارش قرار گرفته‌اند و در فاصله کمتری از بخش قاعده‌ای یاخته‌ها قرار دارند.

۳ همان طور که در شکل مشخص است، در غشای یاخته‌ها، مولکول‌های کربوهیدرات می‌توانند به پروتئین‌های غشایی متصل شوند و



مولکول‌های گلیکوپروتئینی را بسازند؛ بنابراین، در غشای یاخته همانند غشای پایه، مولکول‌های گلیکوپروتئینی قابل مشاهده هستند.

۴ همان طور که در شکل مشخص است، شبکه مویرگی لنفی که در جذب مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها نقش دارد، در بافت پیوندی قرار گرفته در لایه مخاطی روده واقع شده است.



جمع‌بندی بافت پوششی

سطح بدن و سطح حفره‌ها و مجاری درون بدن را می‌پوشاند.		محل
لوله پیچ‌خورده نزدیک نفرن	می‌توانند در یک یا چندلایه باشند.	مکعبی
اپیدرم پوست - رگ‌های خونی - دهان - مری - یاخته‌های نوع اول حبابک‌ها - دیواره بیرونی کیپسول بومن		سنگفرشی
روده - معده - نای - سقف حفره بینی		استوانه‌ای
مثل پودوسیت		خاص
متشکل از شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی که در زیر هر بافت پوششی قرار گرفته است و ساختار یاخته‌ای ندارد.		غشای پایه

* در برخی بخش‌های بدن تشکیل غده می‌دهد مثل غدد بزاقی - تیروئید - غده‌های معده و روده و ...

* به‌طور معمول (غیر از مویرگ ناپیوسته) فاصله بین این یاخته‌ها کم می‌باشد.

* ممکن است شکل یاخته‌های آن یکسان نباشد.

* در برخی بافت‌های پوششی مثل استوانه‌ای روده، هسته مرکزی نیست و در نزدیک غشای پایه قرار گرفته است.



۲۸- در ارتباط با دو سیاهرگی که خون را از کبد یک مرد سالم خارج می‌کنند، کدام عبارت درست است؟

- ۱) سیاهرگ نزدیک‌تر به نیمه بالاتر میان‌بند (دیافراگم)، بسیار قطورتر است.
- ۲) هر دو سیاهرگ، نسبت به سیاهرگ باب کبدی، حاوی مقادیر بیشتری از گلوکز می‌باشند.
- ۳) سیاهرگ نزدیک‌تر به مری، از به هم پیوستن دو سیاهرگ در لوب چپ کبد ایجاد شده است.
- ۴) خون تیره این دو سیاهرگ، پس از یکی شدن، در نهایت به سطح پشتی بزرگ سیاهرگ زیرین می‌ریزد.

سخت - نکات شکل - ۱۰۰۲ - انسان

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال

در یک انسان سالم و بالغ، دو سیاهرگ، خون تیره را از کبد خارج می‌کنند.

تعبیر

- نیمه بالاتر میان‌بند (دیافراگم) = نیمه راست میان‌بند

بررسی سریع:

- | | |
|---|---|
| ۱ | سیاهرگ سمت چپ نسبت به سیاهرگ سمت راست قطورتر است. |
| ۲ | سیاهرگ‌های موردنظر حاوی مقادیر کمتری از گلوکز نسبت به سیاهرگ باب کبدی هستند. |
| ۳ | سیاهرگ سمت چپ از به هم پیوستن دو سیاهرگ کوچک‌تر در لوب چپ کبد ایجاد می‌شود. |
| ۴ | سیاهرگ‌های سمت راست و چپ پس از یکی شدن به سطح جلویی بزرگ سیاهرگ زیرین می‌ریزند. |

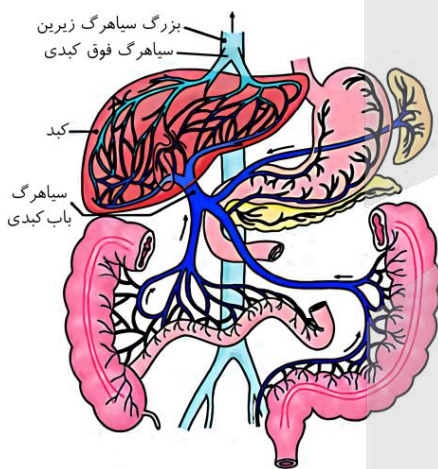
پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، سیاهرگ سمت چپ در فاصله کمتری از مری قرار گرفته است و از به هم پیوستن دو سیاهرگ کوچک‌تر در لوب چپ کبد ایجاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، سیاهرگ سمت راست و چپ اختلاف قطر چندانی با یکدیگر ندارند و نمی‌توان گفت که سیاهرگ سمت راست، بسیار قطورتر است.
- ۲) دقت کنید که سیاهرگ باب کبدی، گلوکز حاصل از گوارش مواد غذایی را دریافت کرده و به کبد منتقل می‌کند. در کبد از این گلوکز ترکیباتی نظیر گلیکوژن ساخته می‌شود و بنابراین، می‌توان گفت که خون خروجی از کبد، نسبت به خون حاضر در سیاهرگ باب کبدی، گلوکز کمتری دارد.

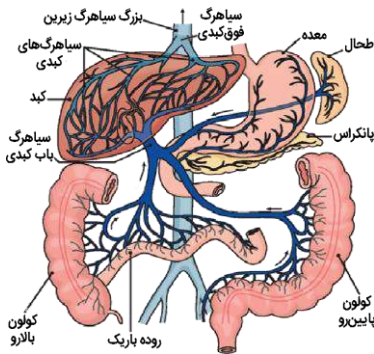
- ۴) همان‌طور که در شکل مشخص است، سیاهرگ‌های سمت راست و چپ پس از یکی شدن یک سیاهرگ واحد ایجاد کرده که خون تیره را به سطح جلویی (نه پشتی) بزرگ سیاهرگ زیرین می‌ریزند.



کلاس درس: بررسی و مقایسه رگ‌های سازنده سیاهرگ باب

اندام‌هایی که خون آن‌ها به سیاهرگ باب وارد نمی‌شود.	اندام‌هایی که خون آن‌ها به سیاهرگ باب و در نهایت به بزرگ سیاهرگ زیرین وارد می‌شوند.		
	انشعابات سازنده سیاهرگ باب کبدی		
	انشعاب سمت راست	انشعاب میانی (قطورترین انشعاب)	انشعاب سمت چپ (بالا ترین انشعاب)
۱- دهان ۲- غدد بزاقی اصلی ۳- حلق ۴- مری	۱- روده باریک (بخش انتهایی) ۲- روده کور: بخش ابتدایی روده بزرگ می‌باشد. ۳- آپاندیس ۴- کولون بالارو و بخش ابتدایی کولون افقی	۱- قوس بزرگ معده ۲- غده لوزالمعده: جزئی از دستگاه گوارش است ولی جزء لوله گوارش نمی‌باشد، اما در تماس با صفاق است. ۳- کولون نزولی و بخش انتهایی کولون افقی ۴- راست روده	۱- طحال: نوعی اندام لنفی قرار گرفته در سمت چپ معده زیر دیافراگم (جزء دستگاه گوارش نمی‌باشد، اما در تماس با صفاق است). ۲- قوس کوچک معده
خون سیاهرگی این بخش‌ها بسته به محل قرارگیری آن‌ها می‌توانند به صورت مستقیم به بزرگ سیاهرگ زیرین یا زیرین وارد شوند.	مطابق شکل کتاب درسی، بیشترین انشعابات این سیاهرگ مربوط به روده باریک است.	خون سیاهرگی قوس بزرگ معده و لوزالمعده ابتدا در مجاورت بخش زیرین بنداره پیلور ادغام می‌شوند. سپس با سیاهرگی که خون کولون نزولی و راست روده را حمل می‌کند، ادغام می‌شوند.	خون سیاهرگی این دو بخش در مجاورت بخش بالایی بنداره پیلور باهم ادغام می‌شوند.

شکل‌نامه: سیاهرگ باب کبد و سیاهرگ فوق کبدی



- لوزالمعده در زیر و موازی با معده قرار دارد.
- معده و روده بزرگ هرکدام دو شاخه سیاهرگی دارند.
- طحال در سمت چپ بدن قرار می‌گیرد.
- سیاهرگ باب از دو شاخه اصلی چپ و راست تشکیل می‌شود.
- یکی از دو سیاهرگ معده با سیاهرگ طحال و دیگری با سیاهرگ لوزالمعده ادغام می‌شود.
- سیاهرگ فوق کبدی در سطح بالاتری نسبت به بنداره انتهای مری، معده و طحال قرار دارد.
- شاخه راست تشکیل‌دهنده سیاهرگ باب کبدی، از روده باریک، روده کور، کولون بالارو و قسمتی از کولون افقی خون می‌گیرد.
- شاخه چپ تشکیل‌دهنده سیاهرگ باب کبدی، از انتهای کولون افقی و پایین‌رو، راست روده، معده، لوزالمعده و طحال خون می‌گیرد.
- شبکه مویرگی در کبد، می‌تواند بین دو سیاهرگ (سیاهرگ باب و سیاهرگ کبدی) تشکیل شود.



۲۹- در رابطه با دستگاه گوارش نوعی پرنده دانه خوار، در کدام گزینه، مورد اول، نسبت به مورد دوم، در فاصله کمتری از سطح پشتی بدن قرار دارد؟

- ۱) ابتدای حجیم‌ترین بخش لوله گوارش - ساختار لوله‌ای شکل در ابتدای لوله گوارش
- ۲) بخش میانی طویل‌ترین بخش لوله گوارش - بخش متصل به انتهای اندام دارای بیشترین پیچ‌خوردگی
- ۳) محل خروج مواد دفعی و گوارش نیافته از بدن - اندام قرارگرفته در بین اندام‌هایی با حجم بیشتر
- ۴) ساختار ماهیچه‌ای در بخش عقبی اندامی لوله‌ای شکل - اندام دارای مجرای متصل به روده باریک

سخت - نکات شکل - ۱۰۰۲ - جانوری

پاسخ: گزینه ۴

تعبیر

- حجیم‌ترین بخش لوله گوارش = چینه‌دان
- ساختار لوله‌ای شکل در ابتدای لوله گوارش = مری
- طویل‌ترین بخش لوله گوارش = روده باریک
- بخش متصل به انتهای اندام دارای بیشترین پیچ‌خوردگی = روده بزرگ
- محل خروج مواد دفعی و گوارش نیافته از بدن = مخرج
- اندام قرارگرفته در بین دو اندام حجیم‌تر = معده
- ساختار ماهیچه‌ای در بخش عقبی اندامی لوله‌ای شکل = سنگدان
- اندام دارای مجرای متصل به روده باریک = کبد



بررسی سریع:

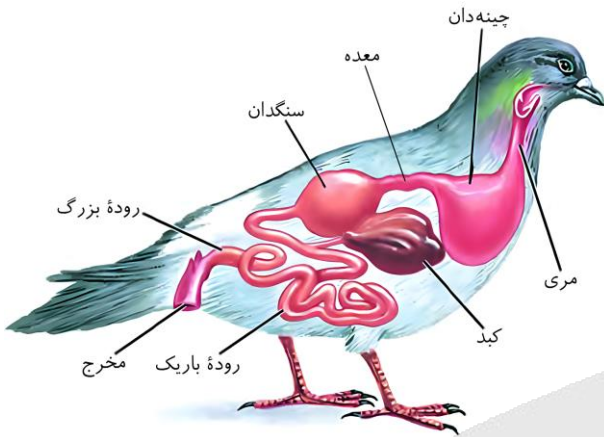
۱	ابتدای چینه‌دان نسبت به مری، به سطح شکمی بدن نزدیک‌تر است.
۲	بخش میانی روده باریک نسبت به روده بزرگ، به سطح شکمی بدن نزدیک‌تر است.
۳	مخرج نسبت به معده به سطح شکمی بدن نزدیک‌تر است.
۴	سنگدان نسبت به کبد به سطح پشتی بدن نزدیک‌تر است.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، سنگدان، نسبت به کبد، به سطح پشتی بدن نزدیک‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، ابتدای چینه‌دان، نسبت به مری، در فاصله بیشتری از سطح پشتی بدن واقع شده است.
- ۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، بخش میانی روده باریک، نسبت به روده بزرگ، در فاصله بیشتری از سطح پشتی بدن واقع شده است.
- ۳) همان‌طور که در شکل مشخص است، مخرج، نسبت به معده، در فاصله بیشتری از سطح پشتی بدن واقع شده است.



۳۰- در خصوص بررسی ساختار لوله گوارش ملخ، کدام موارد زیر، تقریباً در یک سطح از بدن جانور قرار گرفته‌اند؟ (در نظر بگیرید که از نمای کناری به جانور نگاه می‌کنیم.)

- الف - غدد بزاقی قرار گرفته در پشت مری
ب - انتهایی‌ترین بخش لوله گوارش
ج - خمیدگی قرار گرفته در انتهای روده
د - محل جذب مواد گوارش یافته
- ۱) «الف» و «ج»
۲) «ب» و «ج»
۳) «ب» و «د»
۴) «الف» و «ب»

سخت - نکات شکل - ۱۰۰۲ - جانوری

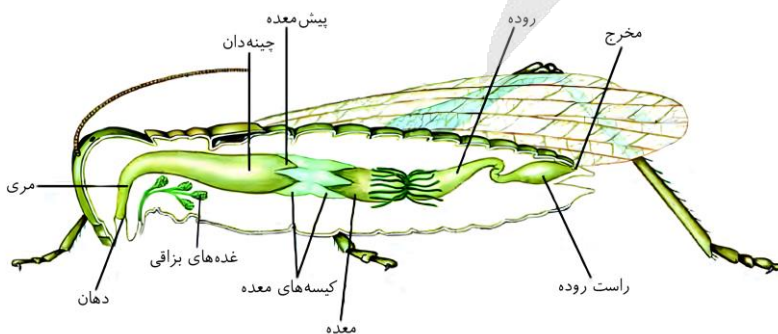
پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

۱	غدد بزاقی نسبت به خمیدگی انتهای روده، در سطح پایین‌تری قرار دارد.
۲	مخرج و خمیدگی انتهای روده باریک، تقریباً در یک سطح قرار دارند.
۳	مخرج نسبت به معده در سطح بالاتری قرار دارد.
۴	غدد بزاقی نسبت به مخرج، در سطح پایین‌تری قرار دارند.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، مخرج (بخش انتهایی لوله گوارش) و خمیدگی قرار گرفته در انتهای روده، تقریباً در یک سطح از بدن جانور قرار دارند.





بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ همان طور که در شکل مشخص است، غدد بزاقی ملخ در پشت مری واقع شده‌اند و نسبت به خمیدگی انتهای روده در سطح پایین‌تری قرار دارند.
- ۲ در لوله گوارش ملخ، معده، محل جذب مواد گوارش یافته می‌باشد. همان‌طور که در شکل مشخص است، مخرج، نسبت به معده، در سطح بالاتری قرار دارد.
- ۳ همان‌طور که در شکل مشخص است، غدد بزاقی، نسبت به مخرج، در سطح پایین‌تری قرار دارند.

کلاس درس: جمع‌بندی دستگاه گوارش ملخ

بخش دستگاه گوارش	جایگاه انجام	توضیحات
دهان	گوارش مکانیکی	آرواره‌ها: آغاز گوارش مکانیکی (البته آرواره‌ها در خارج از دهان قرار دارند)
مری	انتقال غذا به چینه‌دان	انتهای مری حجیم می‌شود و چینه‌دان را می‌سازد.
چینه‌دان	ذخیره و نرم شدن غذا و ادامه گوارش کربوهیدرات‌ها	چینه‌دان آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کند.
پیش‌معده	ادامه گوارش مکانیکی و شیمیایی	دندان‌های دیواره پیش‌معده: ادامه گوارش مکانیکی آنزیم‌های وارد شده از معده و کیسه‌های معده: ادامه گوارش شیمیایی
کیسه‌های معده	ترشح آنزیم گوارشی	آنزیم‌های گوارشی مترشحه از یاخته‌های کیسه معده، وارد پیش‌معده شده و موجب گوارش شیمیایی درون پیش‌معده می‌شوند.
معده	جذب مواد غذایی ترشح آنزیم گوارشی	آنزیم‌های ترشح شده از معده و کیسه‌های معده به پیش‌معده وارد می‌شوند. جذب مواد غذایی در معده صورت می‌گیرد.
روده	عبور مواد گوارش نیافته و مایعات خارج شده از لوله‌های مالپیگی	روده مواد گوارش نیافته و مایعات خارج شده از لوله‌های مالپیگی را به راست‌روده منتقل می‌کند.
راست‌روده	محل بازجذب	در راست‌روده آب و یون‌ها از مواد گوارش نیافته و مواد خارج شده از لوله‌های مالپیگی بازجذب می‌شود.





برای دیدن پاسخنامه ویدئویی آزمون
QR Code بالا را اسکن یا روی آن کلیک کنید!

فیزیک و اندازه‌گیری + ویژگی‌های فیزیکی مواد (تا قبل از شناوری) - صفحه‌های ۱ تا ۴۰

بودجه‌بندی
این آزمون

در مجموع ۲ تست از ۳۰ تست کنکور را پوشش داده است.

سهم در
کنکور

۳۱- در کدام یک از گزینه‌های زیر، تعداد کمیت‌های برداری بیش‌تر از تعداد کمیت‌های اصلی است؟

- (۱) مقدار ماده - چگالی - شتاب - جرم
(۲) سرعت - دما - تندی - شدت جریان
(۳) کار - طول - شدت روشنایی - نیرو
(۴) زمان - فشار - وزن - سرعت متوسط

(آسان - حفظی - سریع) - صفحه ۷ - ۱۰۰

پاسخ: گزینه ۴

بررسی گزینه‌ها:

- ① کمیت برداری: شتاب
② کمیت برداری: سرعت
③ کمیت برداری: نیرو
④ کمیت برداری: وزن، سرعت متوسط
کمیت اصلی: مقدار ماده، جرم
کمیت اصلی: دما، شدت جریان
کمیت اصلی: طول، شدت روشنایی
کمیت اصلی: زمان
- پس در گزینه (۴)، تعداد کمیت‌های برداری بیش‌تر از تعداد کمیت‌های اصلی است.

کمیت فیزیکی

به هر چیز قابل اندازه‌گیری، کمیت گفته می‌شود؛ مانند طول، جرم و ...

کمیت‌هایی که برای بیان آن‌ها تنها به یک عدد (و یکای مناسب) نیاز داریم. مثل جرم ($m = 2\text{kg}$)، طول ($L = 5\text{m}$) و ...	کمیت‌های نرده‌ای
کمیت‌هایی که برای مشخصات آن‌ها علاوه بر عدد و یکای مناسب، به جهت نیز نیاز داریم. مثل نیرو ($\vec{F} = 2\hat{i}(\text{N})$)، جابه‌جایی ($\vec{r} = 10\hat{j}(\text{m})$) و ...	کمیت‌های برداری

همه نیروها (مثل نیروی وزن، نیروی الکتریکی و ...) کمیت برداری هستند.
همه انرژی‌ها (مثل کار، انرژی جنبشی، انرژی پتانسیل، گرما و ...) کمیت نرده‌ای هستند.
جریان الکتریکی کمیتی نرده‌ای است.
سرعت کمیتی برداری ولی تندی کمیتی نرده‌ای است.
جابه‌جایی کمیتی برداری ولی مسافت کمیتی نرده‌ای است.

یکا یا واحد اندازه‌گیری

واحد شمارش هر کمیت را یکا می‌گویند. مثلاً یکاهای شمارش طول: متر، سانتی‌متر، کیلومتر و ... هستند.
کمیت‌های اصلی: کمیت‌هایی که یکاهای آن‌ها به‌طور مستقل تعریف می‌شوند، کمیت اصلی و یکای آن‌ها را یکای اصلی می‌نامند.
۷ کمیت اصلی وجود دارد:

کمیت	طول	جرم	زمان	جریان الکتریکی	دما	مقدار ماده	شدت روشنایی
یکا	متر (m)	کیلوگرم (kg)	ثانیه (s)	آمپر (A)	کلوین (K)	مول (mol)	کندلا (cd)

توجه کنید: کمیت‌های اصلی در SI، همگی نرده‌ای هستند.

کمیت‌های فرعی: کمیت‌هایی که یکاهای آن‌ها با استفاده از یکاهای اصلی تعریف می‌شوند، کمیت فرعی و یکای آن‌ها را یکای فرعی می‌نامند. بقیه کمیت‌ها به‌جز ۷ کمیت بالا، فرعی هستند.



۳۲- جرم جسمی ۶/۲۵ خروار است. جرم این جسم در SI کدام است؟

(۱ سیر = ۱۶ مثقال، ۱ مثقال = ۴/۶ گرم، ۱ خروار = ۱۰۰ من تبریز، ۱ من تبریز = ۴۰ سیر)

۱۱۵۰ (۴)

۱۱۵ (۳)

۱۸۴۰ (۲)

۱۸۴ (۱)

(متوسط - محاسباتی - سریع - صفحه ۱۱ - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۲

یکای جرم در SI، kg می باشد. به روش زنجیره‌ای، ۶/۲۵ خروار را به کیلوگرم تبدیل می کنیم:

$$۶/۲۵ \text{ خروار} \times \left(\frac{۱۰۰ \text{ من تبریز}}{۱ \text{ خروار}} \right) \times \left(\frac{۴۰ \text{ سیر}}{۱ \text{ من تبریز}} \right) \times \left(\frac{۱۶ \text{ مثقال}}{۱ \text{ سیر}} \right) \times \left(\frac{۴/۶ \text{ g}}{۱ \text{ مثقال}} \right) \times \left(\frac{۱ \text{ kg}}{۱۰^۳ \text{ g}} \right) = ۱۸۴ \text{ kg}$$

تبدیل یکاها به یکدیگر

در فیزیک باید گاهی یکای کمیت‌ها را به یکاهای دیگر تبدیل کرد، مثلاً cm را به m تبدیل کنیم. برای این کار از روش تبدیل زنجیره‌ای کمک می‌گیریم. در این روش ابتدا باید بین دو یکایی که قرار است به همدیگر تبدیل شوند، یک رابطه پیدا کرد؛ سپس کسری از این رابطه می‌سازیم (به این کسر که برابر با عدد یک است، ضریب تبدیل می‌گویند) و آن را در اندازه کمیت ضرب می‌کنیم.

برای مثال، می‌خواهیم ۱۵ km را به متر تبدیل کنیم. ابتدا باید بین km و m یک رابطه پیدا کنیم. بدیهی است که رابطه $۱ \text{ km} = ۱۰۰۰ \text{ m}$ برقرار است. سپس ضریب تبدیل را می‌سازیم. ضریب تبدیل باید به شکلی نوشته شود که یکای قبلی ساده شده و یکای جدید، جای آن را

بگیرد که در اینجا ضریب تبدیل $\frac{۱۰۰۰ \text{ m}}{۱ \text{ km}}$ مناسب است:

$$۵ \text{ km} \times \frac{۱۰۰۰ \text{ m}}{۱ \text{ km}} = ۵ \times ۱۰۰۰ \text{ m} = ۵۰۰۰ \text{ m}$$

یه نمونه باحال

اگر هر اینچ معادل ۲/۵ cm بوده و طول جسمی ۵۰ μm باشد، طول آن چند اینچ خواهد بود؟

پاسخ تشریحی: ابتدا عدد داده شده را به متر، سپس به سانتی‌متر و در نهایت آن را به اینچ تبدیل می‌کنیم. در نتیجه ۳ تبدیل واحد و ۳ خط کسری نیاز داریم. به صورت زیر، مراحل تبدیل واحد را انجام می‌دهیم:

$$۵۰ \mu\text{m} \times \frac{۱۰^{-۶} \text{ m}}{۱ \mu\text{m}} \times \frac{۱ \text{ cm}}{۱۰^{-۲} \text{ m}} \times \frac{۱ \text{ in}}{۲/۵ \text{ cm}} = ۲ \times ۱۰^{-۳} \text{ in}$$



۳۳- مطابق شکل، یک ظرف استوانه‌ای با سطح مقطع $۴ \text{ cm}^۲$ از الکل با چگالی $\frac{۰/۸ \text{ g}}{\text{cm}^۳}$ پر شده است. اگر الکل درون ظرف با



$$A = ۴ \text{ cm}^۲$$

آهنگ $\frac{\text{kg}}{\text{min}}$ $۹/۶ \times ۱۰^{-۴}$ تبخیر شود، آهنگ کاهش ارتفاع الکل چند متر بر ثانیه است؟

(۱) ۴×۱۰^{-۳}

(۲) $۱/۶ \times ۱۰^{-۵}$

(۳) ۵×۱۰^{-۶}

(۴) ۲×۱۰^{-۸}

(سخت - محاسباتی - استاندارد - صفحه ۱۰ - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۳

آهنگ کاهش حجم الکل را به دست می‌آوریم:

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



$$\text{آهنگ کاهش حجم الكل} = \frac{9/6 \times 10^{-4} \frac{\text{kg}}{\text{min}}}{800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{m}^3}{\text{min}}$$

به روش زنجیره‌ای، آهنگ کاهش حجم را به $\frac{\text{m}^3}{\text{s}}$ تبدیل می‌کنیم:

$$\text{آهنگ کاهش حجم الكل} = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{m}^3}{\text{min}} \times \left(\frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} \right) = 2 \times 10^{-8} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

حجم استوانه از رابطه $V = Ah$ به دست می‌آید، پس:

$$\begin{cases} V_1 = Ah_1 \\ V_2 = Ah_2 \end{cases} \xrightarrow{A \text{ ثابت است.}} \Delta V = A \Delta h \Rightarrow \frac{\Delta V}{\Delta t} = A \times \frac{\Delta h}{\Delta t}$$

آهنگ کاهش ارتفاع الكل \times سطح مقطع ظرف = آهنگ کاهش حجم الكل

$$\Rightarrow 2 \times 10^{-8} \frac{\text{m}^3}{\text{s}} = 40 \times 10^{-4} \text{m}^2 \times \text{آهنگ کاهش ارتفاع الكل}$$

$$\Rightarrow \text{آهنگ کاهش ارتفاع الكل} = 5 \times 10^{-6} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$



۳۴- دقت اندازه‌گیری ترازوی A و B به ترتیب چند گرم است؟

(۱) ۵۰، ۱

(۲) ۴۰، ۱

(۳) ۵۰، ۱۰۰

(۴) ۴۰، ۱۰۰



B



A

(آسان - مفهومی/محاسباتی - سریع - صفحه ۱۵ - ۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

دقت اندازه‌گیری در ابزارهای رقمی (دیجیتال)، برابر یک واحد از آخرین رقمی است که آن ابزار می‌خواند. پس:

دقت اندازه‌گیری ترازوی A = ۱g

دقت ابزارهای اندازه‌گیری مدرج، برابر کمینه درجه‌بندی آن ابزار است. پس:

$$\text{دقت اندازه‌گیری ترازوی B} = \frac{200}{4} = 50 \text{ g}$$



دقت اندازه‌گیری

<p>دقت این ابزارها برابر کمینه درجه‌بندی آن‌ها است. برای مثال در خط‌کش زیر دقت اندازه‌گیری ۱mm است.</p> <p style="text-align: center;">۱mm</p> 	<p>ابزارهای مدرج (عقریه‌ای)</p>	
<p>دقت این ابزارها برابر یک واحد از آخرین رقمی است که ابزار نشان می‌دهد. برای مثال در دماسنج زیر، دقت اندازه‌گیری $0.1^{\circ}C$ است.</p> 	<p>ابزارهای دیجیتالی (رقمی)</p>	<p>دقت وسیله اندازه‌گیری</p>
<p>مهارت شخص آزمایشگر می‌تواند باعث افزایش دقت یک اندازه‌گیری شود. یکی از این مهارت‌ها، قرار گرفتن ناظر در جایگاه مناسب است. برای مثال در شکل زیر، شخص A، سطح آب استوانه را بالاتر از مقدار واقعی و شخص C، سطح آب استوانه را پایین‌تر از مقدار واقعی می‌بیند ولی شخص B که خط دید آن در امتداد سطح آب است، می‌تواند دید دقیق‌تری از سطح آب داشته باشد.</p> 		<p>مهارت شخص آزمایشگر</p>
<p>برای کاهش خطا، هر اندازه‌گیری را چندین بار تکرار کرده و میانگین عددها را به دست می‌آورند. در میانگین‌گیری، اعدادی که خیلی متفاوت با بقیه هستند، به حساب نمی‌آیند.</p>		<p>تعداد دفعات اندازه‌گیری</p>

عوامل مؤثر بر دقت اندازه‌گیری



۳۵- جرم یکسانی از دو مایع A و B با چگالی‌های $\rho_A = 2/4 \times 10^3 \frac{g}{L}$ و $\rho_B = 800 \frac{kg}{m^3}$ را درون یک ظرف استوانه‌ای می‌ریزیم.

کدام گزینه نحوه قرارگیری دو مایع را درست نشان می‌دهد؟



چگالی مایع A بیش تر از چگالی مایع B است به همین دلیل مایع A ته ظرف قرار می گیرد:

$$\left. \begin{aligned} \rho_A &= 2/4 \times 10^3 \frac{\text{g}}{\text{L}} = 2400 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \\ \rho_B &= 800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \rho_A > \rho_B$$

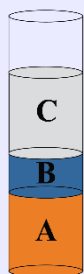
چون جرم دو مایع یکسان است، طبق رابطه $\rho = \frac{m}{V}$ ، مایعی که چگالی کمتری دارد، حجم بیشتری خواهد داشت؛ پس حجم مایع B بیش تر از حجم مایع A است:

$$\rho_A > \rho_B \xrightarrow[m=\text{ثابت}]{\rho = \frac{m}{V}} V_A < V_B \xrightarrow[A_A = A_B]{V = Ah} h_A < h_B$$

پس گزینه (۲) جواب صحیح است.

قرارگیری مایعات مخلوطنشده در یک ظرف

اگر در یک ظرف، دو یا چند مایع با چگالی متفاوت بریزیم، مایعی که چگالی بیشتری دارد، ته ظرف قرار می گیرد:



$$\rho_A > \rho_B > \rho_C$$

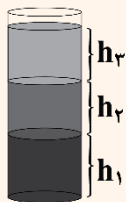
اگر در یک ظرف یکنواخت، دو یا چند مایع به جرمهای یکسان ریخته شود، مایعی که چگالی بیشتری دارد، حجم و ارتفاع کمتری خواهد داشت.



$$\left. \begin{aligned} \rho_A &> \rho_B \\ m_A &= m_B \end{aligned} \right\} \Rightarrow V_A < V_B$$

یه نمونه باحال

مطابق شکل زیر، ۳ مایع با چگالیهای $\rho_A = 500 \frac{\text{g}}{\text{L}}$ ، $\rho_B = 8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $\rho_C = 4000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ که جرم همگی، ۴۰۰g است را در داخل



لوله‌ای استوانه‌ای با مساحت قاعده 10 cm^2 می‌ریزیم، در این صورت نسبت $\frac{h_1}{h_3}$ چقدر است؟

$$\frac{1}{16} (1) \quad \frac{5}{10} (2) \quad \frac{5}{8} (3) \quad \frac{8}{10} (4)$$

پاسخ تشریحی:

ابتدا حجم هرکدام از مایعات را محاسبه می‌کنیم:

$$\rho_A = 500 \frac{\text{g}}{\text{L}} \quad \text{و} \quad \rho_B = 8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \quad \text{و} \quad \rho_C = 4000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 4 \text{ g/cm}^3$$

$$V_A = \frac{400 \text{ g}}{500 \frac{\text{g}}{\text{L}}} = \frac{4}{5} \text{ L}$$

$$V_A = \frac{4}{5} \text{ L} \times \frac{10^3 \text{ cm}^3}{1 \text{ L}} = 800 \text{ cm}^3$$



$$V_B = \frac{400 \text{ g}}{8 \text{ g/cm}^3} = 50 \text{ cm}^3$$

$$V_C = \frac{400 \text{ g}}{4 \text{ g/cm}^3} = 100 \text{ cm}^3$$

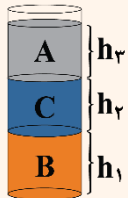
با توجه به ترتیب چگالی‌ها $(\rho_B > \rho_C > \rho_A)$ ، مایع B پایین‌تر، مایع C در وسط و مایع A بالاتر از ۲ مایع دیگر قرار می‌گیرد:

$$V_B = 50 \text{ cm}^3 \xrightarrow{V=Ah} h_1 = \frac{50}{10} = 5 \text{ cm}$$

$$V_C = 100 \text{ cm}^3 \Rightarrow h_2 = \frac{100}{10} = 10 \text{ cm}$$

$$V_A = 800 \text{ cm}^3 \Rightarrow h_3 = \frac{800}{10} = 80 \text{ cm}$$

$$\frac{h_1}{h_3} = \frac{5}{80} = \frac{1}{16}$$



پاسخ: گزینه ۱



۳۶- یک شمش طلا به ابعاد $16 \text{ cm} \times 25 \text{ cm} \times 50 \text{ cm}$ و جرم 300 kg توسط یک شرکت ساخته شده است. چگالی این شمش طلا چند

$$\frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \text{ می‌باشد؟}$$

۱۸۰۰۰ (۴)

۱۵۰۰۰ (۳)

۱۸ (۲)

۱۵ (۱)

(آسان - محاسباتی - سریع - صفحه ۱۶ - ۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

ابتدا حجم شمش طلا را محاسبه می‌کنیم:

$$V = 16 \text{ cm} \times 25 \text{ cm} \times 50 \text{ cm} = 2 \times 10^4 \text{ cm}^3$$

چون چگالی برحسب $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ خواسته شده است، به همین دلیل در رابطه، جرم را برحسب g و حجم را برحسب cm^3 قرار می‌دهیم و چگالی شمش را به دست می‌آوریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \xrightarrow{m=300 \text{ kg}=3 \times 10^5 \text{ g}} \rho = \frac{3 \times 10^5}{2 \times 10^4} = 15 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

برگرفته از: تمرین ۱۷ پایان فصل کتاب درسی



جرم حجمی یک جسم را چگالی آن جسم می‌نامند و آن را با ρ (بخوانید رُ) نشان می‌دهند:

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

در این رابطه m جرم و V حجم واقعی جسم است. یکای چگالی در SI، کیلوگرم بر مترمکعب است.

نکته: چگالی یک ماده، در دمای ثابت، به جرم و حجم آن بستگی ندارد و فقط به جنس آن بستگی دارد.

نکته: اگر در اثر گرم کردن یک جسم، حجم آن افزایش یابد، چگالی آن کاهش می‌یابد. چون در رابطه $\rho = \frac{m}{V}$ ، صورت کسر (جرم) ثابت بوده

و مخرج کسر (حجم) افزایش یافته، در نتیجه حاصل کسر که همان چگالی است، کاهش می‌یابد؛ مانند کاهش چگالی آهن در اثر گرم شدن و اگر در اثر سرد کردن یک جسم، حجم آن کاهش یابد، چگالی آن افزایش می‌یابد.



مثال:

وقتی که می‌گوییم چگالی ماده‌ای $\frac{kg}{m^3}$ 4500 است، منظور چیست؟

پاسخ: یعنی جرم یک متر مکعب از این ماده 4500 کیلوگرم است.

تمرین: وقتی که می‌گوییم چگالی آهن $\frac{kg}{m^3}$ 7800 است، منظور چیست؟

پاسخ: یعنی جرم یک متر مکعب از آهن، برابر با کیلوگرم است.



۳۷- مخلوطی از آب و یخ به حجم 560 cm^3 در اختیار داریم. اگر نصف حجم یخ ذوب شود، حجم مخلوط V_1 می‌شود و اگر نصف

حجم آب منجمد شود، حجم مخلوط V_2 می‌شود. اگر $V_2 - V_1 = 30 \text{ cm}^3$ باشد، جرم این مخلوط چند گرم است؟

$$\left(\rho_{\text{یخ}} = 0.9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right)$$

۵۶۰ (۴)

۵۴۰ (۳)

۵۲۴ (۲)

۵۰۴ (۱)

(سخت - محاسباتی - زمان‌بر (۱۰ - صفحه ۱۶ - ۱۰۰))

پاسخ: گزینه ۳

در فرایند ذوب و انجماد، جرم ثابت می‌ماند. مثلاً برای آب و یخ می‌توان نوشت:

$$m_{\text{یخ}} = m_{\text{آب}} \Rightarrow \rho_{\text{یخ}} V_{\text{یخ}} = \rho_{\text{آب}} V_{\text{آب}} \Rightarrow 0.9 \times V_{\text{یخ}} = 1 \times V_{\text{آب}}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} V_{\text{آب}} = \frac{9}{10} V_{\text{یخ}} \\ V_{\text{یخ}} = \frac{10}{9} V_{\text{آب}} \end{cases}$$

پس می‌توان نتیجه گرفت:

(۱) در فرایند ذوب یخ، حجم آب حاصل از ذوب یخ، $\frac{9}{10}$ برابر حجم یخ اولیه است.

(۲) در فرایند انجماد آب، حجم یخ حاصل از انجماد آب، $\frac{10}{9}$ برابر حجم آب اولیه است.

حجم یخ اولیه را X و حجم آب اولیه را Y در نظر می‌گیریم:

$$\text{حالت اول} \begin{cases} V_{\text{یخ}} = X \xrightarrow{\text{نصف حجم یخ ذوب شود.}} \begin{cases} V_{\text{آب حاصل}} = \frac{1}{2} X \times \frac{9}{10} \\ V_{\text{یخ باقی مانده}} = \frac{1}{2} X \end{cases} \\ V_{\text{آب}} = Y \Rightarrow V_{\text{آب اولیه}} = Y \end{cases}$$

$$\text{حجم مخلوط پس از ذوب نصف حجم یخ} \quad V_1 = \frac{9}{20} X + \frac{1}{2} X + Y$$

$$\text{حالت دوم} \begin{cases} V_{\text{یخ}} = X \Rightarrow V_{\text{یخ اولیه}} = X \\ V_{\text{آب}} = Y \xrightarrow{\text{نصف حجم آب منجمد شود.}} \begin{cases} V_{\text{آب باقی مانده}} = \frac{1}{2} Y \\ V_{\text{یخ حاصل}} = \frac{1}{2} Y \times \frac{10}{9} \end{cases} \end{cases}$$

$$\text{حجم مخلوط پس از انجماد نصف آب} \quad V_2 = X + \frac{1}{2} Y + \frac{5}{9} Y$$



طبق داده‌های سؤال، $V_2 - V_1 = 30 \text{ cm}^3$ می‌باشد، پس:

$$\left(x + \frac{1}{2}y + \frac{5}{9}y\right) - \left(\frac{9}{20}x + \frac{1}{2}x + y\right) = 30$$

$$\Rightarrow \frac{1}{20}x + \frac{1}{18}y = 30 \quad \text{معادله (۱)}$$

$$x + y = 560 \quad \text{معادله (۲)}$$

$$\begin{cases} \frac{1}{20}x + \frac{1}{18}y = 30 \\ x + y = 560 \end{cases} \Rightarrow x = 200 \text{ cm}^3, y = 360 \text{ cm}^3$$

حجم مخلوط اولیه آب و یخ 560 cm^3 است، پس:

دستگاه را حل کرده و X و Y را به دست می‌آوریم:

حال جرم یخ و آب را محاسبه می‌کنیم:

$$V_{\text{یخ}} = x = 200 \text{ cm}^3 \Rightarrow m_{\text{یخ}} = \rho_{\text{یخ}} V_{\text{یخ}} = 0.9 \times 200 = 180 \text{ g}$$

$$V_{\text{آب}} = y = 360 \text{ cm}^3 \Rightarrow m_{\text{آب}} = \rho_{\text{آب}} V_{\text{آب}} = 1 \times 360 = 360 \text{ g}$$

$$\text{جرم مخلوط } m = m_{\text{یخ}} + m_{\text{آب}} = 180 + 360 = 540 \text{ g}$$



۳۸- در چند مورد از موارد زیر، نیروی هم‌چسبی قوی‌تر از نیروی دگرچسبی است؟

الف - جیوه روی سطح شیشه‌ای

ب - آب روی سطح شیشه‌ای چرب شده

ج - به هم چسبیدن موهای قلم‌مویی که از آب بیرون کشیده شده

د - تشکیل قطرات آب بر روی برگ‌های نیلوفر آبی

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

(آسان - خطبه خط کتاب درسی/مفهومی - سریع ۶ - صفحه ۳۰ - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

در تمامی موارد، نیروی هم‌چسبی قوی‌تر از نیروی دگرچسبی است.



جیوه روی سطح شیشه‌ای به شکل قطره باقی می‌ماند (عدم ترشوندگی) و هرچه مقدار جیوه بیشتر باشد، قطره تخت‌تر می‌شود؛ دلیل آن این است که نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های جیوه، بزرگ‌تر از نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های جیوه و شیشه است.



افزودن لایهٔ دوده یا روغن به سطح شیشه سبب می‌شود که ارتباط بین مولکول‌های آب و شیشه قطع شود و به یکدیگر نیرویی وارد نکنند؛ یعنی با چرب شدن شیشه، نیروی دگرچسبی بین آب و شیشه کاهش می‌یابد و آب دیگر سطح را تر نمی‌کند و مثل جیوه به شکل قطره روی سطح باقی می‌ماند:



نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب < نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب و روغن

وقتی قلم‌مویی را از آب بیرون می‌کشیم، موهای آن به هم می‌چسبند ← دلیل نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب بیشتر از نیروی دگرچسبی مولکول‌های آب و موهای قلم‌مو است؛ بنابراین وقتی قلم‌مو را از آب بیرون می‌کشیم، نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب سبب می‌شود تا لایه‌ای از آب در اطراف موهای قلم‌مو تشکیل شود و موهای قلم‌مو به یکدیگر بچسبند.



تشکیل قطره‌های ریزودرشت شب‌نم روی گلبرگ‌ها ← دلیل ← غلبه نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب (نیروی جاذبه بین مولکول‌های آب) بر دگرچسبی بین مولکول‌های آب و گلبرگ.

نیروهای بین‌مولکولی



نیروی بین مولکول‌های همسان که سبب پیوستگی جامد یا مایع می‌شود را نیروی هم‌چسبی گویند. با کاهش فاصله بین مولکولی، نیروی رانشی بزرگی ایجاد می‌شود که سبب تراکم‌ناپذیری مایع‌ها می‌شود. با افزایش فاصله بین مولکولی، نیروی جاذبه (ربایش) بین مولکول‌ها ظاهر می‌شود و سبب پیوستگی مایع‌ها می‌شود.

این نیرو سبب می‌گردد که آب به صورت قطره درآید. این نیرو کوتاه‌برد است.

گرما و ناخالصی (مانند مایع شوینده)، سبب کاهش نیروی هم‌چسبی می‌شوند.

کشش سطحی: کشش سطحی، ناشی از نیروی هم‌چسبی مولکول‌های سطح مایع است.

نیروی ربایشی بین مولکولی سبب می‌گردد سطح مایع شبیه پوسته تحت کشش رفتار کند.

علت فرونرفتن سوزن‌های فولادی در آب و حرکت حشرات روی سطح آب، کشش سطحی است.

هنگام سقوط آب، کشش سطحی و تمایل به کمینه‌شدن سطح، آب را به صورت قطره کروی درمی‌آورد.

هم‌چسبی

نیروهای بین‌مولکولی

نیروی جاذبه بین مولکول‌های نامشابه (مانند آب و شیشه) را نیروی دگرچسبی می‌گویند.

ترشوندگی: نیروی دگرچسبی بین مایع و جامد از نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع بیشتر است.

آب روی شیشه، خاصیت ترشوندگی دارد ولی جیوه روی شیشه خاصیت ترشوندگی ندارد.

مویبندی: عامل ایجاد مویبندی، تفاوت در نیروی هم‌چسبی مایع و دگرچسبی بین مایع و لوله مویب است. عوامل مؤثر در مویبندی، قطر لوله، نوع مایع و جنس لوله است.

دگرچسبی

بالا و پایین رفتن لوله مویب در درون مایع تأثیری در ارتفاع مایع درون لوله ندارد.

اگر قطر لوله افزایش یابد، سطح مایع درون لوله به سطح مایع درون ظرف نزدیک‌تر می‌شود.

اثر مویبندی در لوله‌هایی که اندازه آن‌ها بیشتر از لوله مویب است نیز قابل مشاهده است.



۳۹- مطابق شکل، سه پوسته فشارسنج کوچک درون مایعی قرار گرفته‌اند. چند مورد از موارد زیر از مقایسه فشار اندازه‌گیری شده

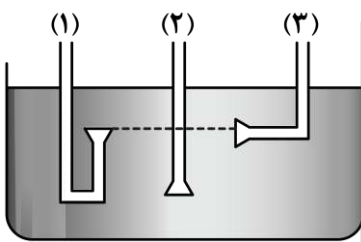
توسط پوسته‌ها استنباط می‌شود؟

الف - فشار در یک عمق معین از مایع به جهت گیری سطحی که فشار به آن وارد می‌شود بستگی ندارد.

ب - در نقاط هم‌عمق فشار یکسان است.

ج - با افزایش عمق، فشار افزایش می‌یابد.

د - صفر



۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

(آسان - مفهومی - سریع ۵ - صفحه ۳۴ - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۴

از این آزمایش می‌توان نتیجه گرفت که فشار در محل پوسته به جهت گیری پوسته بستگی ندارد و فقط به عمق آب در مکانی که پوسته در آن قرار دارد، وابسته است؛ یعنی در یک عمق معین فشار در محل پوسته در مکان‌های مختلف و در وضعیت افقی و قائم پوسته یکسان است. پس:

$$P_1 = P_3$$

از طرفی با افزایش عمق، فشار افزایش می‌یابد، پس:

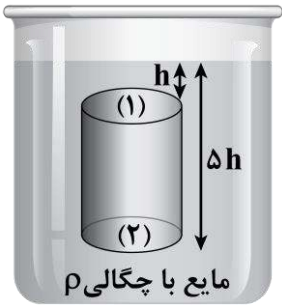
$$P_2 > P_1 = P_3$$

پس همه موارد را می‌توان از این آزمایش نتیجه گرفت.



۴۰- در شکل زیر، مساحت قاعده استوانه 20 cm^2 و اختلاف نیرویی که از طرف شاره بر وجه‌های (۱) و (۲) وارد می‌شود، 96 N است.

فشار وارد بر وجه (۲) چند کیلوپاسکال است؟ ($P_0 = 92 \text{ kPa}$, $g = 9.86 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



- (۱) ۱۰۴
- (۲) ۱۱۲
- (۳) ۱۵۲
- (۴) ۱۶۰

(سخت - محاسباتی - استاندارد) (صفحه ۳۴ - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

اختلاف فشار در دو وجه (۱) و (۲) را به صورت زیر به دست می‌آوریم:

$$P = \rho gh + P_0 \Rightarrow \Delta P = \rho g \Delta h$$

اختلاف نیروی وارد بر وجه‌های (۱) و (۲) برابر است با:

$$F = PA \xrightarrow{A \text{ ثابت است.}} \Delta F = \Delta P \times A \xrightarrow{\Delta P = \rho g \Delta h}$$

$$\Delta F = \rho g \Delta h \times A \xrightarrow{\Delta h = \Delta h - h = 4h, \Delta F = 96 \text{ N}} \xrightarrow{A = 20 \text{ cm}^2 = 2 \times 10^{-3} \text{ m}^2}$$

$$96 = \rho g \times 4h \times 2 \times 10^{-3} \Rightarrow \rho gh = \frac{96}{4 \times 2 \times 10^{-3}} = 12000 \text{ Pa}$$

حال به کمک رابطه $P = \rho gh + P_0$ ، فشار وارد بر وجه (۲) را به دست می‌آوریم:

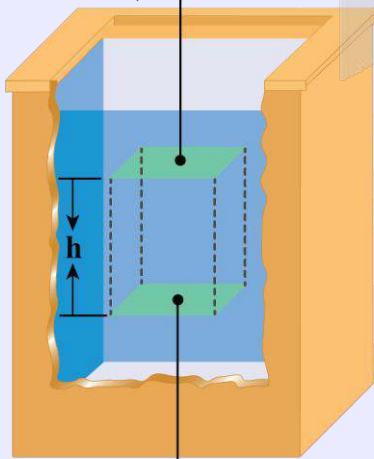
$$P_2 = \rho gh_2 + P_0 \xrightarrow{h_2 = \Delta h} P_2 = \Delta \rho gh + P_0$$

$$\xrightarrow{\substack{\rho gh = 12000 \\ P_0 = 92 \times 10^3 \text{ Pa}}} P_2 = 5 \times 12000 + 92 \times 10^3 = 152 \times 10^3 \text{ Pa} = 152 \text{ kPa}$$

محاسبه فشار در شاره

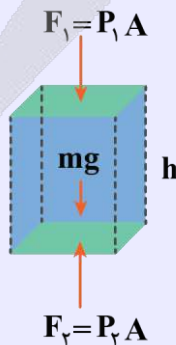
برای محاسبه فشار ناشی از وزن یک شاره ساکن، یک مکعب مستطیل به ارتفاع h و سطح مقطع A را در داخل یک شاره ساکن در نظر می‌گیریم. مطابق شکل «الف»، فشار در سطح بالایی این مکعب مستطیل را P_1 و فشار در سطح پایینی آن را با P_2 نمایش می‌دهیم:

سطح = A - فشار = P_1



سطح = A - فشار = P_2

«الف»



«ب»



حال مطابق شکل «ب»، سه نیرو در راستای قائم به این بخش (یا حجم) از شاره وارد می‌شود. از طرفی طبق قانون اول نیوتون مجموع این سه نیرو باید اثر همدیگر را خنثی کنند (چون شاره ساکن است)؛ بنابراین داریم:

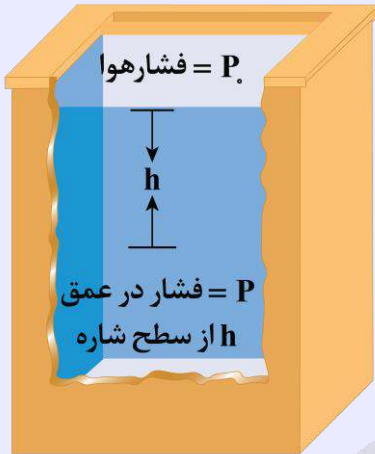
$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow F = PA$$

$$m = \rho V$$

$$F_T - F_1 - mg = 0 \Rightarrow F_T = F_1 + mg$$

$$P_T A = P_1 A + \rho V g \xrightarrow{V=Ah} P_T A = P_1 A + \rho Ahg \xrightarrow{\text{طرفین را بر } A \text{ تقسیم می‌کنیم}} P_T = P_1 + \rho gh$$

حال اگر قاعده بالایی این مکعب مستطیل (مطابق شکل) روی سطح شاره و قاعده پایینی آن هم در عمق h از سطح شاره قرار داشته باشد، آن موقع فشار وارد بر این مکعب مستطیل برابر است با:



$$P = P_0 + \rho gh \Rightarrow \text{این همان فشار کل در عمق } h \text{ از سطح آزاد شاره است. (فشار جو) } P_0 = P_0$$



۴۱- ارتفاع برج آزادی 45m است. اگر فشار هوا در پایین برج آزادی $88/5\text{kPa}$ باشد، فشار هوا در بالای برج آزادی چند کیلوپاسکال

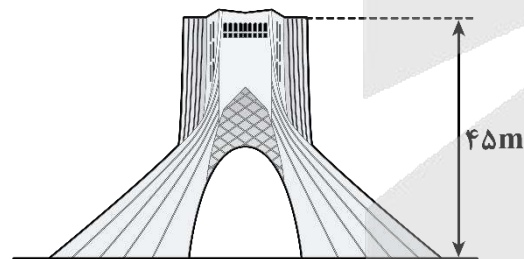
است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, \rho_{\text{هوای}} = 1 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3})$

۸۴ (۱)

۸۸/۰۵ (۲)

۸۸/۹۵ (۳)

۹۳ (۴)



(آسان - محاسباتی - استاندارد) - صفحه ۳۵ - ۱۰۰۲

پاسخ: گزینه ۲

اگر فشار هوا در بالا و پایین برج آزادی به ترتیب P_1 و P_2 باشد، داریم:

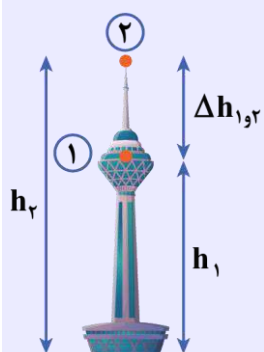
$$P_2 = P_1 + \rho gh \Rightarrow 88/5 \times 10^3 = P_1 + 1 \times 10 \times 45$$

$$\Rightarrow P_1 = 88/05 \times 10^3 \text{ Pa} = 88/05 \text{ kPa}$$

برگرفته از مثال ۴-۲ کتاب درسی

محاسبه اختلاف فشار هوا بین دو نقطه

برای محاسبه اختلاف فشار هوا بین دو نقطه از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:



$$\Delta P_{1,2} = \rho g \Delta h_{1,2}$$

ρ : چگالی متوسط هوا بین نقاط (۱) و (۲)

$\Delta P_{1,2}$: اختلاف فشار هوا بین نقاط (۱) و (۲)

$\Delta h_{1,2}$: اختلاف ارتفاع بین نقاط (۱) و (۲)



یه نمونه باحال

اختلاف بین فشار هوا در بالا و پایین برج میلاد با ارتفاع ۴۳۵m چند پاسکال است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$ و چگالی متوسط هوا $1 \frac{kg}{m^3}$ فرض شود).

$$104/35 \times 10^2 \quad (2)$$

$$104/35 \quad (1)$$

$$4350 \quad (4)$$

$$4/35 \times 10^6 \quad (3)$$

پاسخ تشریحی:

$$P_h = P_0 - \rho gh \Rightarrow \Delta P = \rho gh = 1 \times 10 \times 435 = 4350 \text{ Pa}$$

پاسخ: گزینه ۴



۴۲- شهر دهدشت در ارتفاع ۸۰۰m از سطح دریای آزاد قرار دارد و چگالی متوسط هوا تا این ارتفاع، $1 \frac{kg}{m^3}$ می باشد. شناگری در

عمق ۳m از سطح آب یک استخر کشاورزی در شهر دهدشت شنا می کند. اگر مساحت پرده گوش را 1 cm^2 فرض کنیم، بزرگی نیروی وارد بر هریک از پرده های گوش این شناگر، چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$ ، $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{\text{cm}^3}$ و فشار هوا در کنار دریای

آزاد 10 kPa است).

$$13/8 \quad (4)$$

$$13 \quad (3)$$

$$12/2 \quad (2)$$

$$12 \quad (1)$$

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) (صفحه ۳۶ - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

ابتدا فشار هوا را در شهر دهدشت محاسبه می کنیم:

$$P_{\text{دهدشت}} = P_0 - \rho gh$$

$$\Rightarrow P = 10^5 - 1 \times 10 \times 800 = 92000 \text{ Pa}$$

شناگر در عمق ۳m از سطح آب قرار دارد. فشار در این عمق برابر است با:

$$P = \rho gh + P_{\text{دهدشت}} = 10^3 \times 10 \times 3 + 92000 = 122000 \text{ Pa}$$

حال نیروی وارد بر پرده گوش شناگر را به دست می آوریم:

$$F = PA = 122000 \times 10^{-4} = 12/2 \text{ N}$$



۴۳- یک آکواریوم آب تا چه ارتفاعی بر حسب سانتی متر پر شود تا فشار حاصل از آب در کف آکواریوم برابر 5 cmHg شود؟

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

$$68 \quad (4)$$

$$34 \quad (3)$$

$$0/68 \quad (2)$$

$$0/34 \quad (1)$$

فشار ناشی از یک مایع ساکن برابر است با:

$$P = \rho gh$$

در این مسئله، فشار کف دو مایع جیوه (برای سنجش فشار) و آب (درون آکواریوم) باید برابر شوند؛ بنابراین:

$$P_{\text{آب}} = P_{\text{جیوه}}$$

$$\rho_{\text{آب}} gh_{\text{آب}} = \rho_{\text{جیوه}} gh_{\text{جیوه}}$$

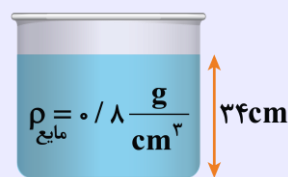
$$\rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} \xrightarrow{\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, h_{\text{جیوه}} = 5 \text{cm}}$$

$$1 \times h_{\text{آب}} = 13/6 \times 5 \Rightarrow h_{\text{آب}} = 68 \text{cm}$$

محاسبه فشار برحسب سانتی‌متر جیوه

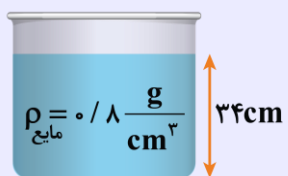
وقتی یک فشار را برحسب cmHg از ما می‌خواهند، منظور این است که چه ارتفاعی از جیوه می‌تواند فشار موردنظر را تولید کند. پس برای محاسبه فشار برحسب cmHg کافی است فشار موردنظر را با فشار جیوه فرضی برابر قرار داده و ارتفاع جیوه معادل با آن فشار را محاسبه کنیم:

$$h_{\text{جیوه}} = ? \Rightarrow \rho_{\text{جیوه}} gh_{\text{جیوه}} = \text{فشار موردنظر}$$



به‌عنوان مثال در شکل زیر، می‌خواهیم فشار مایع را برحسب cmHg محاسبه کنیم:
فشار ستون جیوه فرضی = فشار ناشی از مایع

$$\begin{aligned} \Rightarrow \rho_{\text{مایع}} gh_{\text{مایع}} &= \rho_{\text{جیوه}} gh_{\text{جیوه}} \Rightarrow \rho_{\text{مایع}} h_{\text{مایع}} = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} \\ \Rightarrow 0.8 \times 34 &= 13/6 \times h_{\text{جیوه}} \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 2 \text{cm} \end{aligned}$$



پس فشار این مایع معادل 2cmHg است.

نکات نهایی مربوط به محاسبه فشار برحسب cmHg

۱- اگر فشار یک مایع را برحسب cmHg بخواهیم، باید از رابطه زیر، ارتفاع جیوه را به‌دست آوریم:

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

نکته

در استفاده از این رابطه حتماً لازم نیست همه یکاها برحسب SI باشند. فقط کافی است یکای دو طرف معادله باهم سازگار باشند. به‌عنوان مثال اگر فشار را برحسب mmHg بخواهند، باید یکای h در دو طرف معادله برحسب mm باشد و یکای rho در دو طرف معادله باهم سازگار باشند:

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

جیوه ، h مایع ، h هر دو برحسب mm

جیوه ، rho مایع ، rho هر دو یکای یکسان داشته باشند.

۲- برای تبدیل پاسکال به cmHg کافی است فشار موردنظر را با ρgh جیوه برابر قرار داده و h جیوه را به‌دست آوریم:

$$h_{\text{جیوه}} = ? \Rightarrow \rho_{\text{جیوه}} gh_{\text{جیوه}} = \text{فشار موردنظر برحسب پاسکال}$$

دقت کنید که در این رابطه همه یکاها را برحسب SI قرار می‌دهیم و h هم برحسب متر به‌دست می‌آید. حال براساس خواسته سؤال h را به cm یا mm تبدیل می‌کنیم.



یه نمونه باحال

فشار هوا در یک مکان برابر $95/2 \text{ kPa}$ می باشد. این فشار چند سانتی متر جیوه است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و $\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)

پاسخ تشریحی:

جیوه $gh_{\text{جیوه}} = \rho_{\text{جیوه}}$ فشار مورد نظر بر حسب پاسکال

$$\Rightarrow 95/2 \times 10^3 = 13/6 \times 10^3 \times 10 \times h_{\text{جیوه}} \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 0/7 \text{ m} = 70 \text{ cm}$$

در نتیجه فشار هوا در این مکان 70 cmHg است.

نکته

برای تبدیل فشار پاسکال و سانتی متر جیوه به یکدیگر بر حسب چگالی جیوه، به روش زیر اقدام کنید:

$$\rho_{\text{Hg}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$\text{cmHg} \xrightarrow{\times 1360} \text{Pa}$$

$$\text{Pa} \xrightarrow{\div 1360} \text{cmHg}$$

دقت کنید که اگر در سؤال، چگالی جیوه را عوض کردند، عدد تناسب هم عوض می شود:

$$\rho_{\text{Hg}} = 13/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$\text{cmHg} \xrightarrow{\times 1350} \text{Pa}$$

$$\text{Pa} \xrightarrow{\div 1350} \text{cmHg}$$

نکته

اگر مایع درون ظرف، جیوه بود، ارتفاع خود جیوه همان فشار بر حسب سانتی متر جیوه است:



$$P_{\text{مایع}} = 7 \text{ cmHg}$$

یه نمونه باحال

با توجه به شکل زیر، اگر فشار هوا در محل 75 cmHg باشد، فشار در کف ظرف چند سانتی متر جیوه است؟



$$(\rho_{\text{مایع}} = 3/4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$$

پاسخ تشریحی:

$$P_{\text{کف}} = P_0 + P_{\text{جیوه}} + P_{\text{مایع}}$$

برای جیوه، عدد فشار بر حسب cmHg با عدد ارتفاع جیوه مساوی است؛ بنابراین:

$$P_{\text{جیوه}} = 5 \text{ cmHg}$$

اما باید فشار مایع را بر حسب cmHg به دست آوریم:

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

$$\Rightarrow 13/6 \times h_{\text{جیوه}} = 3/4 \times 40 \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 10 \text{ cm} \Rightarrow P_{\text{مایع}} = 10 \text{ cmHg}$$

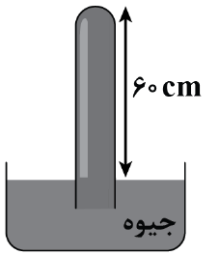
بنابراین می توان نوشت:

$$P_{\text{کف}} = 75 \text{ cmHg} + 5 \text{ cmHg} + 10 \text{ cmHg} = 90 \text{ cmHg}$$





۴۴- در شکل زیر، سطح مقطع لوله 5 cm^2 است. اگر فشار هوای محیط برابر 65 cmHg باشد، نیرویی که جیوه بر انتهای لوله وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



(۱) ۳/۴

(۲) ۳۴۰

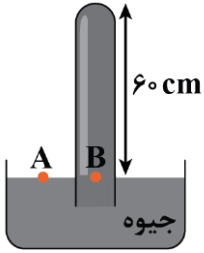
(۳) ۶۸۰

(۴) ۶/۸

(متوسط - محاسباتی - استاندارد - صفحه ۳۷ - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

نقاط A و B هم‌تراز هستند، پس فشار در این نقاط باهم برابر است:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_0 = P_{\text{جیوه}} + P_{\text{وارد بر ته لوله}}$$

$$\Rightarrow 65 = 60 + P_{\text{وارد بر ته لوله}} \Rightarrow P_{\text{وارد بر ته لوله}} = 5 \text{ cmHg}$$

فشار وارد بر ته لوله را به پاسکال تبدیل می‌کنیم:

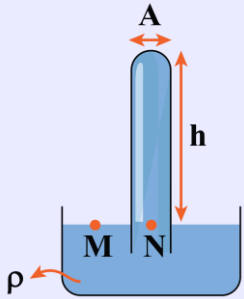
$$P_{\text{وارد بر ته لوله}} = 5 \text{ cmHg} = 5 \times 1360 = 6800 \text{ Pa}$$

حال به کمک رابطه $P = \frac{F}{A}$ ، نیروی وارد بر انتهای لوله را به دست می‌آوریم:

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow F = P \times A = 6800 \times 5 \times 10^{-4} = 3/4 \text{ N}$$

درس‌نامه

گاهی طول لوله بارومتر کوتاه است و مایع به سقف لوله می‌رسد. در این حالت، مایع به سقف لوله نیرو و فشار وارد می‌کند. فشار وارد بر سقف لوله برابر اختلاف فشار هوا و فشار ستون مایع است.



$$P_M = P_N \Rightarrow P_0 = P_{\text{مایع}} + P_{\text{سقف}}$$

$$\Rightarrow P_0 = \rho gh + P_{\text{سقف}}$$

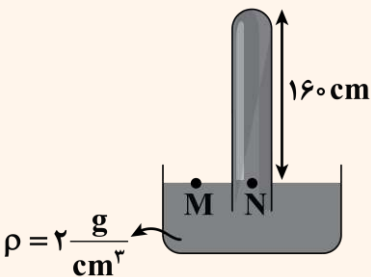
$$\Rightarrow P_{\text{سقف}} = P_0 - \rho gh$$

با ضرب کردن فشار وارد بر سقف لوله در مساحت آن، نیروی وارد بر سقف لوله به دست می‌آید:

$$F_{\text{سقف}} = P_{\text{سقف}} A$$

یه نمونه باحال

در شکل زیر، مساحت مقطع انتهای لوله برابر 2 cm^2 است. اگر فشار هوای محیط برابر 10^5 Pa باشد، نیرویی که مایع بر انتهای لوله وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



پاسخ تشریحی:

با توجه به نکات فوق داریم:

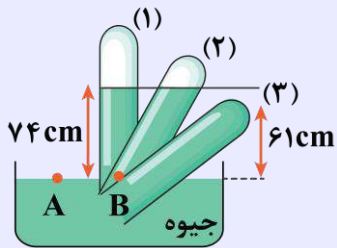
$$P_{\text{سقف}} = P_0 - \rho gh = 10^5 - (2000 \times 10 \times 1/6) = 68000 \text{ Pa}$$

$$F_{\text{سقف}} = P_{\text{سقف}} A = 68000 \times \underbrace{2 \times 10^{-4}}_{\text{مساحت بر حسب } m^2} = 13/6 \text{ N}$$



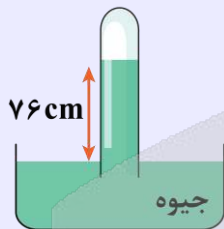
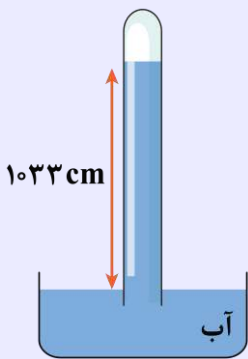
✓ اگر لوله آزمایش را کج کنیم (لوله ۲)، طول ستون جیوه داخل لوله (حجم جیوه داخل لوله) زیاد می‌شود ولی ارتفاع قائم جیوه تغییر نمی‌کند. ولی اگر لوله خیلی کج شود (لوله ۳)، جیوه به ته لوله رسیده و نمی‌تواند تا ارتفاع موردنظر بالا برود، پس به مقدار اختلاف این دو ارتفاع به ته لوله فشار وارد می‌کند.

مثلاً در شکل زیر، جیوه باید ۷۴ سانتی‌متر بالا برود، ولی فقط ۶۱ سانتی‌متر بالا رفته و باید ۱۳ سانتی‌متر دیگر بالا می‌رفت؛ پس به ته لوله ۱۳ cmHg فشار وارد می‌شود.



$$\left\{ \begin{array}{l} \text{فشار هوا: } P_0 = 74 \text{ cmHg} \\ \text{فشار وارد بر ته لوله (۳): } P_3 = 74 - 61 = 13 \text{ cmHg} \end{array} \right.$$

✓ دلیل استفاده توربجلی از جیوه برای محاسبه فشار هوا، چگالی زیاد جیوه است و به همین دلیل ارتفاع جیوه در لوله کم خواهد شد. مثلاً در شکل زیر، اگر به جای جیوه از آب استفاده کنیم، ارتفاع آب ۱۰۳۳ سانتی‌متر می‌شود (یعنی برای محاسبه فشار هوا به لوله‌ای با حداقل طول ۱۱ متر نیاز داشتیم!). در این حالت برای محاسبه ارتفاع مایع می‌توان نوشت:



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

✓ تمامی نکات بالا و سؤالات مربوط به بارومتر را می‌توان با برابر قراردادن فشار نقاط هم‌تراز حل کرد.

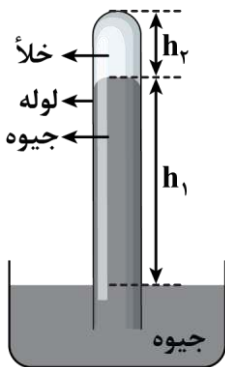


در سؤالاتی که خواسته مسئله، بزرگی نیرو است، بهتر است از همان ابتدای کار، فشار را برحسب پاسکال محاسبه کنید، نه سانتی‌متر جیوه.



۴۵- کدام گزینه در مورد فشارسنج مقابل، نادرست است؟

- (۱) نام این وسیله فشارسنج هوا یا بارومتر می‌باشد که برای اندازه‌گیری فشار جو به کار می‌رود.
- (۲) فشار هوای بیرون که بر سطح جیوه درون ظرف وارد می‌شود، جیوه را درون لوله نگه داشته است.
- (۳) اگر این جوسنج را بالای کوهی ببریم، ارتفاع ستون جیوه درون لوله (h_1) کاهش می‌یابد.
- (۴) اگر لوله را کمی کج کنیم تا با راستای قائم زاویه بسازد ارتفاع h_2 کاهش و ارتفاع h_1 افزایش می‌یابد.





بررسی گزینه‌ها:

①

نام این وسیله فشارسنج هوا یا بارومتر است که با اندازه‌گیری ارتفاع ستون جیوه در لوله قائم، فشار هوا در محل موردنظر را به دست می‌آوریم. (✓)

②

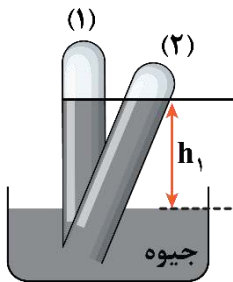
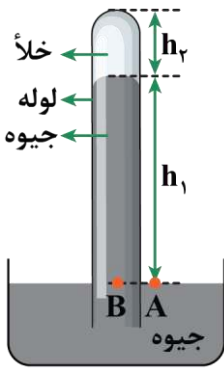
فشار هوای وارد بر سطح A باعث بالا رفتن جیوه درون لوله قائم می‌شود و جیوه تا جایی بالا می‌رود که فشار در نقاط A و B برابر شود. (✓)

③

با افزایش ارتفاع از سطح دریای آزاد، فشار هوا کاهش می‌یابد؛ به همین دلیل ارتفاع ستون جیوه درون لوله (h_1) کاهش می‌یابد. (✓)

④

اگر لوله را کج کنیم، حجم جیوه درون لوله افزایش می‌یابد ولی ارتفاع قائم جیوه درون لوله تغییر نخواهد کرد. (✗)



راهنمای مسیرت

این سؤال مشابه با تمرین شماره ۱۰ پایان فصل کتاب درسی است که برای تسلط بیشتر، پیشنهاد می‌کنیم که دو تست زیر را حل کنید.

یه نمونه باحال

کدام گزینه در مورد فشارسنج مقابل، نادرست است؟

(۱) معمولاً در ناحیه A، خلأ نسبی (شامل بخار جیوه با چگالی بسیار کم) وجود دارد.

(۲) اگر این جوسنج را بالای کوهی ببریم، ارتفاع ستون جیوه درون لوله (h_1) کاهش می‌یابد.

(۳) با این‌که جیوه و بخار آن بسیار سمی و خطرناک است ولی به دلیل چگالی بالای جیوه، توربچلی ترجیح داد در آزمایش خود به جای آب از جیوه استفاده کند.

(۴) دلیل بالا رفتن جیوه در لوله، خاصیت مویینگی است.

پاسخ تشریحی:

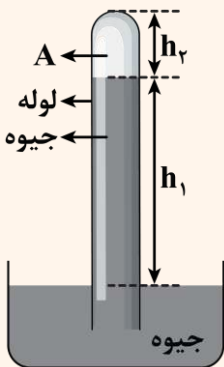
درستی گزینه‌های (۱) و (۳) که کاملاً واضح است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲: هرچه ارتفاع از سطح دریا زیاد می‌شود، فشار هوا کاهش می‌یابد و به همین دلیل ارتفاع ستون جیوه درون لوله کاهش می‌یابد. (✓)

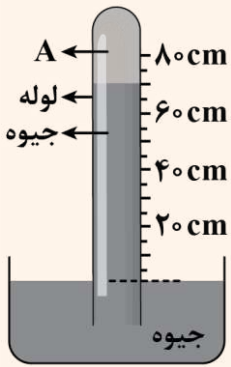
۴: این فشار هوای بیرون است که بر سطح جیوه درون ظرف وارد می‌شود و جیوه را درون لوله نگه می‌دارد. در پدیده مویینگی اولاً قطر لوله کم است و ثانیاً انتهای لوله باز است. (✗)

پاسخ: گزینه ۴





یه نمونه باحال



- کدام گزینه در مورد فشارسنج مقابل، نادرست است؟
- (۱) نام این وسیله، فشارسنج هوا یا بارومتر می‌باشد که برای اندازه‌گیری فشار جو به کار می‌رود.
 - (۲) اگر ناحیه A را خلاً فرض کنیم، فشار هوا در محل آزمایش ۷۰cmHg است.
 - (۳) هرچقدر قطر لوله را کاهش دهیم، ارتفاع ستون جیوه درون لوله افزایش می‌یابد.
 - (۴) دقت اندازه‌گیری این فشارسنج، ۵cmHg است.

پاسخ تشریحی:

با توجه به این‌که فشار مایعات ربطی به شکل ظرف و سطح مقطع ندارد، با تغییر قطر لوله، ارتفاع ستون جیوه تغییر نخواهد کرد، پس گزینه (۳) نادرست می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۴: با توجه به درجه‌بندی روی فشارسنج، دقت اندازه‌گیری ۵cmHg می‌باشد.

$$\text{دقت اندازه‌گیری فشارسنج} = \frac{20 \text{ cmHg}}{4} = 5 \text{ cmHg}$$

پاسخ: گزینه ۳



۴۶ - مطابق شکل زیر، یک زودپز حاوی آب بر روی یک اجاق گاز قرار دارد و وزنه روی روزنه خروج بخار آب با جرم ۴۰g در حال تعادل است. فشار پیمانه‌ای گاز درون زودپز چگونه تغییر کند تا اگر جرم وزنه را از ۴۰g به ۵۰g برسانیم، وزنه دوباره در حال تعادل باشد؟



- (۱) ۲۰ درصد کاهش
- (۲) ۲۵ درصد افزایش
- (۳) ۲۵ درصد کاهش
- (۴) ۲۰ درصد افزایش

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - صفحه ۳۹ - ۱۰۰۲

پاسخ: گزینه ۲

در مورد زودپز داریم:

$$P_{\text{داخل}} = P_{\text{بیرون}} \Rightarrow P_{\text{داخل}} = P_0 + \frac{mg}{A} \Rightarrow \underbrace{P_{\text{داخل}} - P_0}_{P_g} = \frac{mg}{A}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} P_{g1} = \frac{m_1 g}{A} \\ P_{g2} = \frac{m_2 g}{A} \end{cases} \Rightarrow \frac{P_{g2}}{P_{g1}} = \frac{m_2}{m_1} = \frac{50}{40} = 1/25 \Rightarrow P_{g2} = 1/25 P_{g1}$$

$$\text{درصد تغییرات: } \frac{P_{g2} - P_{g1}}{P_{g1}} \times 100 = \frac{1/25 P_{g1} - P_{g1}}{P_{g1}} \times 100 = +25\%$$

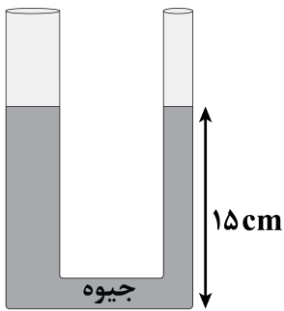
بنابراین فشار پیمانه‌ای ۲۵٪ افزایش می‌یابد.

برگرفته از تمرین ۹ پایان فصل کتاب درسی





۴۷- در لوله U شکل زیر، سطح آزاد جیوه در دو شاخه یکسان است. قطر شاخه سمت چپ ۲ برابر قطر سمت راست است. اگر در شاخه سمت راست ۳۴cm آب ریخته شود، سطح آزاد جیوه در سمت چپ لوله چند سانتی متر بالا می‌رود؟



$$(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$$

۰/۵ (۱)

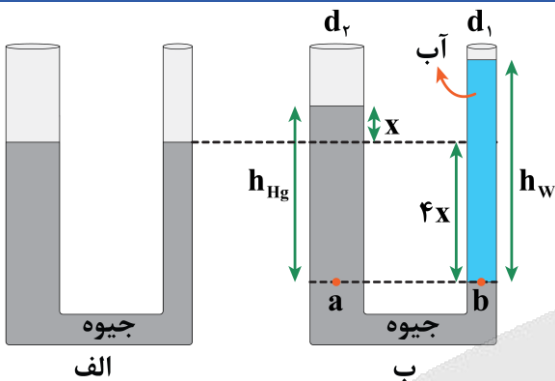
۱ (۲)

۲ (۳)

۴ (۴)

(سخت - محاسباتی - استاندارد) (صفحه ۳۵ - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۱



شکل «الف» وضعیت اولیه و شکل «ب» شکل نهایی را پس از اضافه کردن آب در شاخه سمت راست نشان می‌دهد. در شکل «ب» نقاط a و b هم‌تراز هستند:

$$P_a = P_b \Rightarrow P_0 + \rho_{\text{جیوه}} g h_{\text{جیوه}} = P_0 + \rho_{\text{آب}} g h_{\text{آب}} \Rightarrow \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} = \rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}}$$

$$\Rightarrow 13/6 \times h_{\text{جیوه}} = 1 \times 34 \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 2/5 \text{ cm}$$

چون مجموع حجم کل جیوه در ظرف در دو شاخه لوله تغییر نمی‌کند، حجمی از جیوه که زیر فشار آب، در شاخه سمت راست پایین می‌آید (V_1)، با حجم جیوه‌ای که از شاخه سمت چپ بالا می‌رود (V_2)، برابر است.

فرض می‌کنیم سطح جیوه در شاخه سمت راست به اندازه x_1 پایین بیاید و در شاخه سمت چپ به اندازه x_2 بالا رود:

$$V_1 = V_2 \Rightarrow A_1 x_1 = A_2 x_2 \Rightarrow \pi r_1^2 \times x_1 = \pi r_2^2 \times x_2 \xrightarrow{r = \frac{d}{2}} \pi \left(\frac{d_1}{2}\right)^2 x_1 = \pi \left(\frac{d_2}{2}\right)^2 x_2$$

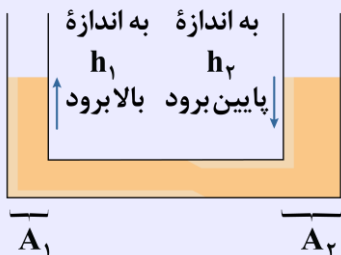
$$\xrightarrow{d_1 = \frac{d_2}{2}} \frac{d_2^2}{4} \times x_1 = d_2^2 \times x_2 \Rightarrow x_1 = 4x_2 \xrightarrow{x_2 = x} x_1 = 4x$$

همان‌طور که در شکل «ب» مشخص است، سطح جیوه در شاخه سمت راست، به اندازه $4x$ پایین و در شاخه سمت چپ به اندازه x بالا می‌رود. اختلاف تراز جیوه در شاخه سمت چپ برابر $x + 4x = 5x$ است.

$$h_{\text{جیوه}} = x + 4x = 5x \Rightarrow 2/5 = 5x \Rightarrow x = 0/5 \text{ cm}$$

اضافه کردن مایع در لوله U شکل

اگر در یکی از شاخه‌های یک لوله U شکل، مقداری از یک مایع اضافه کنیم، مایع زیرین در آن شاخه مقداری پایین‌تر رفته و در شاخه مقابل مقداری به بالا جابه‌جا خواهد شد. در این شرایط در حالت کلی، حجمی از مایع زیرین که در یک شاخه به پایین جابه‌جا می‌شود با حجمی از آن که در شاخه مقابل به بالا جابه‌جا می‌شود، برابر است.

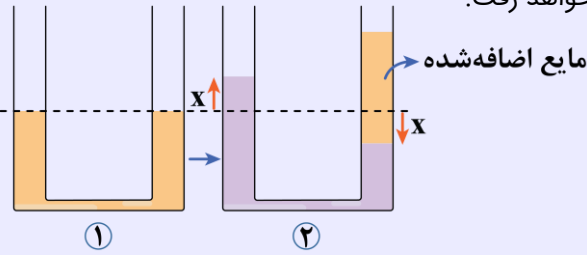


$$\Delta V_1 = \Delta V_2 \Rightarrow A_1 h_1 = A_2 h_2 \Rightarrow \frac{h_2}{h_1} = \frac{A_1}{A_2}$$

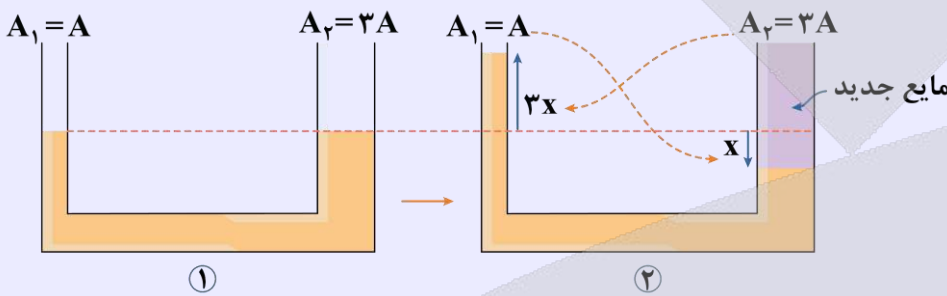


اکنون دو حالت می‌توان در نظر گرفت:

۱- اگر سطح مقطع دو شاخه برابر باشد، ارتفاع مایع جابه‌جاشده در دو شاخه نیز برابر خواهد شد؛ بنابراین در این شرایط اگر مایع زیرین در یک شاخه به‌عنوان مثال ۵cm به پایین حرکت کند، در شاخهٔ مقابل، ۵cm به بالا خواهد رفت.

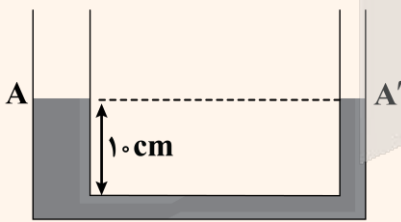


۲- اگر سطح مقطع دو شاخه برابر نباشد، ارتفاع مایع جابه‌جاشده در دو شاخه نیز برابر نخواهد بود. در این حالت، با توجه به ثابت بودن حجم مایع جابه‌جاشده، می‌توان نشان داد که ارتفاع مایع جابه‌جاشده به نسبت معکوس سطح مقطع‌ها خواهد بود. به مثال زیر دقت کنید:



به نمونهٔ باحال

در یک لولهٔ U شکل، تا سطح AA' آب وجود دارد و قطر قاعدهٔ یکی از شاخه‌ها ۳ برابر قطر قاعدهٔ شاخهٔ دیگر است. اگر در لولهٔ سمت چپ تا ارتفاع ۵cm نفت اضافه کنیم، آب در لولهٔ باریک چند سانتی‌متر نسبت به حالت اول بالا می‌رود؟

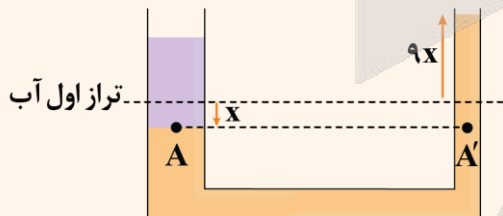


$$\left(\rho_{\text{نفت}} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right)$$

$$\begin{array}{r} 1/2 \quad (1) \\ 3/6 \quad (2) \\ 5 \quad (4) \end{array} \quad \begin{array}{r} 0/4 \quad (3) \end{array}$$

پاسخ تشریحی:

طبق رابطهٔ $A = \frac{\pi}{4} d^2$ ، چون قطر قاعدهٔ شاخهٔ سمت چپ، ۳ برابر قطر قاعدهٔ شاخهٔ سمت راست است، پس مساحت شاخهٔ سمت چپ، ۹ برابر مساحت شاخهٔ سمت راست بوده و با ریختن نفت در شاخهٔ سمت چپ اگر آب در این شاخه به‌اندازهٔ x پایین رود، آب در شاخهٔ مقابل $9x$ بالا خواهد رفت. با توجه به نقاط هم‌تراز A' و A داریم:



$$P_A = P_{A'} \Rightarrow P_0 + \rho_{\text{نفت}} g h_{\text{نفت}} = P_0 + \rho_{\text{آب}} g h_{\text{آب}}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{نفت}} h_{\text{نفت}} = \rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} \Rightarrow 0.8 \times 5 = 1 \times 10x \Rightarrow x = 0.4 \text{ cm}$$

پس آب در شاخهٔ سمت راست به‌اندازهٔ $9 \times 0.4 = 3.6 \text{ cm}$ بالا خواهد رفت.

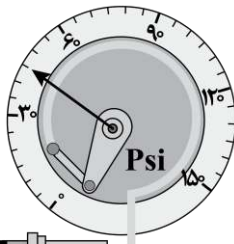
پاسخ: گزینهٔ ۲





۴۸- مطابق شکل در کنار دریای آزاد، توسط یک فشارسنج، فشار گاز درون یک کیپسول را اندازه گرفته ایم. کدام گزینه نادرست است؟

$$(\text{psi} = 6900 \text{ Pa}, \rho_{\text{جیوه}} = 13/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$$



(۱) نام این وسیله، فشارسنج بوردون است که دقت اندازه‌گیری آن $34/5 \text{ kPa}$ است.

(۲) فشار پیمانهای گاز درون کیپسول 230 cmHg است.

(۳) اگر فشار گاز کیپسول افزایش یابد (با فرض ثابت ماندن فشار هوا)، عددی که فشارسنج نشان می‌دهد، افزایش می‌یابد.

(۴) اگر این مجموعه را بالای کوهی ببریم (با فرض ثابت ماندن فشار گاز کیپسول)، عددی که فشارسنج نشان می‌دهد کاهش می‌یابد.

(متوسط - مفهومی/محاسباتی - استاندارد ۱ - صفحه ۳۹ - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۴

بررسی گزینه‌ها:

۱

این شکل مربوط به فشارسنج بوردون است که برای اندازه‌گیری فشار در مخزن‌های گاز و همچنین اندازه‌گیری فشار باد لاستیک وسیله‌های نقلیه به کار می‌رود. دقت اندازه‌گیری این فشارسنج به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\text{دقت اندازه‌گیری} = \frac{30 - 0}{6} = 5 \text{ psi} = 5 \times 6900 = 34500 \text{ Pa} = 34/5 \text{ kPa} \quad (\checkmark)$$

۲

با توجه به شکل، عددی که فشارسنج نشان می‌دهد، 45 psi می‌باشد؛ پس:

$$\text{فشار پیمانهای گاز} = 45 \text{ psi} = 45 \times 6900 \text{ Pa} = \frac{45 \times 6900}{1350} \text{ cmHg} = 230 \text{ cmHg} \quad (\checkmark)$$

۳

فشارسنج‌ها، فشار پیمانهای گاز را نشان می‌دهند:

$$\text{فشار پیمانهای گاز: } P_g = P - P_0$$

با افزایش فشار گاز کیپسول (P)، فشار پیمانهای (P_g) نیز افزایش می‌یابد. (\checkmark)

۴

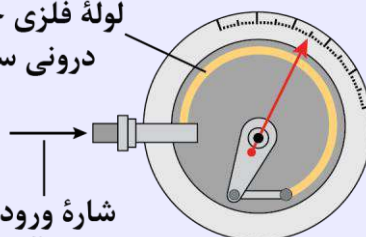
با افزایش ارتفاع از سطح دریا، فشار هوا (P_0) کاهش می‌یابد؛ به همین دلیل فشار پیمانهای افزایش می‌یابد:

$$\uparrow P_g = P - P_0 \downarrow \quad (\times)$$

فشارسنج بوردون

بسیاری از فشارسنج‌ها برای اندازه‌گیری فشار یک شاره، از یک لوله خمیده یک سر بسته و قابل انعطاف استفاده می‌کنند (شکل زیر). انتهای این لوله به عقربه‌ای متصل است که فشار را روی صفحه‌ای مدرج نشان می‌دهد. تغییر فشار پیمانهای شاره درون لوله سبب تغییر شکل لوله و در نتیجه حرکت عقربه روی صفحه مدرج می‌شود. این فشارسنج‌ها که به فشارسنج بوردون شناخته می‌شوند، معمولاً برای اندازه‌گیری فشار در مخزن‌های گاز و همچنین اندازه‌گیری فشار باد لاستیک وسیله‌های نقلیه به کار می‌روند.

لوله فلزی خمیده که با افزایش فشار درونی سعی به باز شدن می‌کند.



شاره ورودی که می‌خواهیم فشار آن را اندازه بگیریم.

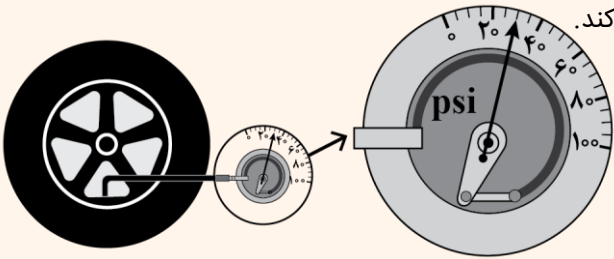


نکته

فشارسنج بردون همانند سایر فشارسنج‌ها، فشار پیمانه‌ای را اندازه‌گیری می‌کند.

یه نمونه باحال

مطابق شکل زیر، توسط یک فشارسنج، فشار باد لاستیک یک خودرو را اندازه گرفته‌ایم. کدام گزینه در مورد این فشارسنج نادرست است؟
($1 \text{ psi} = 6900 \text{ Pa}$, $P_g = 100 \text{ kPa}$)



(۱) نام این فشارسنج، فشارسنج بردون است و فشار پیمانه‌ای را اندازه‌گیری می‌کند.

(۲) تغییر فشار پیمانه‌ای شاره درون لوله سبب تغییر شکل لوله و در نتیجه حرکت عقربه روی صفحه مدرج می‌شود.

(۳) دقت اندازه‌گیری این فشارسنج ۵ psi می‌باشد.

(۴) فشار مطلق باد درون لاستیک خودرو برابر 207 kPa می‌باشد.

پاسخ تشریحی:

بررسی گزینه‌ها:

۱: این شکل مربوط به فشارسنج بردون هست که برای اندازه‌گیری فشار در مخزن‌های گاز و همچنین اندازه‌گیری فشار باد لاستیک وسیله‌های نقلیه به کار می‌روند. (✓)

این فشارسنج از یک لوله خمیده یک سر بسته و قابل انعطاف ساخته شده است که انتهای این لوله به عقربه‌ای متصل است که فشار پیمانه‌ای شاره را روی صفحه‌ای مدرج نشان می‌دهد.

۲: تغییر فشار پیمانه‌ای شاره درون لوله سبب تغییر شکل لوله و در نتیجه حرکت عقربه روی صفحه مدرج می‌شود. (✓)
۳:

$$4: \text{ دقت کنید که فشارسنج‌ها فشار پیمانه‌ای شاره را نشان می‌دهند؛ پس در این سؤال، فشار پیمانه‌ای } 30 \text{ psi است:}$$

$$30 \text{ psi} = 30 \times 6900 = 207000 \text{ Pa} = 207 \text{ kPa}$$

$$4: \text{ دقت کنید که فشارسنج‌ها فشار پیمانه‌ای شاره را نشان می‌دهند؛ پس در این سؤال، فشار پیمانه‌ای } 30 \text{ psi است:}$$

$$30 \text{ psi} = 30 \times 6900 = 207000 \text{ Pa} = 207 \text{ kPa}$$

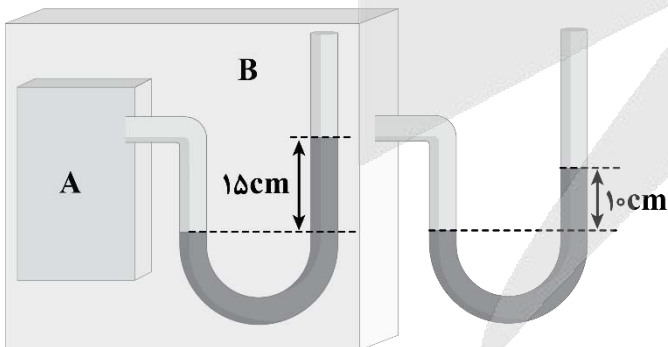
$$\text{فشار مطلق باد درون لاستیک} = P_g + P_g = 207 + 100 = 307 \text{ kPa} \quad (\times)$$

پاسخ: گزینه ۴



۴۹- در شکل زیر، در هر دو لوله، مایع یکسانی وجود دارد. اگر فشار مخزن A، ۲۵ درصد بیش‌تر از فشار مخزن B باشد، فشار مخزن

B در مقایسه با فشار هوای محیط (P_g) به چه صورت است؟



(۱) ۲۰ درصد کم‌تر از P_g

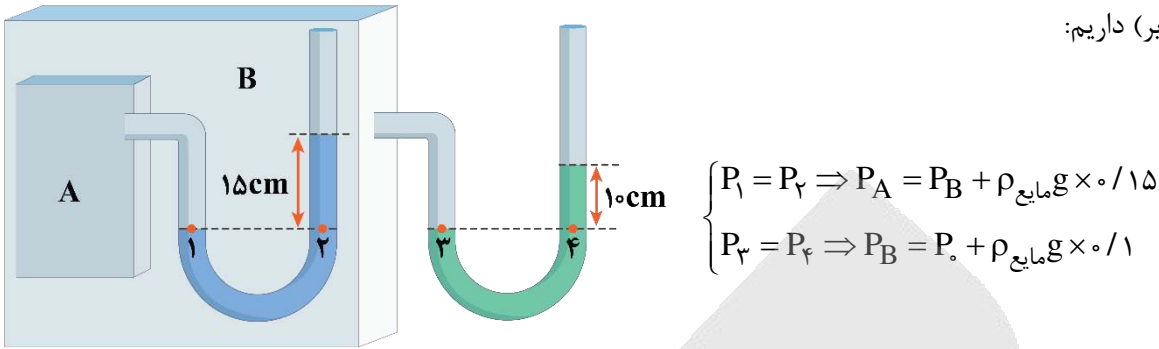
(۲) ۲۵ درصد بیش‌تر از P_g

(۳) ۲۵ درصد کم‌تر از P_g

(۴) ۲۰ درصد بیش‌تر از P_g



طبق نقاط هم تراز (شکل زیر) داریم:



$$\begin{cases} P_1 = P_2 \Rightarrow P_A = P_B + \rho_{\text{مایع}} g \times 0.15 \\ P_3 = P_4 \Rightarrow P_B = P_0 + \rho_{\text{مایع}} g \times 0.1 \end{cases}$$

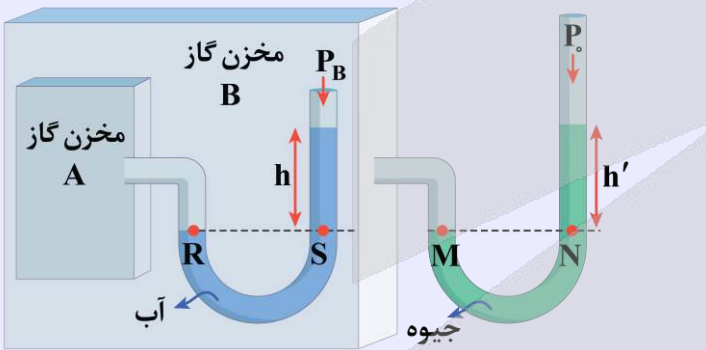
$$\Rightarrow \begin{cases} P_A - P_B = \rho_{\text{مایع}} g \times 0.15 \\ P_B - P_0 = \rho_{\text{مایع}} g \times 0.1 \end{cases} \xrightarrow{P_A = 1/25 P_B} \frac{1/25 P_B - P_B}{P_B - P_0} = \frac{0.15}{0.1}$$

$$\Rightarrow 2P_B - 25P_0 = 25P_B - 25P_0 \Rightarrow P_B = 1/25 P_0$$

بنابراین، فشار مخزن B، ۲۰ درصد بیش تر از فشار هوای محیط است.

مانومترهای تودرتو

برای حل سؤالات مربوط به مانومترهای تودرتو، کافی است به طور جداگانه برای هر کدام از لوله های U شکل، دو نقطه هم تراز پیدا کرده و فشار آن ها را برابر هم قرار دهیم. حال با حل دو معادله حاصل از نقاط هم تراز، مجهول مسئله را به دست می آوریم.



معادله مربوط به لوله U شکل خارجی: $P_M = P_N \Rightarrow P_B = \rho_{\text{جیوه}} g h' + P_0$ (۱)

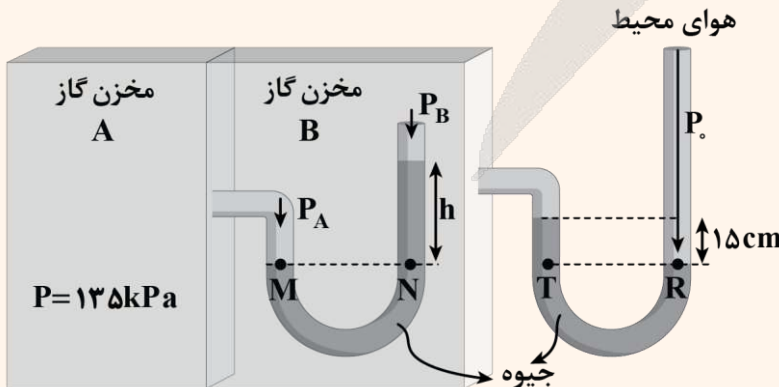
معادله مربوط به لوله U شکل داخلی: $P_R = P_S \Rightarrow P_A = \rho_{\text{آب}} g h + P_B$ (۲)

حال کافی است P_B را از معادله (۱) به دست آورده و در معادله (۲) قرار دهیم تا مجهول مسئله محاسبه شود.

به نمونه باحال

در شکل زیر، جیوه در هر دو لوله در حال تعادل است. ارتفاع h چند سانتی متر است؟

$$(P_0 = 101 \text{ kPa}, \rho_{\text{جیوه}} = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$$



$$P_M = P_N \Rightarrow P_A = P_B + \rho_{\text{جیوه}} gh_{\text{جیوه}} \quad (1)$$

$$P_T = P_R \Rightarrow P_B + \rho_{\text{جیوه}} g \times \frac{15}{100} = P_0 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1)-(2)} P_A - P_0 = \rho_{\text{جیوه}} gh_{\text{جیوه}} - \rho_{\text{جیوه}} g \times \frac{15}{100}$$

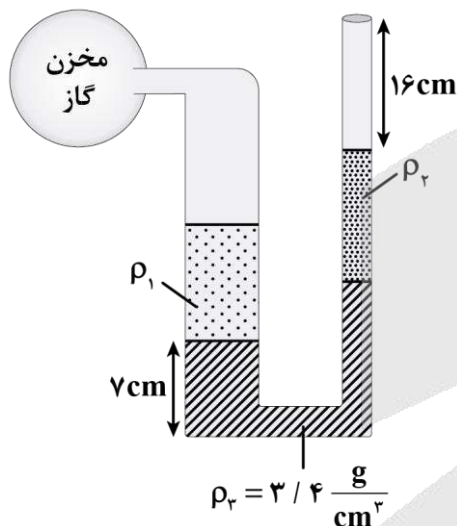
$$\Rightarrow 1350000 - 1010000 = 13600 \times 10 \left(h - \frac{15}{100} \right)$$

$$\Rightarrow h - \frac{15}{100} = \frac{1}{4} = \frac{25}{100} \Rightarrow h = \frac{40}{100} \text{ m} \Rightarrow h = 40 \text{ cm}$$



۵۰- در شکل زیر، قطر مقطع شاخه سمت چپ، ۲ برابر قطر مقطع شاخه سمت راست است. فشار گاز درون مخزن گاز حداکثر چند

سانتی‌متر جیوه افزایش یابد تا مایع از شاخه سمت راست سرریز نشود؟ $(\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$



۲ (۱)

۲/۵ (۲)

۴ (۳)

۵ (۴)

سخت - محاسباتی - زمان‌بر (۵) - صفحه ۳۵ - ۱۰۰۲

پاسخ: گزینه ۴

طبق رابطه $A = \pi r^2$ و با توجه به این که قطر مقطع شاخه سمت چپ، دو برابر قطر مقطع شاخه سمت راست است، نتیجه می‌گیریم که سطح مقطع شاخه سمت چپ، ۴ برابر سطح مقطع شاخه سمت راست می‌باشد:

$$2 \text{ برابر} \Rightarrow \boxed{A} = \pi \boxed{r}^2 \Rightarrow 4 \text{ برابر}$$

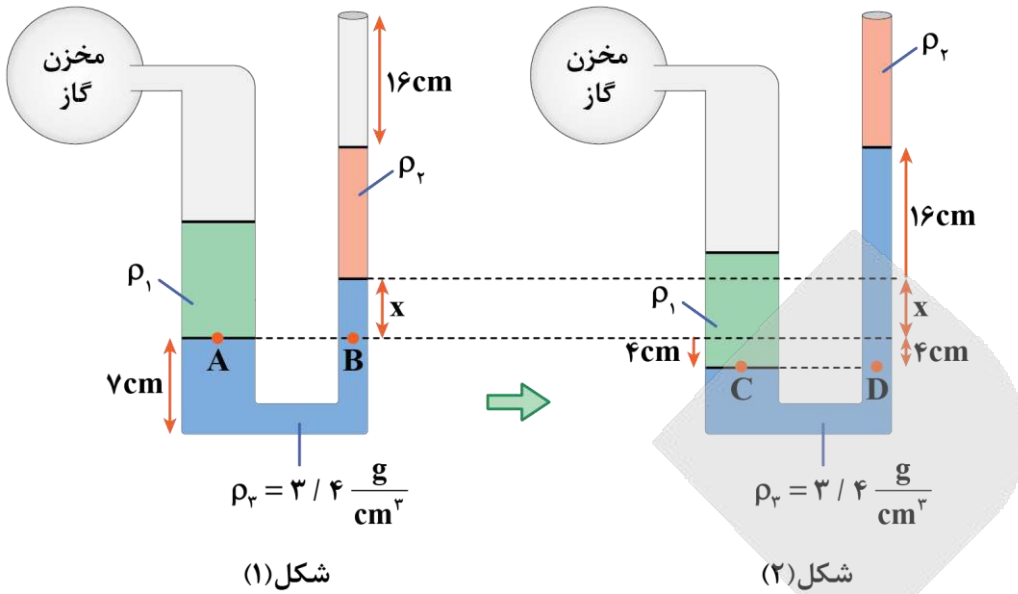
افزایش فشار گاز باعث می‌شود که مقداری مایع از شاخه سمت چپ وارد شاخه سمت راست شود تا تعادل دو طرف برقرار شود. برای این که مایع از شاخه سمت راست سرریز نشود، باید مایع در این شاخه حداکثر ۱۶cm بالا رود. با توجه به این که حجم مایع جابه‌جاشده در دو طرف لوله یکسان است، می‌توان نوشت:

افزایش حجم در شاخه سمت راست = کاهش حجم مایع در شاخه سمت چپ

$$\Rightarrow A_1 h_1 = A_2 h_2 \Rightarrow 4A \times h_1 = A \times 16 \Rightarrow h_1 = 4 \text{ cm}$$

پس ارتفاع مایع در شاخه سمت چپ ۴cm کاهش می‌یابد.

به شکل‌های مقابل توجه کنید:



اگر به شکل (۱) و (۲) دقت کنید، متوجه می‌شوید تفاوت بین نقاط هم‌تراز A و B در شکل (۱) با نقاط هم‌تراز C و D از شکل (۲)، فقط ۲۰ cm مایع با چگالی ρ_3 است که به شاخه سمت راست اضافه شده است، پس تغییر فشار گاز، ناشی از این ۲۰ cm مایع ρ_3 است که آن را به cmHg تبدیل می‌کنیم:

$$\rho_3 h_3 = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} \Rightarrow 3/4 \times 20 = 13/6 \times h_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 5 \text{ cm}$$

پس فشار مخزن گاز حداکثر می‌تواند ۵ cmHg تغییر کند.





کیهان زادگاه عنصرها (فصل ۱ تا پایان ساختار اتم و رفتار آن)
صفحه‌های ۱ تا ۳۸

بودجه‌بندی
این آزمون

سهم در
کنکور

مباحث این آزمون در مجموع ۳ تست از ۳۵ تست کنکور را پوشش داده است.

۵۱- کدام یک از مطالب زیر، درست است؟

- (۱) در عنصرهای دوره سوم جدول دوره‌ای، زیرلایه‌های $3s$ ، $3p$ و $3d$ پر می‌شوند.
 (۲) زیرلایه‌های لایه الکترونی چهارم، در عناصر دوره‌های چهارم و پنجم، از الکترون اشغال می‌شوند.
 (۳) در هیچ یک از عناصر جدول دوره‌ای، زیرلایه $3d$ در حضور زیرلایه تکمیل نشده $4s$ ، از الکترون پر نمی‌شود.
 (۴) اگر $n + l$ زیرلایه x بزرگ‌تر از زیرلایه y باشد، زیرلایه x قطعاً بعد از زیرلایه y از الکترون اشغال می‌شود.

(متوسط - مفهومی - استاندارد) - صفحه ۳۲ - ۱۰۰۱

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع

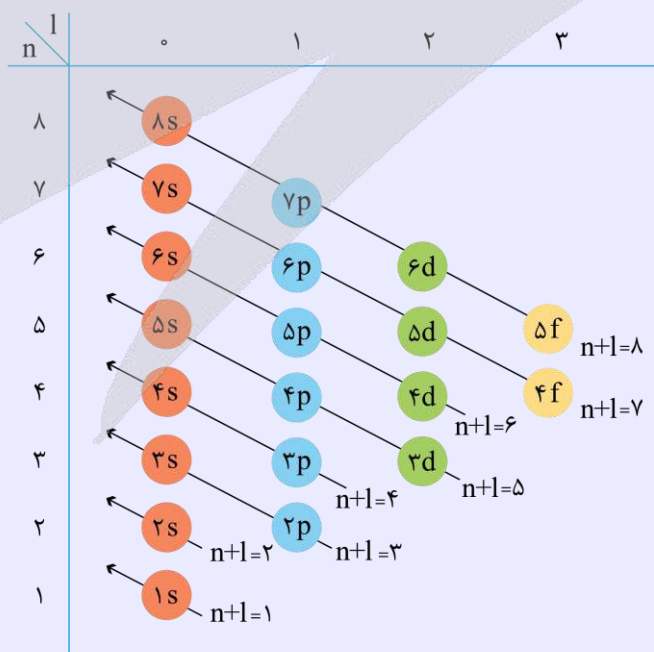
- | | |
|---|--|
| ۱ | در عنصرهای دوره سوم جدول دوره‌ای، فقط زیرلایه‌های $3s$ و $3p$ پر می‌شوند. |
| ۲ | زیرلایه‌های لایه الکترونی چهارم، در عناصر دوره‌های چهارم، پنجم و ششم، از الکترون اشغال می‌شوند. |
| ۳ | یک مثال نقض برای این گزینه، عنصر $4Cu$ است. در عنصر $4Cu$ زیرلایه $3d$ تکمیل است در حالی که زیرلایه $4s$ دارای ۱ الکترون است. |
| ۴ | اگر $n + l$ زیرلایه x بزرگ‌تر از زیرلایه y باشد، می‌توان گفت انرژی آن بیشتر بوده و دیرتر از زیرلایه y از الکترون اشغال می‌شود. |

قاعده آفبا

- طبق قاعده آفبا، الکترون‌ها تمایل دارند ابتدا زیرلایه‌هایی با انرژی کمتر را پر کنند. انرژی زیرلایه‌ها به n و مقدار $n + l$ وابسته است.
 هر چه مقدار $n + l$ برای زیرلایه‌ای کوچک‌تر باشد، آن زیرلایه انرژی کمتری دارد و زودتر از الکترون پر می‌شود.
 اگر مقدار $n + l$ برای دو زیرلایه یکسان باشد، زیرلایه‌ای که n کوچک‌تری دارد، انرژی کمتری داشته و زودتر از الکترون پر می‌شود.
 ترتیب پر شدن زیرلایه‌ها را از رابطه زیر می‌توان دریافت:

$$ns \rightarrow (n-2)f \rightarrow (n-1)d \rightarrow np$$

دقت کنید که برای پر شدن زیرلایه f ، n باید بزرگ‌تر یا مساوی ۶ باشد (زیرلایه $4f$ در عناصر دوره ششم شروع به پر شدن می‌کند). برای پر شدن زیرلایه d نیز، n باید بزرگ‌تر یا مساوی ۴ باشد. (زیرلایه $3d$ در عناصر دوره چهارم شروع به پر شدن می‌کند).





مشاوره

برای درک بهتر ترتیب پر شدن زیرلایه‌ها با دقت به شکل زیر نگاه کنید. در همه دوره‌های جدول دوره‌ای، عناصر دسته s وجود دارند. در عناصر دسته s دوره اول، زیرلایه $1s$ در حال پر شدن است. همچنین در عناصر دسته s دوره دوم، زیرلایه $2s$ در حال پر شدن می‌باشد. به همین ترتیب در دوره n جدول دوره‌ای، زیرلایه ns در حال تکمیل شدن است. در مورد عناصر دسته p نیز، که از دوره دوم به بعد وجود دارند، می‌توان گفت که در دوره n جدول دوره‌ای، زیرلایه np در حال تکمیل شدن است. به‌عنوان مثال عناصر دسته p دوره سوم، در حال پر کردن زیرلایه $3p$ خود هستند. در مورد عناصر دسته d ، می‌دانیم که زیرلایه $3d$ در عناصر دوره چهارم، در حال تکمیل شدن است. پس در دوره n جدول دوره‌ای ($n \geq 4$)، زیرلایه $(n-1)d$ در حال تکمیل شدن است. همچنین زیرلایه $4f$ و $5f$ به ترتیب در عناصر دوره‌های ۶ و ۷ پر می‌شوند. پس می‌توان گفت در دوره n جدول دوره‌ای ($n \geq 6$)، زیرلایه $(n-2)f$ در حال تکمیل شدن است. اگر زیرلایه‌هایی که در هر دوره پر می‌شوند را مطابق شکل زیر به خاطر بسپارید، به راحتی به سؤالات این بخش می‌توانید پاسخ دهید.

1 s				
2 s				2 p
3 s				3 p
4 s	3 d		4 p	
5 s	4 d		5 p	

اگر $l + n$ زیرلایه x بزرگ‌تر از زیرلایه y باشد، می‌توان گفت انرژی آن بیشتر بوده و دیرتر از زیرلایه y از الکترون اشغال می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در عنصرهای دوره سوم جدول دوره‌ای، زیرلایه‌های $3s$ و $3p$ پر می‌شوند. زیرلایه $3d$ در عناصر دوره چهارم جدول دوره‌ای پر می‌شود.

۲ زیرلایه‌های لایه الکترونی چهارم، $4s$ ، $4p$ ، $4d$ و $4f$ هستند. زیرلایه‌های $4s$ و $4p$ در عناصر دوره چهارم پر می‌شوند؛ همچنین زیرلایه $4d$ در عناصر دوره پنجم و زیرلایه $4f$ در عناصر دوره ششم از الکترون اشغال می‌شوند.

۳ در عنصر ${}_{29}\text{Cu}$ زیرلایه $3d$ تکمیل است در حالی که زیرلایه $4s$ دارای ۱ الکترون است. آرایش الکترونی فشرده این عنصر به صورت ${}_{29}\text{Cu}: [\text{Ar}]3d^1 4s^1$ روبه‌رو است:



۵۲- کدام موارد از مطالب زیر، درست هستند؟

الف - دو عنصر فراوان سیاره مشتری، از جمله عناصر دسته s هستند.

ب - اتم عنصری که دارای ۵ الکترون با $l = 2$ است، قطعاً دارای ۸ الکترون با $l = 0$ است.

ج - زیرلایه‌های $4f$ و $5f$ در عناصر دوره‌های ششم و هفتم جدول دوره‌ای، تکمیل می‌شوند.

د - کلر گازی زرد رنگ است که در واکنش با فلزات، هر اتم آن یک الکترون به اشتراک گذاشته و بزرگ‌تر می‌شود.

۱) «الف» و «ج» ۲) «الف» و «د» ۳) «ب» و «د» ۴) «ب» و «ج»

(متوسط - مفهومی - سریع - صفحه ۳۶ - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۱

موارد (الف) و (ج) درست هستند.

بررسی موارد:

الف) دو عنصر فراوان سیاره مشتری، هیدروژن و هلیوم هستند که هر دو، از جمله عناصر دسته s جدول دوره‌ای هستند.

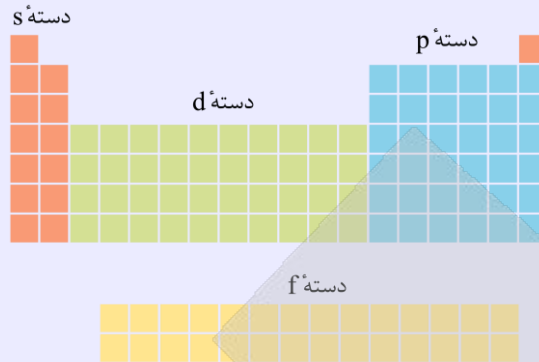
دام تستی

عنصر هلیوم در گروه ۱۸ قرار دارد اما از جمله عناصر دسته s است. پس شمار عناصر این دسته، برابر با ۱۴ است که ۱۳ تای آن در گروه‌های اول و دوم و ۱ عنصر در گروه ۱۸ قرار دارد.



آشنایی با دسته‌های s, p, d و f در جدول تناوبی

عنصرهای موجود در جدول دوره‌ای را می‌توان بر اساس زیرلایه‌های در حال پر شدن آن‌ها، به چهار دسته تقسیم کرد:



✪ عناصر دسته s: عناصری هستند که زیرلایه s آن‌ها در حال پر شدن است.

💠 این دسته دارای ۱۴ عنصر است که شامل همهٔ عناصر گروه‌های اول و دوم و همچنین عنصر هلیم در گروه ۱۸، می‌شود.

💠 عناصر این دسته در همهٔ دوره‌های جدول تناوبی قرار دارند و از آن‌جا که تعداد ستون‌ها در هر دسته از عناصر جدول دوره‌ای، با حداکثر گنجایش الکترونی زیرلایهٔ مربوطه برابر است و گنجایش الکترونی زیرلایهٔ s نیز، ۲ الکترون است، پس در هر دوره، ۲ عنصر از دسته s وجود دارد.

💠 شمارهٔ گروه این عناصر با تعداد الکترون ظرفیتی آن‌ها برابر است؛ به‌جز هلیم که ۲ الکترون ظرفیتی دارد اما در گروه ۱۸م قرار دارد.

✪ عناصر دسته p: عناصری هستند که زیرلایه p آن‌ها در حال پر شدن است.

💠 این دسته دارای ۳۶ عنصر است که شامل همهٔ عناصر گروه‌های ۱۳ تا ۱۸ به‌جز عنصر هلیم، می‌شود.

💠 عناصر این دسته در دوره‌های ۲ تا ۷ قرار دارند و از آن‌جا که گنجایش الکترونی زیرلایهٔ p، ۶ الکترون است، پس در هر دوره، ۶ عنصر از دسته p وجود دارد.

💠 شمارهٔ گروه این عناصر ۱۰ واحد از تعداد الکترون ظرفیتی آن‌ها یا ۱۲ واحد از تعداد الکترون‌های موجود در آخرین زیرلایهٔ p بیشتر است.

✪ عناصر دسته d: عناصری هستند که زیرلایه d آن‌ها در حال پر شدن است.

💠 این دسته دارای ۴۰ عنصر است که در گروه‌های ۳ تا ۱۲ قرار دارند.

💠 عناصر این دسته در دوره‌های ۴ تا ۷ قرار دارند و از آن‌جا که گنجایش الکترونی زیرلایهٔ d، ۱۰ الکترون است، پس در هر دوره، ۱۰ عنصر از دسته d وجود دارد.

💠 شمارهٔ گروه این عناصر با تعداد الکترون ظرفیتی آن‌ها برابر است و از مجموع الکترون‌های آخرین زیرلایهٔ s و زیرلایهٔ d ما قبل آخر به دست می‌آید.

✪ عناصر دسته f: عناصری هستند که زیرلایه f آن‌ها در حال پر شدن است.

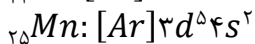
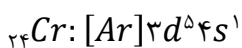
💠 این دسته دارای ۲۸ عنصر است که در دو ردیف پایین جدول قرار دارند.

💠 عناصر این دسته در دوره‌های ۶ و ۷ قرار دارند و از آن‌جا که گنجایش الکترونی زیرلایهٔ f، ۱۴ الکترون است، پس در هر یک از دوره‌های ۶ و ۷، ۱۴ عنصر از دسته f وجود دارد.

🔍 عنصری که ۵ الکترون در زیرلایهٔ d دارد، می‌تواند دارای ۷ یا ۸ الکترون در زیرلایه‌های s خود باشد؛ زیرا عناصر ${}_{24}Cr$ و ${}_{25}Mn$

دارای ۵ الکترون در زیرلایهٔ $3d$ خود هستند اما شمار الکترون‌های زیرلایهٔ $4s$ آن‌ها متفاوت است. آرایش الکترونی این دو عنصر

به‌صورت زیر است:



نکته

برای نوشتن آرایش الکترونی عناصر دسته d دورهٔ چهارم (به‌جز عنصر Zn)، یعنی عناصر با عدد اتمی ۲۱ تا ۲۹، کافی است رقم دهگان عدد اتمی آن‌ها، یعنی عدد ۲ را به زیرلایهٔ s و رقم یکان عدد اتمی را به زیرلایهٔ d اختصاص دهیم. توجه داریم که آرایش الکترونی مس و کروم استثنا است و در زیرلایهٔ 4s خود، دارای ۱ الکترون هستند.

مثال: در آرایش الکترونی ${}_{26}Fe$ پس از گاز نجیب آرگون، ۶ الکترون در زیرلایهٔ $3d$ و ۲ الکترون در زیرلایهٔ 4s وجود دارد؛ پس آرایش آن به‌صورت $[Ar]3d^6 4s^2$ است. مثالی دیگر عنصر ${}_{23}V$ است که با توجه به نکتهٔ گفته شده، آرایش الکترونی آن به‌صورت $[Ar]3d^3 4s^2$ می‌شود.

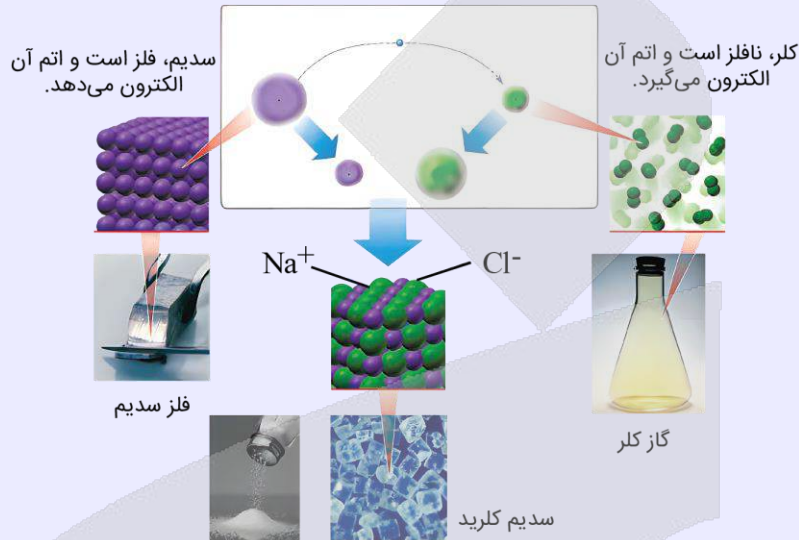
🔍 زیرلایه‌های $4f$ و $5f$ در عناصر دوره‌های ششم و هفتم جدول دوره‌ای، تکمیل می‌شوند.



کلر از جمله عناصر گروه ۱۷ جدول دوره‌ای است؛ پس دارای ۷ الکترون ظرفیتی است و برای هشت‌تایی شدن، به یک الکترون دیگر احتیاج دارد؛ بنابراین به هنگام واکنش با فلزات و تشکیل یون، یک الکترون دریافت کرده (به اشتراک نمی‌گذارد) و آنیون یک بار منفی تشکیل می‌دهد. این آنیون به علت دریافت الکترون، نسبت به اتم کلر اندازه بزرگ‌تری دارد.

کلر زرد، سدیم سفید

گاز زرد رنگ کلر، خاصیت گندزدایی دارد و در واکنش با فلز سدیم، یک الکترون می‌گیرد و ماده بلوری سدیم کلرید (شفاف)، تولید می‌کند. طی این واکنش شعاع اتم کلر افزایش و شعاع اتم سدیم کاهش می‌یابد.



نکته

- ★ رنگ گاز کلر: زرد
- ★ رنگ بلور سدیم کلرید: بی‌رنگ و شفاف
- ★ رنگ فلز سدیم: نقره‌ای



۵۳- چه تعداد از موارد زیر، جمله روبه‌رو را به درستی تکمیل می‌کند؟ «مطابق قاعده آفا، زیرلایه قبل از زیرلایه از الکترون اشغال می‌شود.»

د - $5s - 5p$
۴ (۴)

ج - $4d - 5p$
۳ (۳)

ب - $4f - 6p$
۲ (۲)

الف - $3d - 4s$
۱ (۱)

(آسان - مفهومی - سریع ۲ - صفحه ۳۱ - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۳

موارد (ب)، (ج) و (د) درست هستند.

بررسی موارد:

الف) مقدار $n + l$ برای زیرلایه $3d$ و $4s$ به ترتیب برابر با ۵ و ۴ است. پس زیرلایه $3d$ انرژی بیشتری داشته و پس از زیرلایه $4s$ از الکترون اشغال می‌شود.

ب) مقدار $n + l$ برای هر دو زیرلایه $4f$ و $6p$ برابر با ۷ است. اگر مقدار $n + l$ برای دو زیرلایه یکسان باشد، زیرلایه‌ای که n کوچک‌تری دارد، زودتر از الکترون پر می‌شود. پس زیرلایه $4f$ قبل از زیرلایه $6p$ از الکترون اشغال می‌شود.

ج) مقدار $n + l$ برای هر دو زیرلایه $4d$ و $5p$ برابر با ۶ است. با توجه به مقدار $n + l$ که برای هر دو زیرلایه یکسان است، زیرلایه $4d$ که مقدار n کوچک‌تری دارد، زودتر از الکترون پر می‌شود.

د) زیرلایه $5s$ ، مقدار $n + l$ کوچک‌تری نسبت به زیرلایه $5p$ دارد؛ پس زودتر پر می‌شود.

۵۴- مجموع $n + l$ الکترون‌های لایه ظرفیت اتم عنصری که دارای ۱۶ الکترون با $l = 1$ است، برابر با کدام است؟

۲۸ (۴)

۲۶ (۳)

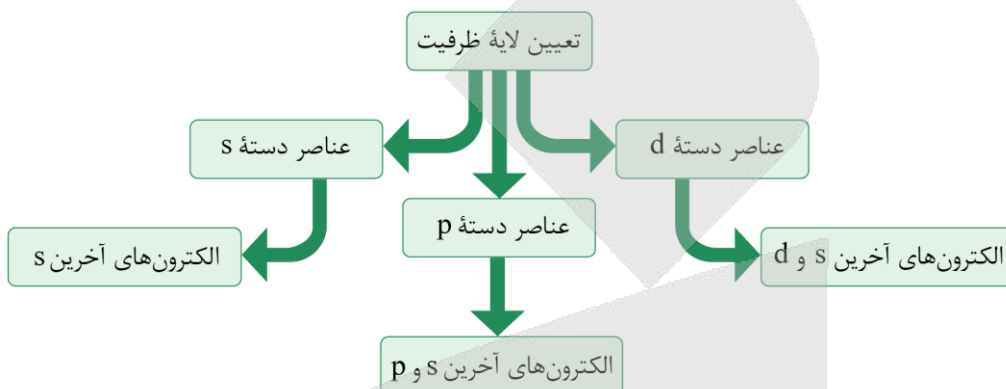
۲۴ (۲)

۲۲ (۱)

(متوسط - مفهومی - سریع ۶ - صفحه ۳۳ - ۱۰۰۱)

پاسخ: گزینه ۴

گنجایش زیرلایه p برابر با ۶ الکترون است. عنصری که دارای ۱۶ الکترون در زیرلایه‌های p است، یعنی دو زیرلایه $2p$ و $3p$ خود را پر کرده (مجموعاً ۱۲ الکترون) و دارای ۴ الکترون در زیرلایه $4p$ است؛ از آنجا که در حال پر کردن زیرلایه p است، می‌توان دریافت که از جمله عناصر دسته p می‌باشد. آرایش الکترونی چنین عنصری به صورت روبه‌رو است:



بنابراین الکترون‌های ظرفیت عناصر دسته p ، در آخرین زیرلایه‌های s و p قرار دارند. در مورد عنصر مورد نظر ۶ الکترون موجود در زیرلایه‌های s و $4p$ ، الکترون ظرفیتی محسوب می‌شوند. حال مجموع $n + l$ را برای آن‌ها به دست می‌آوریم:

$$2(4 + 0) + 4(4 + 1) = 28$$



۵۵- حداقل اختلاف عدد اتمی عنصری که لایه سوم الکترونی آن نیمه‌پر است با عنصری که ۲۵٪ لایه چهارم الکترونی آن پر می‌باشد،

کدام است؟

۱۶ (۴)

۱۳ (۳)

۱۵ (۲)

۱۴ (۱)

(متوسط - مفهومی - سریع ۶ - صفحه ۳۰ - ۱۰۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

گنجایش الکترونی لایه سوم، ۱۸ الکترون است. پس در حالت نیمه‌پر دارای ۹ الکترون است. به عبارتی باید ۲ الکترون در زیرلایه $3s$ ، ۶ الکترون در زیرلایه $3p$ و ۱ الکترون دیگر در زیرلایه $3d$ قرار بگیرد. از آنجا که زیرلایه d در حال پر شدن است، عنصر مورد نظر در عناصر دسته d قرار دارد. با توجه به اینکه تنها یک الکترون در این زیرلایه وجود دارد، می‌توان گفت اولین عنصر دسته d دوره چهارم است. به عبارتی عنصر مورد نظر، Sc_{21} با آرایش الکترونی فشرده $[Ar]3d^1 4s^2$ است. گنجایش الکترونی لایه چهارم برابر با ۳۲ الکترون است. ۲۵٪ آن برابر است با:

$$\frac{25}{100} \times 32 = 8$$

ترتیب پر شدن زیرلایه‌های لایه چهارم به صورت $4f \rightarrow 4d \rightarrow 4p \rightarrow 4s$ می‌باشد. پس عنصری که دارای ۸ الکترون در لایه چهارم خود باشد، باید زیرلایه‌های $4s$ و $4p$ خود را پر کرده باشد. اولین عنصری که این دو زیرلایه را پر می‌کند، Kr_{36} در انتهای دوره چهارم است. اختلاف عدد اتمی Sc_{21} و Kr_{36} برابر با ۱۵ است.





۵۶- چند درصد از زیرلایه‌هایی که مجموع $n + l$ آن‌ها برابر با ۷ است، در عنصرهای دوره ششم جدول دوره‌ای پر می‌شوند و مجموع ظرفیت این زیرلایه‌ها برابر با کدام است؟

(۴) ۵۰ - ۳۰

(۳) ۷۵ - ۱۶

(۲) ۵۰ - ۱۶

(۱) ۷۵ - ۳۰

(آسان - مفهومی - سریع) - صفحه ۳۱ - ۱۰۰۱

پاسخ: گزینه ۱

زیرلایه‌هایی که مجموع $n + l$ آن‌ها برابر با ۷ است، زیرلایه‌های s, p, d, f و $5d$ و $4f$ هستند.



نکته

زیرلایه‌های ns و np در عناصر دوره nm ، زیرلایه nd در عناصر دوره $(n+1)$ و زیرلایه nf در عناصر دوره $(n+2)$ از الکترون پر می‌شوند.

بنابراین زیرلایه $7s$ در عناصر دوره هفتم و زیرلایه‌های $6p, 5d$ و $4f$ در عناصر دوره ششم از الکترون پر می‌شوند؛ بنابراین ۳ زیرلایه از ۴ زیرلایه، دارای چنین شرایطی هستند. درصد آن‌ها برابر است با:

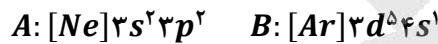
$$\frac{3}{4} \times 100 = 75\%$$

$$6 + 10 + 14 = 30$$

مجموع گنجایش زیرلایه‌های p, d و f برابر است با:



۵۷- با توجه به آرایش الکترونی اتم‌های دو عنصر A و B ، کدام یک از مطالب زیر، در مورد این دو عنصر نادرست است؟



(۱) مجموع الکترون‌های ظرفیتی این دو عنصر، برابر با گنجایش الکترونی لایه دوم اتم است.

(۲) عنصر A از عناصر دسته p و عنصر B از عناصر دسته d جدول دوره‌ای است.

(۳) عنصر A از عناصر گروه ۱۴ و عنصر B از عناصر گروه ۶ جدول دوره‌ای است.

(۴) شمار الکترون‌های ظرفیتی یکی از این عناصر با شماره گروه آن برابر است.

(متوسط - مفهومی - سریع) - صفحه ۳۴ - ۱۰۰۱

پاسخ: گزینه ۱

آرایش الکترونی عنصر A به زیرلایه p ختم شده است. پس از جمله عناصر دسته p بوده و الکترون‌های ظرفیت آن در آخرین زیرلایه‌های s و p قرار دارند؛ بنابراین دارای ۴ الکترون ظرفیتی است. عنصر B نیز، در دسته d قرار داشته و الکترون‌های ظرفیت آن در آخرین زیرلایه s و زیرلایه d ماقبل آن، وجود دارند؛ بنابراین دارای ۶ الکترون ظرفیتی است. مجموع الکترون‌های ظرفیتی این دو عنصر، برابر با ۱۰ است در حالی که گنجایش الکترونی لایه دوم اتم برابر با ۸ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:



(۲) آرایش الکترونی عنصر A به زیرلایه p ختم شده است؛ پس از جمله عناصر دسته p است.



نکته

اگر آرایش الکترونی عنصری به زیرلایه s ختم شود، آن عنصر می‌تواند در دسته s یا دسته d جدول دوره‌ای قرار داشته باشد. برای تشخیص این موضوع، به زیرلایه ماقبل آن نگاه می‌کنیم. اگر قبل از زیرلایه s ، زیرلایه d داشته باشیم، آن عنصر متعلق به عناصر دسته d است و در غیر این صورت متعلق به عناصر دسته s جدول دوره‌ای است.

در آرایش الکترونی عنصر B نیز قبل از زیرلایه s ، زیرلایه d وجود دارد. پس این عنصر از جمله عناصر دسته d است.



(۳) با استفاده از آرایش الکترونی عناصر، می‌توان موقعیت آن‌ها را در جدول تناوبی مشخص کرد.

تعیین شماره گروه

(۱) اگر آرایش الکترونی به زیرلایه p ختم شود، شماره گروه، ۱۲ عدد بیشتر از تعداد الکترون‌های موجود در آخرین زیرلایه p است. به‌عنوان مثال اتمی که در آخرین زیرلایه p خود دارای ۵ الکترون است، به گروه ۱۷ ($12 + 5 = 17$) تعلق دارد.

(۲) اگر آرایش الکترونی به زیرلایه s ختم شود، با دو حالت مواجه خواهیم شد:

✿ اگر در آرایش الکترونی عنصر مورد نظر، زیرلایه d قبل از زیرلایه s وجود نداشت، عنصر متعلق به دسته s بوده و تعداد الکترون‌های آخرین زیرلایه s ، برابر شماره گروه است. برای مثال اگر آرایش الکترونی عنصری به $[Ne]3s^2$ ختم شود، در گروه دوم قرار دارد.

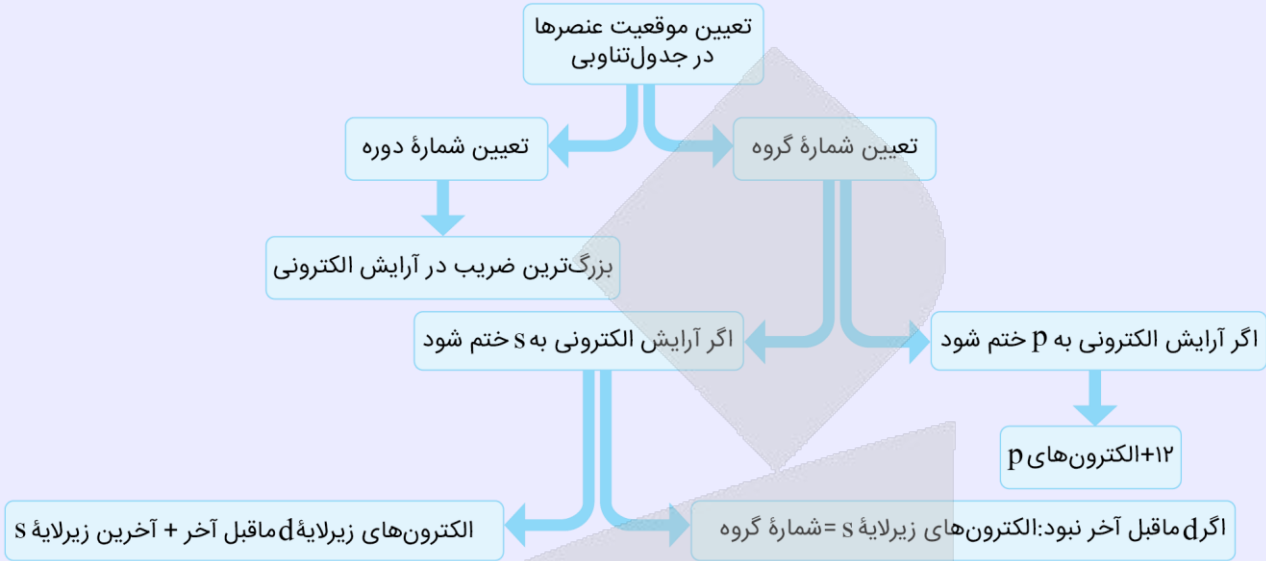
✿ اگر زیرلایه d قبل از زیرلایه s وجود داشت، شماره گروه، از مجموع تعداد الکترون‌های موجود در آخرین زیرلایه s و زیرلایه d قبل از آن، به دست می‌آید. به‌عنوان مثال اگر آرایش الکترونی عنصری به $[Ar]3d^5 4s^1$ ختم شود، آن عنصر در گروه ۶ ($5 + 1 = 6$) قرار دارد.



تعیین شماره دوره

بزرگ‌ترین ضریب در آرایش الکترونی (بزرگ‌ترین عدد کوانتومی اصلی) برابر شماره دوره هر عنصر است. بر این اساس، عنصری با آرایش الکترونی $[Ar]3d^34s^2$ در دوره چهارم از جدول تناوبی قرار دارد.

نمودار زیر، مراحل کلی برای مشخص کردن شماره دوره و گروه هر عنصر را نشان می‌دهد:



آرایش الکترونی عنصر A به زیرلایه p ختم شده است. پس برای یافتن شماره گروه آن، شمار الکترون‌های آخرین زیرلایه p را با عدد 12 جمع می‌کنیم:

$$2 + 12 = 14$$

پس در گروه 14 قرار دارد. عنصر B نیز، در دسته d قرار داشته و الکترون‌های ظرفیت آن در آخرین زیرلایه s و زیرلایه d ماقبل آن، وجود دارند؛ بنابراین در گروه 6 ($1 + 5 = 6$) قرار دارد.

شمار الکترون‌های ظرفیتی عناصر دسته d دوره چهارم با شماره گروه آن‌ها برابر است؛ بنابراین عنصر B که در این دسته قرار دارد، دارای 6 الکترون ظرفیتی بوده و در گروه 6 نیز قرار دارد.

نکته

دو روش سریع برای یافتن شماره‌ی گروه عناصر دسته d دوره چهارم وجود دارد:

(۱) در عناصر این دسته، با دانستن شماره گروه می‌توان عدد اتمی عنصر و یا با داشتن عدد اتمی، شماره گروه را، به روشی سریع تعیین کرد. حاصل جمع رقم یکان و دهگان عدد اتمی این عناصر، با شماره گروه آن‌ها برابر است. به‌عنوان مثال ${}_{28}Ni$ ، در گروه 10 ($2 + 8 = 10$) قرار دارد و یا عنصری از دوره چهارم که در گروه 5 قرار دارد، دارای عدد اتمی 23 است (این روش برای ${}_{30}Zn$ صادق نیست).

(۲) آرایش الکترونی عناصر این دسته، به زیرلایه‌های $3d$ و $4s$ ختم می‌شود. مجموع الکترون‌های این دو زیرلایه، برابر شماره گروه عنصر مورد نظر است. به‌عنوان مثال در عنصری با آرایش الکترونی $[Ar]3d^34s^2$ ، شماره گروه برابر با 10 ($3 + 2 = 10$) است.



۵۸- آرایش الکترونی چند درصد از عناصر چهار دوره ابتدایی جدول دوره‌ای، به ترتیب از راست به چپ، به زیرلایه ns^1 و زیرلایه nd^5 ختم می‌شود؟

$$8/3 - 13/8 \quad (4)$$

$$5 - 16/6 \quad (3)$$

$$5 - 13/8 \quad (2)$$

$$8/3 - 16/6 \quad (1)$$

(آسان - مفهومی - سریع - صفحه ۳۲ - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۳

چهار دوره ابتدایی جدول دوره‌ای شامل 36 عنصر است. آرایش الکترونی عناصر گروه اول به زیرلایه ns^1 ختم می‌شود. هم‌چنین در دوره چهارم، آرایش الکترونی عناصر مس و کروم نیز، به $4s^1$ ختم می‌گردد. پس در میان 36 عنصر ابتدایی، 4 عنصر گروه اول و دو عنصر دسته d ، دارای شرایط مذکور هستند. درصد آن‌ها برابر است با:

$$\frac{6}{36} \times 100 \approx 16.6\%$$



برای محاسبات سریع‌تر، معادل کسرهای زیر را حفظ باشید:

$$\frac{1}{2} = 0/5 \quad \frac{1}{4} = 0/25 \quad \frac{3}{4} = 0/75 \quad \frac{1}{6} = 0/166 \quad \frac{1}{8} = 0/125 \quad \frac{3}{8} = 0/375 \quad \frac{1}{16} = 0/625$$

آرایش الکترونی دو عنصر ${}_{24}Cr$ و ${}_{25}Mn$ دارای زیرلایه $3d^5$ است. پس درصد آن‌ها برابر است با: $\frac{2}{36} \times 100 \approx 5.5\%$



۵۹- مجموع $n + l$ برای آخرین الکترونی که وارد زیرلایه‌های اتم X می‌شود، برابر با ۵ است. کدام یک از اتم‌های زیر، فاقد شرایط گفته شده است؟

- (۱) ${}_{25}Mn$ (۲) ${}_{38}Sr$ (۳) ${}_{17}Cl$ (۴) ${}_{36}Kr$

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - سریع - صفحه ۳۱ - ۱۰۰)

اگر الکترونی دارای مجموع $n + l = 5$ باشد، می‌تواند در زیرلایه‌های $3d$ یا $4p$ یا $5s$ باشد. پس باید بررسی کنیم که در کدام اتم، آخرین الکترون وارد یکی از سه زیرلایه‌های $3d$ یا $4p$ یا $5s$ نمی‌شود:

- ۱) عنصر ${}_{25}Mn$ از جمله عناصر دسته d دوره چهارم است؛ پس آخرین الکترون آن وارد زیرلایه $3d$ می‌شود.
- ۲) عنصر ${}_{38}Sr$ از جمله عناصر دسته s دوره پنجم است؛ پس آخرین الکترون آن وارد زیرلایه $5s$ می‌شود.
- ۳) عنصر ${}_{17}Cl$ از جمله عناصر دسته p دوره سوم است؛ پس آخرین الکترون آن وارد زیرلایه $3p$ می‌شود؛ پس فاقد شرایط مورد نظر است.
- ۴) عنصر ${}_{36}Kr$ از جمله عناصر دسته p دوره چهارم است؛ پس آخرین الکترون آن وارد زیرلایه $4p$ می‌شود.



۶۰- کدام یک از مطالب زیر در مورد آرایش الکترون نقطه‌ای عناصر سه دوره ابتدایی جدول دوره‌ای، نادرست است؟

- (۱) شمار عناصری که هم الکترون تک و هم الکترون جفت‌شده دارند، ۲ برابر شمار عناصری است که فقط الکترون جفت‌شده دارند.
- (۲) ۹ عنصر دارای حداقل یک جفت الکترون (الکترون‌های جفت‌شده) در ساختار خود هستند.
- (۳) شمار تک الکترون‌های عناصر گروه‌های سیزدهم و پانزدهم با هم برابر است.
- (۴) همه عناصر دسته s در این سه دوره، فاقد جفت الکترون هستند.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی - استاندارد - صفحه ۳۷ - ۱۰۰)

آرایش الکترون - نقطه‌ای اتمها

در آرایش الکترون - نقطه‌ای اتمها، الکترون‌های ظرفیت هر اتم، پیرامون نماد شیمیایی آن، با نقطه نشان داده می‌شوند. شمار الکترون‌های ظرفیتی عناصر گروه‌های ۱ تا ۱۲، برابر با شماره گروه آن‌ها و برای عناصر گروه ۱۳ تا ۱۸ (به جز هلیوم)، برابر با یکان شماره گروه آن‌ها می‌باشد؛ بنابراین عنصری که در گروه ۲ قرار دارد، دارای ۲ الکترون ظرفیتی و عنصری که در گروه ۱۵ قرار دارد، دارای ۵ الکترون ظرفیتی است. به جدول زیر دقت کنید:

شماره گروه	۱	۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	
								هلیوم	بقیه عناصر
تعداد الکترون‌های ظرفیتی	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۲	۸
آرایش الکترون - نقطه‌ای	$X \cdot$	$X \cdot \cdot$	$X \cdot \cdot \cdot$	$X \cdot \cdot \cdot \cdot$	$X \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot$	$X \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot$	$X \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot$	$X \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot$	$X \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot$

بررسی گزینه‌ها:

- ۱) عناصر گروه ۱۵، ۱۶ و ۱۷ هم دارای الکترون جفت‌شده و هم الکترون تک در ساختار الکترون نقطه‌ای خود هستند؛ بنابراین ۶ عنصر دارای چنین شرایطی هستند. هم‌چنین عناصر هلیوم، نئون و آرگون فاقد الکترون تک بوده و فقط الکترون جفت‌شده دارند. نسبت آن‌ها برابر است با: $\frac{6}{3} = 2$
- ۲) ۹ عنصر گروه‌های ۱۵ تا ۱۸، حداقل یک جفت الکترون (الکترون‌های جفت‌شده) در ساختار الکترون نقطه‌ای خود دارند.



۳) شمار تک الکترون‌های عناصر گروه سیزدهم و پانزدهم با هم برابر و برابر با ۳ است.

۴) نخستین عنصری که دارای الکترون جفت شده است، هلیم می‌باشد؛ از آن جا که این عنصر متعلق به دسته S است، نمی‌توان گفت همه عناصر دسته S در این سه دوره، فاقد جفت الکترون هستند.



۶۱- کدام دو عنصر متعلق به عناصر دسته p جدول دوره‌ای هستند و شمار الکترون‌هایی با $l = 1$ در عنصر سمت راست، دو برابر عنصر سمت چپ است؟

(۱) ${}_{22}Ti$ و ${}_{18}Ne$ (۲) ${}_{52}Te$ و ${}_{17}Cl$ (۳) ${}_{34}Se$ و ${}_{16}S$ (۴) ${}_{118}Og$ و ${}_{48}Cd$

متوسط - مفهومی - استاندارد (۲) - صفحه ۳۴ - ۱۰۰۱) پاسخ: گزینه ۲

عناصر ${}_{22}Ti$ و ${}_{48}Cd$ به ترتیب در گروه ۴ و ۱۲ قرار دارند، پس از جمله عناصر دسته d هستند؛ بنابراین گزینه‌های ۱ و ۴ رد می‌شوند. حال دو گزینه دیگر را بررسی می‌کنیم.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) عنصر ${}_{52}Te$ ، ۲ خانه قبل از گاز نجیب ${}_{54}Xe$ است. پس در دوره پنجم و گروه شانزدهم قرار دارد. آرایش الکترونی آن به صورت ${}_{48}Kr]{}_{52}Te$ می‌باشد. بنابراین دارای ۳ زیرلایه p تکمیل شده و یک زیرلایه p با ۴ الکترون است. مجموع این الکترون‌ها برابر با ۲۲ است. حال عنصر ${}_{17}Cl$ را بررسی می‌کنیم. این عنصر در دوره سوم و گروه ۱۷ قرار دارد. آرایش الکترونی آن به صورت ${}_{10}Ne]{}_{17}Cl$ می‌باشد. بنابراین دارای ۱ زیرلایه p تکمیل شده و یک زیرلایه p با ۵ الکترون است. مجموع این الکترون‌ها برابر با ۱۱ است. پس گزینه صحیح، گزینه ۲ است.

۳) عنصر ${}_{34}Se$ ، ۲ خانه قبل از گاز نجیب ${}_{36}Kr$ است. پس در دوره چهارم و گروه شانزدهم قرار دارد. آرایش الکترونی آن به صورت ${}_{18}Ar]{}_{34}Se$ می‌باشد. بنابراین دارای ۲ زیرلایه p تکمیل شده و یک زیرلایه p با ۴ الکترون است. مجموع این الکترون‌ها برابر با ۱۶ است. حال عنصر ${}_{16}S$ را بررسی می‌کنیم. این عنصر در دوره سوم و گروه ۱۶ قرار دارد. آرایش الکترونی آن به صورت ${}_{10}Ne]{}_{16}S$ می‌باشد. بنابراین دارای ۱ زیرلایه p تکمیل شده و یک زیرلایه p با ۴ الکترون است. مجموع این الکترون‌ها برابر با ۱۰ است. پس این عناصر فاقد شرایط مورد نظر سؤال هستند.

به نمونه باحال!

در آرایش الکترونی اتم کدام دو عنصر، شمار الکترون‌های زیرلایه ۳d، با شمار الکترون‌های موجود در لایه چهارم، برابر است؟

(۱) ${}_{31}Sc$ و ${}_{33}Zn$ (۲) ${}_{36}Kr$ و ${}_{34}Sc$ (۳) ${}_{22}Ti$ و ${}_{36}Kr$ (۴) ${}_{22}Ti$ و ${}_{40}Zr$

با توجه به اینکه زیرلایه ۴s زودتر از زیرلایه ۳d پر می‌شود، هنگامی که این زیرلایه دارای ۲ الکترون است، زیرلایه ۳d نیز، می‌تواند ۲ الکترون داشته باشد. عنصری با چنین آرایشی، ${}_{22}Ti$ است:

در سایر عناصر دسته d دوره چهارم، شمار الکترون‌های زیرلایه‌های ۴s و ۳d نمی‌توانند با هم برابر باشند. اکنون عناصر دیگر را بررسی می‌کنیم؛ این عناصر، زیرلایه ۳d خود را تکمیل کرده‌اند. پس باید به دنبال عنصری با ۱۰ الکترون در لایه چهارم باشیم. لایه چهارم دارای زیرلایه‌های ۴s، ۴p، ۴d و ۴f است. می‌دانیم که ابتدا زیرلایه‌های ۴s و ۴p پر می‌شوند. مجموع گنجایش این دو زیرلایه، برابر با ۸ الکترون است. ۲ الکترون بعدی در زیرلایه ۴d قرار می‌گیرند؛ بنابراین عنصر مورد نظر ما، دومین عنصر دسته d دوره پنجم، با عدد اتمی ۴۰ است.

پاسخ: گزینه ۴



۶۲- چند مورد از مطالب زیر، از جمله شباهت‌های دو عنصر لیتیم و هیدروژن است؟

الف - شمار خطوط رنگی در طیف نشری خطی هر دو عنصر برابر است.

ب - هر دو عنصر دارای دو ایزوتوپ طبیعی پایدار و غیر پرتوزا هستند.

ج - سبک‌ترین ایزوتوپ هر دو عنصر، فراوان‌ترین ایزوتوپ آن عنصر است.

د - هر دو عنصر در گروه ۱ و در میان عناصر دسته S جدول دوره‌ای قرار دارند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



موارد (الف)، (ب) و (د) درست هستند.

بررسی موارد:

(الف) هر دو عنصر لیتیم و هیدروژن دارای ۴ نوار رنگی در طیف نشری خطی خود هستند.



طیف نشری خطی هیدروژن



طیف نشری خطی لیتیم

(ب) لیتیم دارای دو ایزوتوپ ${}^6\text{Li}$ و ${}^7\text{Li}$ است. هیدروژن نیز دارای ۳ ایزوتوپ طبیعی ${}^1\text{H}$ ، ${}^2\text{H}$ و ${}^3\text{H}$ است که دو تای آنها پایدار بوده اما ایزوتوپ ${}^3\text{H}$ پرتوزا است و پایدار نمی‌باشد. پس می‌توان گفت هر دو عنصر دارای دو ایزوتوپ طبیعی پایدار هستند.

(ج) فراوان‌ترین ایزوتوپ لیتیم، ${}^7\text{Li}$ است که جرم بیشتری نسبت به ایزوتوپ دیگر دارد.

(د) هر دو عنصر در گروه ۱ و در میان عناصر دسته S جدول دوره‌ای قرار دارند.



۶۲- کدام یک از مطالب زیر در مورد عنصر ${}_{29}\text{Cu}$ درست است؟

- ۱) جرم دو مول از آن برابر با ۵۸ گرم، معادل $10^{-24} \times 1/66 \times 58$ amu است.
- ۲) رنگ شعله آن همانند رنگ یکی از خطوط طیف نشری خطی عنصر هیدروژن است.
- ۳) شمار الکترون‌های بیرونی‌ترین لایه آن با شمار الکترون‌های لایه ظرفیت عنصر ${}_{19}\text{K}$ برابر است.
- ۴) در آرایش الکترونی فشرده آن، نماد گاز نجیبی که در نوشته‌های نورانی سرخ فام کاربرد دارد، نوشته می‌شود.

بررسی سریع

۱	با استفاده از عدد اتمی به تنهایی نمی‌توان جرم مولی مواد را محاسبه کرد.
۲	نوار سبز رنگ در میان خطوط طیف نشری خطی هیدروژن وجود ندارد.
۳	بیرونی‌ترین لایه این عنصر، دارای ۱ الکترون است. عنصر ${}_{19}\text{K}$ نیز دارای ۱ الکترون ظرفیتی می‌باشد.
۴	در آرایش الکترونی مس از نماد گاز نجیب آرگون (و نه نئون) استفاده می‌شود.

آرایش الکترونی مس به صورت روبه‌رو است:
 ${}_{29}\text{Cu}: [\text{Ar}]3d^{10}4s^1$
 بیرونی‌ترین لایه این عنصر، لایه چهارم است که دارای ۱ الکترون است. عنصر ${}_{19}\text{K}$ نیز در گروه ۱ قرار دارد و دارای ۱ الکترون ظرفیتی می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) برای محاسبه جرم مولی عناصر، به عدد جرمی آن‌ها نیاز داریم و با عدد اتمی نمی‌توان جرم مولی را تشخیص داد. همچنین هر 1 amu معادل $10^{-24} \times 1/66$ گرم است؛ نه بالعکس!
- ۲) رنگ شعله عنصر مس، سبز است؛ در حالی که نوار سبز رنگ در میان خطوط طیف نشری خطی هیدروژن وجود ندارد.
- ۴) گاز نجیبی که در نوشته‌های نورانی سرخ فام کاربرد دارد، نئون است؛ در حالی که در آرایش الکترونی این عنصر از نماد گاز نجیب آرگون استفاده می‌شود.





۶۴- مخلوطی از دو گاز هیدروژن (H_2) و هلیوم (He) دارای $10^{24} \times 4/816$ اتم است. اگر مجموع جرم این دو گاز، ۱۴ گرم باشد، مول گاز هلیوم، چند برابر مول گاز هیدروژن است؟ ($He = 4, H = 1 : g.mol^{-1}$)

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

(سخت - محاسباتی - استاندارد) (صفحه ۱۹ - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۱

تعداد $10^{24} \times 4/816$ اتم، معادل ۸ مول اتم است:

$$\text{تعداد} = \frac{\text{مول}}{6/0.2 \times 10^{23}} \Rightarrow \text{مول} = \frac{4/816 \times 10^{24}}{6/0.2 \times 10^{23}} = 8$$

پس مقدار اتم‌ها در این مخلوط برابر با ۸ مول است. هر مول گاز H_2 ، دو مول اتم H دارد. اگر مول گاز H_2 و He را به ترتیب x و y در نظر بگیریم، شمار مول اتم‌ها به ترتیب $2x$ و y است. پس می‌توان گفت:

$$2x + y = 8$$

اکنون جرم هر گاز را به دست می‌آوریم:

$$? g H_2 = x mol H_2 \times \frac{2 g H_2}{1 mol H_2} = 2x$$

$$? g He = y mol He \times \frac{4 g He}{1 mol He} = 4y$$

$$2x + 4y = 14$$

پس داریم:

با حل دو معادله به دست آمده، به جواب می‌رسیم:

$$\begin{cases} 2x + y = 8 \\ 2x + 4y = 14 \end{cases} \Rightarrow x = 3, y = 2$$

بنابراین مول گاز هلیوم، $\frac{2}{3}$ برابر مول گاز هیدروژن است.



۶۵- نمونه‌ای طبیعی از اتم کلر به جرم اتمی میانگین $35/5 amu$ داریم. در $0/1$ مول از آن، چند اتم از ایزوتوپ فراوان‌تر وجود دارد؟

- (۱) $4/515 \times 10^{22}$ (۲) $1/505 \times 10^{22}$ (۳) $1/505 \times 10^{21}$ (۴) $4/515 \times 10^{21}$

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) (صفحه ۱۷ - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۱

کلر دارای دو ایزوتوپ ^{35}Cl و ^{37}Cl است. با استفاده از جرم اتمی میانگین داده شده، درصد فراوانی هر ایزوتوپ را به دست می‌آوریم. اگر درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر را برابر با f_1 و ایزوتوپ دیگر را برابر با f_2 در نظر بگیریم، می‌توان نوشت:

$$f_1 + f_2 = 100 \rightarrow f_2 = 100 - f_1$$

حال از دو روش برای یافتن درصد فراوانی ایزوتوپ‌ها می‌توان استفاده کرد:

روش اول

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{(\text{جرم اتمی ایزوتوپ اول} \times \text{فراوانی ایزوتوپ اول}) + (\text{جرم اتمی ایزوتوپ دوم} \times \text{فراوانی ایزوتوپ دوم})}{\text{فراوانی کل}}$$

$$35/5 = \frac{(35 \times f_1) + (37 \times (100 - f_1))}{100} \rightarrow f_1 = 75\%, f_2 = 25\%$$

روش دوم

(اختلاف جرم دو ایزوتوپ سبک و سنگین \times درصد فراوانی ایزوتوپ متوسط) + جرم اتمی ایزوتوپ سبک = جرم اتمی میانگین

$$35/5 = 35 + (f_2 \times (37 - 35)) \Rightarrow f_1 = 75\%, f_2 = 25\%$$

ایزوتوپ ^{35}Cl فراوان‌تر است که دارای درصد فراوانی ۷۵ می‌باشد. پس ۷۵٪ از $0/1$ مول کلر، مربوط به ایزوتوپ ^{35}Cl است. حال شمار آن را به دست می‌آوریم:

$$? ^{35}Cl = 0/1 mol Cl \times \frac{75 mol ^{35}Cl}{100 mol Cl} \times \frac{6/0.2 \times 10^{23} ^{35}Cl}{1 mol ^{35}Cl} = 4/515 \times 10^{22}$$



۶۶- کدام یک از مطالب زیر در مورد نخستین عنصر ساخته شده در راکتور هسته‌ای نادرست است؟

- (۱) در آرایش الکترونی فشرده آن، نماد گاز نجیب کریپتون نوشته می‌شود.
- (۲) با عنصری با آرایش الکترونی فشرده $[Ar]3d^5 4s^2$ هم گروه است.
- (۳) عنصری پرتوزا از عناصر دسته d جدول دوره‌ای است.
- (۴) عدد جرمی آن در حدود $2/5$ برابر عدد اتمی آن است.

(آسان - ترکیبی - سریع) - صفحه ۳۴ - ۱۰۰۱

پاسخ: گزینه ۴

نخستین عنصر ساخته شده در راکتور هسته‌ای، ${}^{99}Tc$ است. این عنصر پرتوزا است اما نسبت شمار نوترون به پروتون در آن، کمتر از $1/5$ می‌باشد؛ بنابراین نسبت عدد جرمی به عدد اتمی نیز کمتر از $2/5$ است:

$$\frac{99}{43} \approx 2/3$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) این عنصر در دوره پنجم قرار دارد. پس در آرایش الکترونی فشرده آن، نماد گاز نجیب قبل از آن، یعنی گاز نجیب دوره چهارم (${}_{36}Kr$) نوشته می‌شود.

۲) ${}^{99}Tc$ در گروه ۷ قرار دارد. عنصری با آرایش الکترونی فشرده $[Ar]3d^5 4s^2$ نیز در گروه ۷ قرار دارد.

یادآوری

برای یافتن شماره گروه عناصر دسته d دوره چهارم، کافی است الکترون‌های دو زیرلایه s و d را با هم جمع کنیم. پس عنصری که دارای ۲ الکترون در زیرلایه s و ۵ الکترون در زیرلایه d است، در گروه $(2 + 5 = 7)$ قرار دارد.

۳) عنصر ${}^{99}Tc$ پرتوزا است و در دوره پنجم و گروه هفتم قرار دارد. پس از عناصر دسته d می‌باشد.



۶۷- عنصر ${}_aX$ دارای ۱۳ الکترون در لایه الکترونی سوم و ۲ الکترون در لایه الکترونی چهارم است. در نمونه‌ای از این عنصر، سه نوع ایزوتوپ ${}^{a+29}X$ ، ${}^{a+27}X$ و ${}^{a+20}X$ وجود دارد. اگر فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر و سنگین‌تر به ترتیب برابر با ۶۵ و ۱۵ درصد باشد، جرم اتمی میانگین این عنصر چند amu است؟

۵۱/۷ (۴)

۵۲/۷ (۳)

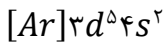
۵۲/۸۵ (۲)

۵۱/۸۵ (۱)

(سخت - محاسباتی - زمان‌بر) - صفحه ۳۱ - ۱۰۰۱

پاسخ: گزینه ۲

عنصری که دارای ۱۳ الکترون در لایه الکترونی سوم باشد، یعنی در زیرلایه d خود دارای ۵ الکترون است. از آن‌جا که در لایه چهارم نیز دارای ۲ الکترون است، آرایش الکترونی فشرده آن به صورت روبه‌رو است:



یادآوری

همان‌طور که گفته شد برای نوشتن آرایش الکترونی عناصر دسته d دوره چهارم (به‌جز عنصر Zn ، یعنی عناصر با عدد اتمی ۲۱ تا ۲۹، کافی است رقم دهگان عدد اتمی آن‌ها، یعنی عدد ۲ را به زیرلایه s و رقم یکان عدد اتمی را به زیرلایه d اختصاص دهیم. حتماً حواستون هست که آرایش الکترونی مس و کروم استثنا است!

حال می‌توان برعکس عمل کرد! یعنی با استفاده از آرایش الکترونی، عدد اتمی عنصر را پیدا کرد؛ بنابراین عنصری با آرایش الکترونی فشرده $[Ar]3d^5 4s^2$ دارای عدد اتمی ۲۵ است. به همین راحتی! بنابراین مقدار a برابر با ۲۵ است. پس ایزوتوپ‌ها به صورت ${}^{55}X$ و ${}^{54}X$ و ${}^{52}X$ هستند. فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر و سنگین‌تر به ترتیب برابر با ۶۵ و ۱۵ درصد است. پس فراوانی ایزوتوپ ${}^{54}X$ برابر است با:

$$100 - (65 + 15) = 20$$

حال از دو روش برای یافتن جرم اتمی میانگین می توان استفاده کرد:

روش اول

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{\text{جرم اتمی ایزوتوپ اول} \times \text{فراوانی ایزوتوپ اول} + \text{جرم اتمی ایزوتوپ دوم} \times \text{فراوانی ایزوتوپ دوم} + \dots}{\text{فراوانی کل}}$$

$$\bar{M} = \frac{(65 \times 52) + (20 \times 54) + (15 \times 55)}{100} = 52/85$$

روش دوم

$$\bar{M} = M_1 + \frac{F_2}{100} (M_2 - M_1) + \frac{F_3}{100} (M_3 - M_1)$$

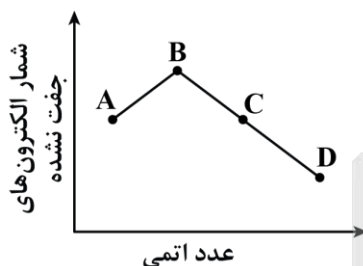
داریم:

$$\bar{M} = 52 + \frac{20}{100} (54 - 52) + \frac{15}{100} (55 - 52) = 52/85$$

بنابراین جرم اتمی میانگین برابر با $52/85 \text{ amu}$ است.



۶۸- اگر نمودار مقابل، نشان دهنده شمار الکترون های جفت نشده در آرایش الکترون-نقطه ای ۴ عنصر متوالی از تناوب دوم باشد،



- ۱) عنصر D ، اولین نافلز فراوان در سیاره زمین است.
- ۲) عنصر C همانند عنصر سیلیسیم، یونی با بار $(2-)$ تشکیل می دهد.
- ۳) عنصر B دارای ۴ الکترون در بیرونی ترین زیرلایه الکترونی خود است.
- ۴) طول موج پرتو حاصل از انتقال الکترون از لایه سوم به لایه دوم در اتم دو عنصر قبل از عنصر A ، برابر با 656 nm است.

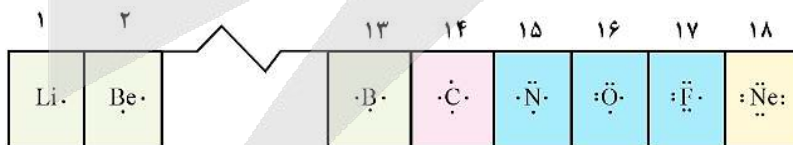
(سخت - ترکیبی - زمان بر) - صفحه ۳۷ - ۱۰۰

پاسخ: گزینه ۱

بررسی سریع

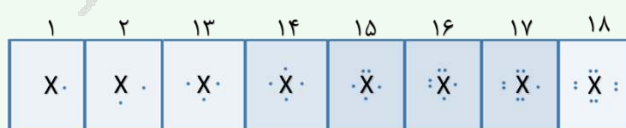
۱	اکسیژن دومین عنصر فراوان و اولین نافلز فراوان در سیاره زمین است.
۲	عنصر نیتروژن در گروه ۱۵ قرار دارد و یون N^{3-} را تشکیل می دهد.
۳	بیرونی ترین زیرلایه در اتم کربن، $2p$ است که دارای ۲ الکترون است.
۴	طول موج پرتو داده شده مربوط به انتقال $n_3 \rightarrow n_2$ در اتم H است. طول موج پرتو حاصل از این انتقال در سایر عناصر متفاوت است.

جدول زیر، آرایش الکترون-نقطه ای عناصر موجود در تناوب دوم را نشان می دهد:

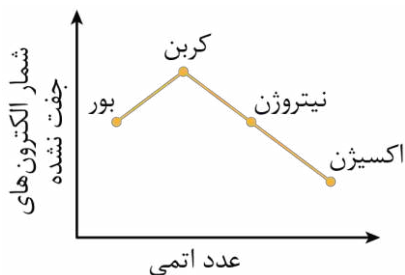


نکته

بیشترین تعداد الکترون جفت نشده مربوط به گروه ۱۴ است و از گروه ۱۵ شروع به جفت شدن الکترون ها می کنیم؛ به طوری که بیشترین تعداد الکترون جفت شده، به گروه ۱۸ تعلق دارد.



با توجه به جدول بالا، عناصر موجود در نمودار داده شده به شکل مقابل خواهند بود:



بررسی گزینه‌ها:

۱ اکسیژن دومین عنصر فراوان و اولین نافلز فراوان سیاره زمین است. فراوان‌ترین عنصر این سیاره آهن است که عنصری فلزی می‌باشد.



۲ عنصر نیتروژن در گروه ۱۵ قرار دارد و یون N^{3-} را تشکیل می‌دهد.

قاعده هشت‌تایی و تمایل اتم‌ها به پایداری

اگر لایه ظرفیت اتمی همانند آرایش الکترونی یک گاز نجیب، هشت‌تایی باشد، آن اتم پایدار بوده و تمایل چندانی به انجام واکنش با سایر عناصر ندارد؛ در حالی که سایر اتم‌ها در واکنش‌های خود، به آرایش پایدار گاز نجیب یا هشت‌تایی می‌رسند. البته دقت کنید که هلیوم نیز دارای آرایش پایدار است اما واژه هشت‌تایی در مورد آن به کار نمی‌رود و می‌گوییم آرایش پایدار دوتایی دارد. به‌عنوان مثال عناصر گروه ۱۶ دارای ۶ الکترون ظرفیتی هستند و با دریافت دو الکترون دیگر، به آرایش هشت‌تایی می‌رسند؛ پس به هنگام تشکیل یون، یونی دو بار منفی تشکیل می‌دهند. همچنین عناصری با ۱ تا ۳ الکترون ظرفیتی، به هنگام تشکیل یون، الکترون از دست داده و کاتیون تشکیل می‌دهند. یون حاصل از عناصر هر گروه از جدول دوره‌ای را در شکل زیر، مشاهده می‌کنید:

۱	۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸
							He
Li^+				N^{3-}	O^{2-}	F^-	Ne
Na^+	Mg^{2+}	Al^{3+}		P^{3-}	S^{2-}	Cl^-	Ar
K^+	Ca^{2+}					Br^-	Kr

همان‌طور که می‌بینید جای بعضی از عناصر خالی است. هیدروژن قادر به تشکیل هر دو نوع یون H^+ و H^- است. همچنین عناصر B ، Be ، F و عناصر گروه ۱۴، قادر به تشکیل یون نیستند.

۳ آرایش الکترونی کربن به صورت $[He]2s^2 2p^2$ است. پس بیرونی‌ترین زیرلایه در اتم کربن، $2p$ است که دارای ۲ الکترون است.

۴ دو عنصر قبل از عنصر A ، Li است. پرتو حاصل از انتقال الکترون از لایه سوم به لایه دوم در اتم هیدروژن به رنگ قرمز بوده و طول موجی برابر با ۶۵۶ نانومتر دارد. پرتو حاصل از این انتقال در اتم لیتیم طول موج متفاوتی دارد؛ زیرا انرژی لایه‌ها در اتم عناصر مختلف، متفاوت است.



۶۹- در ۸/۵ گرم از ترکیب $C_nH_{2n-2}O_2$ ، $9/0.3 \times 10^{23}$ اتم وجود دارد. مقدار n برابر با کدام است؟

($H = 1, C = 12, O = 16 : g. mol^{-1}$)

۱۱ (۴)

۱۰ (۳)

۹ (۲)

۸ (۱)

(سخت - محاسباتی - زمان بر - صفحه ۱۹ - ۱۰۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

هر مول از ترکیب $C_nH_{2n-2}O_2$ دارای $3n = 2 + 2n + n$ مول اتم است. هم‌چنین جرم هر مول از آن برابر است با:
 $(n \times 12) + 1 \times (2n - 2) + (2 \times 16) = 14n + 30$

پس می‌توان نوشت:

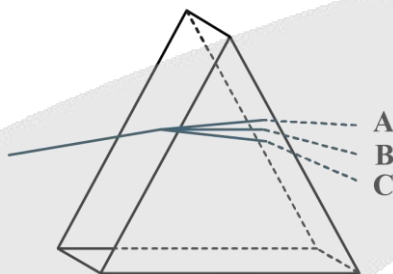
$$9/0.3 \times 10^{23} \text{ اتم} = 8/5 \text{ g } C_nH_{2n-2}O_2 \times \frac{1 \text{ mol } C_nH_{2n-2}O_2}{14n + 30 \text{ g } C_nH_{2n-2}O_2} \times \frac{3n \text{ mol اتم}}{1 \text{ mol } C_nH_{2n-2}O_2} \times \frac{6/0.2 \times 10^{23} \text{ اتم}}{1 \text{ mol اتم}}$$

$$\rightarrow n = 10$$

بنابراین مقدار n برابر با ۱۰ است.



۷۰- با توجه به شکل زیر، پرتوهای A، B و C به ترتیب کدام پرتوها می‌توانند باشند؟

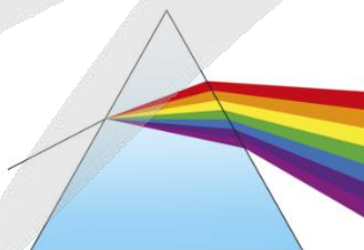
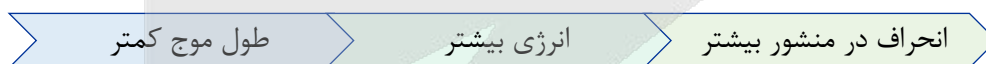


- (۱) A: پرتو حاصل از انتقال از $n_2 \rightarrow n_1$ در اتم H، B: رنگ شعله مس، C: رنگ بخار سدیم
 (۲) A: پرتو حاصل از انتقال از $n_3 \rightarrow n_2$ در اتم H، B: رنگ شعله سدیم، C: رنگ شعله مس (II) نیترات
 (۳) A: رنگ شعله لیتیم، B: رنگ شعله مس (II) کلرید، C: رنگ بخار سدیم
 (۴) A: رنگ شعله مس، B: رنگ شعله سدیم کلرید، C: رنگ شعله لیتیم

(آسان - خط به خط - سریع - صفحه ۲۷ - ۱۰۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

هر چه طول موج پرتویی کمتر باشد، انرژی آن بیشتر بوده و انحراف بیشتری در منشور نیز دارد.



در شکل نشان داده شده، بیشترین انحراف، مربوط به پرتو C است؛ پس بیشترین انرژی را دارد. به عبارتی ترتیب سطح انرژی پرتوهای داده شده به صورت $A < B < C$ است. به درسامه زیر، دقت کنید.

یادآوری

رنگ شعله لیتیم و ترکیب‌های آن، سدیم و ترکیب‌های آن و هم‌چنین مس و ترکیب‌های آن به ترتیب سرخ، زرد و سبز است.



بررسی گزینه‌ها:

۱ در اتم هیدروژن، انتقال الکترون از لایه‌های بالاتر به لایه دوم، چهار نوع پرتو مرئی ایجاد می‌کند که در جدول زیر نشان داده شده‌اند:

انتقال	طول موج پرتو نشر شده	رنگ پرتو نشر شده
$n = 3$ به $n = 2$	۶۵۶	قرمز
$n = 4$ به $n = 2$	۴۸۶	آبی کم‌رنگ
$n = 5$ به $n = 2$	۴۳۴	آبی پررنگ
$n = 6$ به $n = 2$	۴۱۰	بنفش

پس پرتو حاصل از انتقال $n_6 \rightarrow n_2$ در اتم H ، بنفش رنگ است. این پرتو بین پرتوهای مرئی بیشترین انحراف را در منشور دارد. پس باید پرتو C باشد.

۲ پرتو حاصل از انتقال $n_3 \rightarrow n_2$ در اتم H قرمز است. پرتو قرمز در میان پرتوهای مرئی بیشترین طول موج و کمترین انرژی را دارد. پس انحراف کمتری در منشور نیز دارد. رنگ شعله سدیم و ترکیبات مس به ترتیب زرد و سبز هستند. پرتو سبز انرژی بیشتری داشته و انحراف بیشتری نیز در منشور دارد. پس این گزینه صحیح است.

۳ رنگ شعله سدیم و ترکیبات مس به ترتیب زرد و سبز هستند. پرتو سبز انرژی بیشتری داشته و انحراف بیشتری نیز در منشور دارد.

۴ پرتو سبز نسبت به پرتو زرد و قرمز انرژی بیشتر و انحراف بیشتری در منشور دارد.





برای دیدن پاسخنامه ویدئویی آزمون
یا بر روی لینک زیر کلیک کنید!
QRcode بالا را اسکن کنید!

بودجه‌بندی
این آزمون

مجموعه، الگو و دنباله (کل فصل ۱)، مثلثات (کل فصل ۲)، صفحه‌های ۱ تا ۴۶

سهم در
کنکور

این مبحث در مجموع ۳ تست از ۳۰ تست کنکور را پوشش داده است.

۷۱- اگر $\sin \theta$ و $\cot \theta$ هم‌علامت باشند، آن‌گاه θ در کدام ربع مثلثاتی قرار دارد؟

- (۱) اول یا دوم (۲) اول یا سوم (۳) اول یا چهارم (۴) دوم یا چهارم

(آسان - مفهومی - سریع - ریاضی ۱ صفحه ۳۸ - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

فقط در ربع اول و چهارم هم‌علامت هستند.

روش اول

در ربع اول $\sin \theta$ و $\cot \theta$ مثبت و در ربع چهارم $\sin \theta$ و $\cot \theta$ منفی هستند.

روش دوم

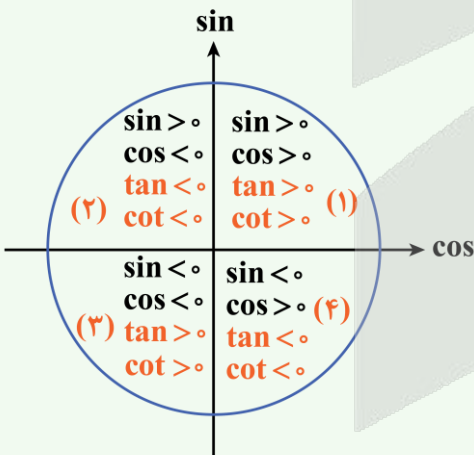
چون $\sin \theta$ و $\cot \theta$ هم‌علامت هستند، پس حاصل ضرب آن‌ها مثبت است.

$$\sin \theta \times \cot \theta > 0 \Rightarrow \sin \theta \times \frac{\cos \theta}{\sin \theta} > 0 \Rightarrow \cos \theta > 0$$

در ربع‌های اول و چهارم، $\cos \theta$ مثبت است.

نواحی چهارگانه مثلثاتی

دایره مثلثاتی دارای ۴ ناحیه به صورت زیر می‌باشد:



راهنمای ز رنگ‌بازی!

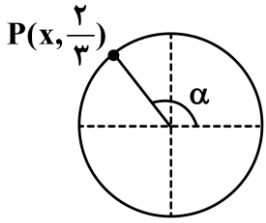
برای این‌که علامت نسبت‌های مثلثاتی رو توی هر ناحیه یادت باشه رمز پایین رو به خاطر بسپار! 😊

- هستک
۴ ۳ ۲ ۱
- ۱. ناحیه اول: همه مثبت
 - ۲. ناحیه دوم: فقط سینوس مثبت
 - ۳. ناحیه سوم: فقط تانژانت و کتانژانت مثبت
 - ۴. ناحیه چهارم: فقط کسینوس مثبت

با این رمز تو هر ناحیه نسبت‌هایی که علامت مثبت دارن رو سریع پیدا می‌کنی و می‌دونی که مابقی نسبت‌ها توی اون ناحیه منفی هستن.



۷۲- در دایره مثلثاتی مقابل، مقدار $\cos \alpha$ کدام است؟



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

- (۱) $\frac{1}{3}$
- (۳) $\frac{\sqrt{5}}{3}$

(آسان - محاسباتی - سریع - ریاضی ۱ صفحه ۳۹ - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

$$x^2 + \left(\frac{2}{3}\right)^2 = 1 \Rightarrow x^2 + \frac{4}{9} = 1 \Rightarrow x^2 = \frac{5}{9} \Rightarrow x = \pm \frac{\sqrt{5}}{3} \Rightarrow x = -\frac{\sqrt{5}}{3}$$

اگر نقطه $P(x, y)$ بر دایره مثلثاتی واقع باشد $x^2 + y^2 = 1$ است، بنابراین:

$$x^2 + \left(\frac{2}{3}\right)^2 = 1 \Rightarrow x^2 + \frac{4}{9} = 1 \Rightarrow x^2 = \frac{5}{9} \Rightarrow x = \pm \frac{\sqrt{5}}{3}$$

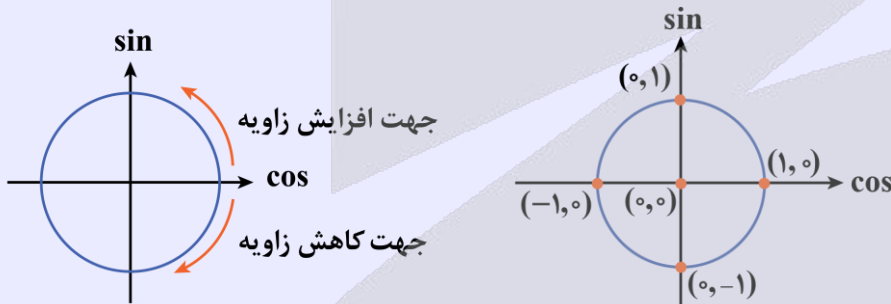
$$x = -\frac{\sqrt{5}}{3}$$

در ناحیه دوم مقدار x منفی است، در نتیجه:

مقدار $\cos \alpha$ همان x یعنی $-\frac{\sqrt{5}}{3}$ است.

دایره مثلثاتی

دایره‌های است به مرکز مبدأ مختصات و شعاع ۱ که بر روی آن دو محور \sin و \cos به صورت زیر رسم می‌شوند.



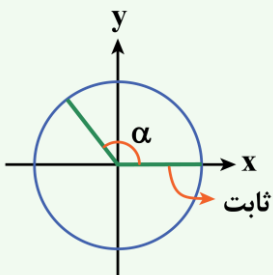
به نمونه باحال بین!

زوایای 15° و -21° را در دایره مثلثاتی رسم کنید.



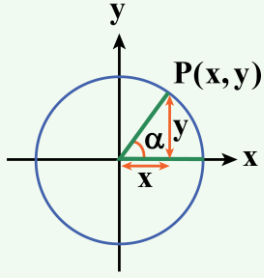
نکات دایره مثلثاتی

در دایره مثلثاتی یک ضلع زاویه همواره منطبق بر محور x ها (\cos ها) است و ضلع دیگر برای تغییر زاویه دوران می‌کند.





در دایره مثلثاتی، اگر ضلع زاویه دایره را در نقطه $P(x, y)$ قطع کند، طول نقطه همان \cos و عرض نقطه همان \sin زاویه را نشان می‌دهد.



$$\sin \alpha = \frac{y}{1} = y \quad \tan \alpha = \frac{y}{x} \quad \begin{matrix} \sin \alpha \\ \uparrow \\ P(x, y) \\ \downarrow \\ \cos \alpha \end{matrix}$$

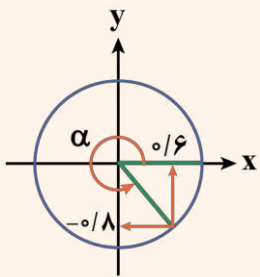
$$\cos \alpha = \frac{x}{1} = x \quad \cot \alpha = \frac{x}{y}$$

یه نمونه باحال ببین!

اگر ضلع زاویه α ، دایره مثلثاتی را در $P(0/6, -0/8)$ قطع کند، انتهای کمان زاویه α در کدام ناحیه قرار می‌گیرد؟ نسبت‌های مثلثاتی زاویه α را به دست آورید.

پاسخ تشریحی:

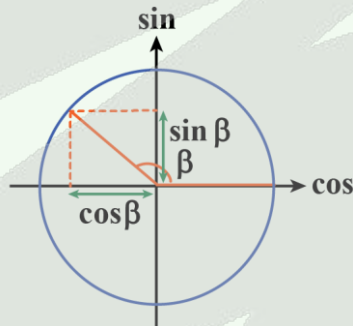
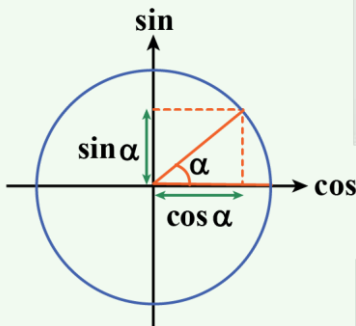
انتهای کمان زاویه α در ناحیه چهارم دایره مثلثاتی است.



$$\cos \alpha = x_P = 0/6 \quad \tan \alpha = \frac{y_P}{x_P} = -\frac{4}{3}$$

$$\sin \alpha = y_P = -0/8 \quad \cot \alpha = \frac{x_P}{y_P} = -\frac{3}{4}$$

برای محاسبه نسبت‌های مثلثاتی به طور تقریبی کافی است از انتهای ضلع زاویه بر محور \sin و \cos عمود کنیم و به مبدأ وصل کنیم.



۷۳- خطی که زاویه آن با جهت مثبت محور x ها برابر 30° و نقطه $(0, 1)$ بر روی آن قرار دارد، از کدام نقطه زیر عبور می‌کند؟

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

(آسان - مفهومی - استاندارد) - ریاضی ۱ صفحه ۴۱ - ۱۰۰۲

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

$$m = \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3} \Rightarrow y = \frac{\sqrt{3}}{3}x + h \xrightarrow{(0,1)} h = 1$$

$$\Rightarrow y = \frac{\sqrt{3}}{3}x + 1$$

فقط از نقطه $(\sqrt{3}, 2)$ عبور می‌کند.

شیب خط برابر تانژانت زاویه خط با جهت مثبت محور X هاست، بنابراین:

$$m = \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3} \Rightarrow y = \frac{\sqrt{3}}{3}x + h$$

$$1 = 0 + h \Rightarrow h = 1 \Rightarrow y = \frac{\sqrt{3}}{3}x + 1$$

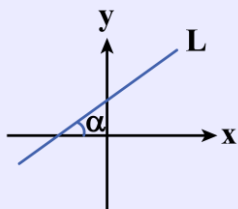
خط از نقطه (0, 1) عبور می کند، در نتیجه:

این خط از نقطه (√3, 2) عبور می کند.

شیب خط و تانژانت

شیب یک خط برابر است با تانژانت زاویه ای که آن خط با جهت مثبت محور X ها می سازد.

$$m_L = \tan \alpha$$



۷۴- اگر $\cos \alpha = \frac{1}{3}$ و انتهای کمان α در ناحیه چهارم باشد، $\tan \alpha$ چقدر است؟

(۴) $-\frac{1}{2\sqrt{2}}$

(۳) $\frac{1}{2\sqrt{2}}$

(۲) $-2\sqrt{2}$

(۱) $2\sqrt{2}$

(آسان - محاسباتی - سریع) - ریاضی ۱ صفحه ۴۳ - ۱۰۰۲

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

در ناحیه چهارم $\tan \alpha < 0$ است، پس:

$$1 + \tan^2 \alpha = 9 \Rightarrow \tan^2 \alpha = 8 \Rightarrow \tan \alpha = \pm 2\sqrt{2} \Rightarrow \tan \alpha = -2\sqrt{2}$$

روش اول

چون $\cos \alpha \neq 0$ است، می توانیم از اتحاد $1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$ استفاده کنیم:

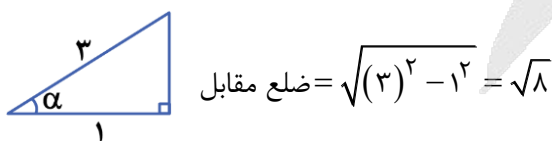
$$1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha} = \frac{1}{\frac{1}{9}} = 9 \Rightarrow \tan^2 \alpha = 8 \Rightarrow \tan \alpha = \pm 2\sqrt{2}$$

انتهای کمان α در ناحیه چهارم و $\tan \alpha$ منفی است، بنابراین:

$$\tan \alpha = -2\sqrt{2}$$

روش دوم

در یک مثلث قائم الزاویه نسبت معلوم رو مشخص می کنیم و با استفاده از رابطه فیثاغورس طول ضلع مجهول را می یابیم و این گونه تمام نسبت های مثلثاتی می توانند محاسبه شوند. توجه داریم که برای تعیین علامت آن ها باید به ناحیه مثلثاتی که زاویه به آن تعلق دارد دقت کنیم:



از آن جا که در ناحیه چهارم تانژانت منفی است:

$$\tan \alpha = -\frac{\text{اندازه ضلع مقابل}}{\text{اندازه ضلع مجاور}} = -\frac{\sqrt{8}}{1} = -2\sqrt{2}$$



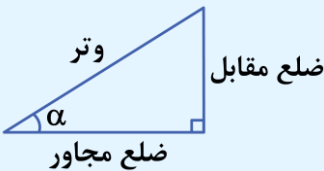
$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$$

$$1 + \cot^2 \alpha = \frac{1}{\sin^2 \alpha} \quad (\sin \alpha \neq 0)$$

$$1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha} \quad (\cos \alpha \neq 0)$$

راهنمای زنگ بازی!

وقتی که فقط یکی از نسبت‌های مثلثاتی را داریم، برای محاسبه اندازه سایر نسبت‌های مثلثاتی می‌توان با توجه به تعریف آن‌ها، یک مثلث قائم‌الزاویه رسم کرد و نسبت معلوم را روی دو ضلع آن نوشت. سپس با استفاده از رابطه فیثاغورس طول ضلع دیگر را به دست آورد و تمام نسبت‌ها را این گونه مشخص کرد.



$$\sin \alpha = \frac{\text{اندازه ضلع مقابل}}{\text{اندازه وتر}}$$

$$\cos \alpha = \frac{\text{اندازه ضلع مجاور}}{\text{اندازه وتر}}$$

$$\tan \alpha = \frac{\text{اندازه ضلع مقابل}}{\text{اندازه ضلع مجاور}}$$

$$\cot \alpha = \frac{\text{اندازه ضلع مجاور}}{\text{اندازه ضلع مقابل}}$$

توجه!

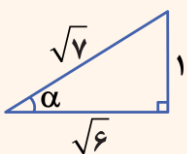
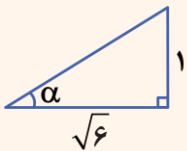
توجه داشته باشید که با روش رسم مثلث فقط اندازه نسبت به دست می‌آید و برای تعیین علامت نسبت باید به این که انتهای کمان α در کدام ناحیه مثلثاتی قرار دارد توجه کرد.

یه نمونه باحال بین!

اگر $\tan \alpha = -\frac{1}{\sqrt{6}}$ و انتهای کمان α در ناحیه دوم باشد، سایر نسبت‌های مثلثاتی را برای زاویه α به دست آورید.

پاسخ تشریحی:

ابتدا یک مثلث قائم‌الزاویه رسم کرده و ضلع مقابل را برابر ۱ و ضلع مجاور را برابر $\sqrt{6}$ قرار می‌دهیم.



سپس با استفاده از فیثاغورس اندازه وتر را به دست می‌آوریم:

$$\text{وتر} = \sqrt{(\sqrt{6})^2 + 1^2} = \sqrt{7}$$

حال می‌توانیم سه نسبت مثلثاتی دیگر را به راحتی به دست آوریم، توجه داریم که در ناحیه دوم تنها سینوس مثبت است.

$$\sin \alpha = \frac{1}{\sqrt{7}}$$

$$\cos \alpha = -\frac{\sqrt{6}}{\sqrt{7}}$$

$$\cot \alpha = -\sqrt{6}$$



۷۵- اگر زاویه θ حاده و $(1 - \cos \theta)(1 + \cos \theta) = \frac{1}{4}$ باشد، $\tan \theta$ کدام است؟

$\sqrt{2}$ (۴)

۱ (۳)

$\sqrt{3}$ (۲)

$\frac{\sqrt{3}}{3}$ (۱)

(آسان - محاسباتی - سریع - ریاضی ۱ صفحه ۴۴ - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

بررسی سریع:

در ناحیه اول $\sin \alpha > 0$ است، پس:

$$(1 - \cos \theta)(1 + \cos \theta) = 1 - \cos^2 \theta = \sin^2 \theta = \frac{1}{4} \Rightarrow \sin \theta = \pm \frac{1}{2} \Rightarrow \sin \theta = \frac{1}{2} \Rightarrow \theta = 30^\circ \Rightarrow \tan \theta = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

با استفاده از اتحاد مثلثاتی $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$ داریم:

$$(1 - \cos \theta)(1 + \cos \theta) = 1 - \cos^2 \theta = \sin^2 \theta = \frac{1}{4} \Rightarrow \sin \theta = \pm \frac{1}{2}$$

برای تشخیص این که مقدار مثبت قابل قبول است یا منفی کافی است، به این که زاویه در کدام ناحیه است توجه کنیم:

$$\theta \Rightarrow \sin \theta = \frac{1}{2} \Rightarrow \theta = 30^\circ \Rightarrow \tan \theta = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

زاویه حاده

زاویه حاده زاویه‌ای است که اندازه آن از 90° کمتر است.

نسبت‌های مثلثاتی مهم

	0°	30°	45°	60°	90°
$\sin \theta$	۰	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	۱
$\cos \theta$	۱	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	۰
$\tan \theta$	۰	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	۱	$\sqrt{3}$	ت.ن
$\cot \theta$	ت.ن	$\sqrt{3}$	۱	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	۰

راهنمای زرنگ‌بازی!

برای به خاطر سپردن نسبت‌های مثلثاتی زوایا، تکنیک متمم را به خاطر بسپارید:

$$\alpha + \beta = 90^\circ \Rightarrow \begin{cases} \sin \alpha = \cos \beta & \tan \alpha = \cot \beta \\ \cos \alpha = \sin \beta & \cot \alpha = \tan \beta \end{cases}$$

سوتی‌های پرتکرار!

اگر تانژانت 30° و 60° رو درست یاد نگیری ممکنه اشتباهی گزینه ۲ رو بزنی!

برای این که نسبت‌های 30° و 60° رو حفظ نکنید فقط کافیست که $\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$ رو بلد باشی. باقی‌ش رو می‌شه با نسبت زوایای متمم و

فرمول تانژانت و کتانژانت به دست آورد.



۷۶- اگر $0 < \alpha < 45^\circ$ باشد، حاصل $\frac{\tan \alpha - 1}{\cot \alpha - 1}$ کدام است؟

- (۱) $\tan \alpha$ (۲) $-\tan \alpha$ (۳) $\cot \alpha$ (۴) $-\cot \alpha$

(آسان - محاسباتی - سریع - ریاضی ۱ صفحه ۴۶ - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

روش اول

روابط $\tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$ و $\cot \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}$ را جای گذاری می کنیم:

$$\frac{\tan \alpha - 1}{\cot \alpha - 1} = \frac{\frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} - 1}{\frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} - 1} = \frac{\frac{\sin \alpha - \cos \alpha}{\cos \alpha}}{\frac{\cos \alpha - \sin \alpha}{\sin \alpha}} = \frac{\sin \alpha - \cos \alpha}{\cos \alpha} \times \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha - \sin \alpha} = -\tan \alpha$$

روش دوم

صورت و مخرج را در $\tan \alpha$ ضرب می کنیم:

$$\frac{\tan \alpha - 1}{\cot \alpha - 1} = \frac{(\tan \alpha - 1) \times \tan \alpha}{(\cot \alpha - 1) \tan \alpha} = \frac{(\tan \alpha - 1) \times \tan \alpha}{1 - \tan \alpha} = \frac{-(1 - \tan \alpha) \times \tan \alpha}{1 - \tan \alpha} = -\tan \alpha$$

یادآوری!

$$\tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$$

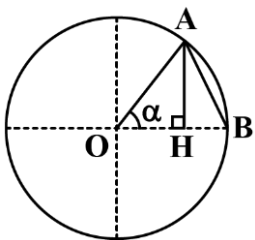
$$\cot \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}$$



۷۷- در دایره مثلثاتی مقابل، مساحت مثلث ABH برابر $\frac{1}{4} \sin \alpha$ است. مقدار $\tan \alpha$ کدام است؟

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

- (۱) ۱ (۲) $\sqrt{2}$



(متوسط - مفهومی - استاندارد - ریاضی ۱ صفحه ۳۷ - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

$$BH = 1 - \cos \alpha$$

$$S_{\triangle ABH} = \frac{1}{4} \sin \alpha \Rightarrow \frac{1}{4} \sin \alpha (1 - \cos \alpha) = \frac{1}{4} \sin \alpha$$

$$\Rightarrow 1 - \cos \alpha = \frac{1}{4} \Rightarrow \cos \alpha = \frac{3}{4} \Rightarrow \alpha = 60^\circ \Rightarrow \tan 60^\circ = \sqrt{3}$$

$$AH = \sin \alpha$$

$$OH = \cos \alpha \Rightarrow BH = 1 - \cos \alpha$$

$$S_{\triangle ABH} = \frac{1}{4} \sin \alpha \Rightarrow S_{\triangle ABH} = \frac{1}{2} AH \times BH = \frac{1}{2} \sin \alpha (1 - \cos \alpha) = \frac{1}{4} \sin \alpha$$

$$\Rightarrow 1 - \cos \alpha = \frac{1}{4} \Rightarrow \cos \alpha = \frac{3}{4}$$

می دانیم:

بنابراین:



$$\alpha = 60^\circ \Rightarrow \tan \alpha = \sqrt{3}$$



۷۸- اگر $\sin \alpha + \cos \alpha = -\frac{1}{3}$ باشد، حاصل $\frac{1}{\sin \alpha} + \frac{1}{\cos \alpha}$ چقدر است؟

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

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

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

$$\frac{3}{4} \quad (1)$$

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - ریاضی ۱ صفحه ۴۳ - ۱۰۰۲

پاسخ: گزینه ۱

بررسی سریع:

$$\frac{1}{\sin \alpha} + \frac{1}{\cos \alpha} = \frac{\sin \alpha + \cos \alpha}{\underbrace{\sin \alpha \cos \alpha}_?}$$

$$(\sin \alpha + \cos \alpha)^2 = \frac{1}{9} \Rightarrow 1 + 2 \sin \alpha \cos \alpha = \frac{1}{9} \Rightarrow \sin \alpha \cos \alpha = -\frac{4}{9}$$

$$\Rightarrow \frac{\sin \alpha + \cos \alpha}{\sin \alpha \cos \alpha} = \frac{-\frac{1}{3}}{-\frac{4}{9}} = \frac{3}{4}$$

دو طرف تساوی داده شده را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$(\sin \alpha + \cos \alpha)^2 = \frac{1}{9} \Rightarrow \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha + 2 \sin \alpha \cos \alpha = \frac{1}{9}$$

$$\Rightarrow 1 + 2 \sin \alpha \cos \alpha = \frac{1}{9} \Rightarrow \sin \alpha \cos \alpha = -\frac{4}{9}$$

$$\frac{1}{\sin \alpha} + \frac{1}{\cos \alpha} = \frac{\sin \alpha + \cos \alpha}{\sin \alpha \cos \alpha} = \frac{-\frac{1}{3}}{-\frac{4}{9}} = \frac{3}{4}$$

قلقشو یاد بگیر!

در این گونه سؤالات که جمع سینوس و کسینوس زاویه‌ای داده شده باید با به توان ۲ رساندن طرفین و استفاده از روش زیر به اطلاعات مورد نیاز (که معمولا حاصل ضرب سینوس و کسینوس است) برسیم:

$$\sin \alpha + \cos \alpha = k$$

$$\Rightarrow (\sin \alpha + \cos \alpha)^2 = k^2$$

$$\Rightarrow \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha + 2 \sin \alpha \cos \alpha = k^2$$

$$\Rightarrow 1 + 2 \sin \alpha \cos \alpha = k^2$$





۷۹- اگر $\frac{\cos^2 \alpha}{1 + \tan^2 \alpha} - \frac{\sin^2 \alpha + 1}{1 + \cot^2 \alpha} = \frac{1}{4}$ باشد، مقدار $\sin^2 \alpha$ کدام است؟

$\frac{2}{3}$ (۴)

$\frac{3}{4}$ (۳)

$\frac{1}{2}$ (۲)

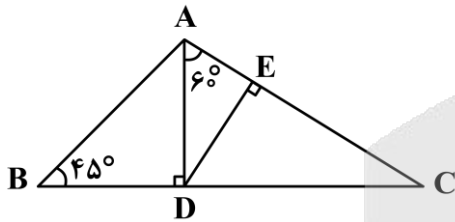
$\frac{1}{4}$ (۱)

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - ریاضی ۱ صفحه ۴۳ - ۱۰۰۲

پاسخ: گزینه ۱

سمت چپ تساوی داده شده را ساده می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \frac{\cos^2 \alpha}{1 + \tan^2 \alpha} - \frac{\sin^2 \alpha + 1}{1 + \cot^2 \alpha} &= \frac{\cos^2 \alpha}{\frac{1}{\cos^2 \alpha}} - \frac{\sin^2 \alpha + 1}{\frac{1}{\sin^2 \alpha}} = \underbrace{\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha - \sin^2 \alpha}_{\text{اتحاد مزدوج}} \\ &= (\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha)(\cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha) - \sin^2 \alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha - \sin^2 \alpha \\ &= \cos^2 \alpha - 2\sin^2 \alpha = 1 - \sin^2 \alpha - 2\sin^2 \alpha = 1 - 3\sin^2 \alpha = \frac{1}{4} \Rightarrow \sin^2 \alpha = \frac{1}{4} \end{aligned}$$



۸۰- در شکل مقابل، $CE = 3$ است. اندازه ضلع AB کدام است؟

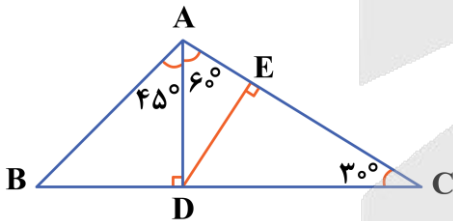
$2\sqrt{2}$ (۲)
 $\frac{3\sqrt{2}}{2}$ (۴)

$\sqrt{3}$ (۱)
 $\frac{3\sqrt{3}}{2}$ (۳)

(متوسط - مفهومی - استاندارد) - ریاضی ۱ صفحه ۳۲ - ۱۰۰۲

پاسخ: گزینه ۲

ابتدا اندازه زوایای مورد نیاز و مجهول را با استفاده از زوایای معلوم تعیین می‌کنیم:



در مثلث CDE:

$$\frac{DE}{CE} = \tan 30^\circ \Rightarrow \frac{DE}{3} = \frac{\sqrt{3}}{3} \Rightarrow DE = \sqrt{3}$$

در مثلث ADE:

$$\frac{DE}{AD} = \sin 60^\circ \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{AD} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow AD = 2$$

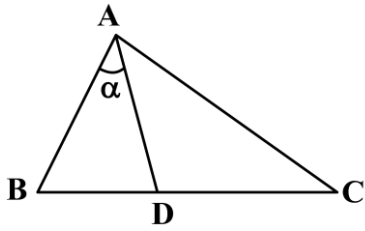
در مثلث ABD:

$$\frac{AD}{AB} = \cos 45^\circ \Rightarrow \frac{2}{AB} = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow AB = \frac{4}{\sqrt{2}} = 2\sqrt{2}$$





۸۱- در شکل مقابل، AD نیمساز زاویه A و اندازه آن برابر ۳ است. اگر مجموع دو ضلع AB و AC برابر ۶ و مساحت مثلث ABC نیز ۶ باشد، $\sin \alpha$ چقدر است؟



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

(متوسط - مفهومی - استاندارد) - ریاضی ۱ صفحه ۳۳ - ۱۰۰۲

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

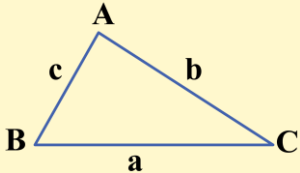
$$\frac{1}{2} AD \sin \alpha (AB + AC) = 6 \Rightarrow \sin \alpha = \frac{2}{3}$$

$$S_{\triangle ABC} = S_{\triangle ABD} + S_{\triangle ADC} = 6 \Rightarrow \frac{1}{2} AB \times AD \times \sin \alpha + \frac{1}{2} AC \times AD \times \sin \alpha = 6$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} AD \sin \alpha (AB + AC) = 6 \Rightarrow \sin \alpha = \frac{2}{3}$$

مساحت مثلث

مساحت هر مثلث برابر است با $\frac{1}{2}$ حاصل ضرب دو ضلع در \sin زاویه بین دو ضلع. یعنی:



$$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} bc \sin \hat{A}$$

$$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} ac \sin \hat{B}$$

$$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} ab \sin \hat{C}$$

ilo

۸۲- اگر $\tan \alpha + \cot \alpha = 4$ باشد، حاصل $\sin^4 \alpha + \cos^4 \alpha$ چقدر است؟

(۴) $\frac{9}{8}$

(۳) $\frac{8}{9}$

(۲) $\frac{7}{9}$

(۱) $\frac{7}{8}$

(متوسط - محاسباتی - زمان بر) - ریاضی ۱ صفحه ۴۵ - ۱۰۰۲

پاسخ: گزینه ۱

می دانیم:

$$\tan \alpha + \cot \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} + \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} = \frac{\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha}{\sin \alpha \cos \alpha} = \frac{1}{\sin \alpha \cos \alpha}$$

بنابراین:

$$\frac{1}{\sin \alpha \cos \alpha} = 4 \Rightarrow \sin \alpha \cos \alpha = \frac{1}{4}$$

از طرفی:

$$\sin^4 \alpha + \cos^4 \alpha = (\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha)^2 - 2 \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha = 1 - 2 \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha = 1 - 2 \left(\frac{1}{4}\right)^2 = 1 - \frac{1}{8} = \frac{7}{8}$$



وقتی $\sin^4 \alpha + \cos^4 \alpha$ در یک سؤال دیده می‌شود به احتمال خیلی زیاد استفاده از اتحاد زیر نیاز می‌شود. دقت کنید که اثبات آن در خط آخر پاسخ آمده است.

$$\sin^4 \alpha + \cos^4 \alpha = 1 - 2\sin^2 \alpha \cos^2 \alpha$$



۸۳- اشتراک بازه‌های $[a, 3a+1]$ و $(-\frac{1}{a}, -2a)$ مجموعه‌ای متناهی و غیر تهی است. اجتماع این دو بازه شامل چند عدد صحیح است؟

۷ (۴)

۶ (۳)

۵ (۲)

۴ (۱)

(متوسط - مفهومی - استاندارد) - ریاضی ۱ صفحه ۷ - ۱۰۰۱

پاسخ: گزینه ۲ 

بررسی سریع:

$$\frac{1}{a} = a \Rightarrow a^2 = 1 \Rightarrow \begin{cases} a = 1 \checkmark \\ a = -1 \text{ غ ق ق} \end{cases} \Rightarrow (-2, 1] \cup [1, 4) = (-2, 4)$$

این بازه شامل ۵ عدد صحیح است.

اگر اشتراک این دو مجموعه بخواهد متناهی باشد باید فقط در مرز مشترک باشند. در غیر این صورت اگر اشتراکشان تهی نباشد، نامتناهی می‌شود. بنابراین:

$$\frac{1}{a} = a \Rightarrow a^2 = 1 \Rightarrow \begin{cases} a = 1 \checkmark \\ a = -1 \text{ غ ق ق} \end{cases}$$

(اگر $a = -1$ باشد، هر دو بازه بی‌معنی می‌شود.)

اجتماع دو بازه را به دست می‌آوریم:

$$(-2, 1] \cup [1, 4) = (-2, 4)$$

۵ عدد صحیح $-1, 0, 1, 2, 3$ عضو این بازه می‌باشند.

دام تستی! 

دقت کنید که انتهای هر دو بازه باز است. اگر به اشتباه ۴ و ۲- نیز شمرده شوند، گزینه ۴ را انتخاب می‌کنید!



۸۴- اگر A و B دو مجموعه و $n(A \cap B) = x$ ، $n(A - B) = 4x$ و $n(B - A) = 3x$ باشد، $n(A \cup B) = 144$ چقدر است؟

۷۲ (۴)

۶۶ (۳)

۶۰ (۲)

۵۴ (۱)

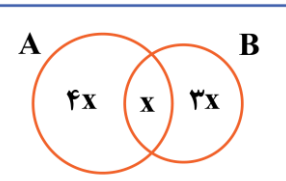
(متوسط - محاسباتی - سریع) - ریاضی ۱ صفحه ۱۱ - ۱۰۰۱

پاسخ: گزینه ۱ 

بررسی سریع:

$$n(A \cup B) = 4x + x + 3x = 144 \Rightarrow 8x = 144 \Rightarrow x = 18$$

$$n(B - A) = 3x = 54$$



اگر $n(A \cap B) = x$ باشد نتیجه می‌شود که $n(A - B) = 4x$ و $n(B - A) = 3x$ است. با توجه به این موضوع نمودار ون را رسم می‌کنیم:

بنابراین:

$$n(A \cup B) = 4x + x + 3x = 144 \Rightarrow 8x = 144 \Rightarrow x = 18$$



در نتیجه:

$$n(B-A) = 3x = 54$$



۸۵- ۲۴ دانش آموز عضو دو گروه سرود یا تئاتر مدرسه می باشند. ۵ نفر از دانش آموزان از گروه سرود انصراف می دهند و مجموع دانش آموزان دو گروه به ۲۲ نفر می رسد. اگر در حال حاضر تعداد دانش آموزانی که فقط عضو یک گروه هستند برابر ۱۷ باشد، در ابتدا چند نفر فقط عضو یک گروه بوده اند؟

۱۹ (۴)

۱۸ (۳)

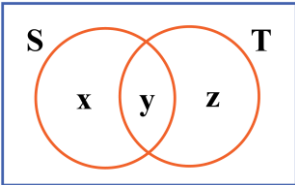
۱۶ (۲)

۱۵ (۱)

(سخت - مفهومی - زمان بر - ریاضی ۱ صفحه ۱۱ - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۲

نمودار ون را رسم می کنیم:

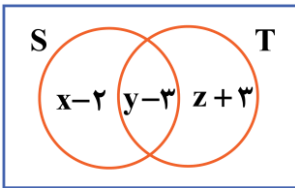


با کم شدن ۵ عضو از مجموعه S (سرود) از تعداد کل اعضا ۲ نفر کاسته شده است، بنابراین ۲ نفر از قسمت S-T و ۳ نفر از قسمت S ∩ T کم شده اند. به بیان دیگر اگر تعداد کاهش اعضای اشتراک را k بنامیم داریم:

$$22 = n(S_{\text{جدید}}) + n(T_{\text{جدید}}) - n(S_{\text{جدید}} \cap T_{\text{جدید}}) = (n(S) - 5) + n(T) - (n(S \cap T) - k) = 24 - 5 + k$$

$$\Rightarrow 22 = 19 + k \Rightarrow k = 3$$

پس در حالت جدید نمودار به صورت زیر است:



می دانیم:

$$(x-2) + (z+3) = 17 \Rightarrow x+z = 16$$



۸۶- با اضافه کردن k واحد به جملات اول و دوم یک دنباله حسابی، جملات اول و دوم یک دنباله حسابی جدید ساخته می شود. اگر اختلاف جمله هشتم دو دنباله برابر ۲۴ باشد، k کدام است؟

۲۴ (۴)

۱۲ (۳)

۸ (۲)

۳ (۱)

(آسان - مفهومی - سریع - ریاضی ۱ صفحه ۲۲ - ۱۰۰)

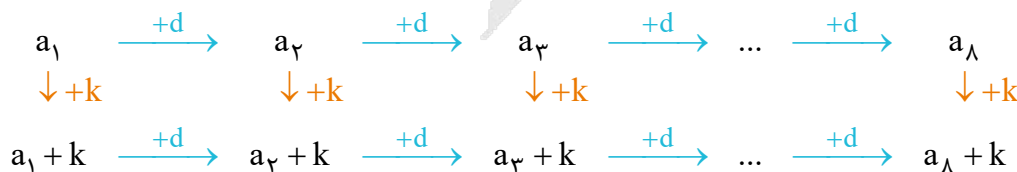
پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

$$a'_8 - a_8 = 24 \Rightarrow k = 24$$

با اضافه شدن k واحد به جملات یک دنباله، قدرنسبت تغییر نمی کند و به تمامی جملات k واحد اضافه می شود، بنابراین اختلاف جملات هشتم نیز برابر k می باشد، یعنی:

برای درک بهتر به نمودار زیر دقت کنید:





دنباله حسابی

دنباله‌ای است که هر جمله آن از اضافه کردن یک مقدار ثابت به جمله قبلی به دست می‌آید. این مقدار ثابت را **قدرنسبت دنباله حسابی** می‌نامیم و آن را با **d** نشان می‌دهیم. در دنباله حسابی اختلاف جملات متوالی مقداری ثابت است.

$$3, 7, 11, 15, 19, 23, \dots \Rightarrow d = 4$$

+4 +4 +4 +4 +4

یه نمونه باحال ببین!

کدام یک از دنباله‌های زیر حسابی می‌باشد؟

الف) $7, 10, 15, 22, 29, 38, \dots$ ✗

ب) $5, 9, 13, 17, 21, 25, 29, \dots$ ✓ $d = 4$

ج) $10, 8, 6, 4, 2, 0, -2, -4, \dots$ ✓ $d = -2$

د) $2^2 - 1^2, 3^2 - 2^2, 4^2 - 3^2, 5^2 - 4^2, 6^2 - 5^2, 7^2 - 6^2, \dots \Rightarrow 3, 5, 7, 9, \dots$ ✓ $\Rightarrow d = 2$

جمله عمومی در دنباله حسابی

$$a_1, a_1 + d, a_1 + 2d, a_1 + 3d, \dots \Rightarrow a_n = a_1 + (n - 1)d$$

$$\begin{matrix} \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ a_1 & a_2 & a_3 & a_4 \end{matrix}$$

شماره جمله جمله عمومی

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

جمله اول

قدرنسبت (اختلاف مشترک)

یه نمونه باحال ببین!

در دنباله حسابی زیر جمله عمومی و جمله صدم را به دست آورید.

$2, 5, 8, 11, 14, 17, \dots$

$$\frac{a_1 = 2}{d = 3} \rightarrow a_n = a_1 + (n - 1)d \Rightarrow a_n = 2 + (n - 1) \times 3 \Rightarrow a_n = 3n - 1 \Rightarrow a_{100} = 299$$

محاسبه تعداد جملات در دنباله حسابی

برای محاسبه تعداد جملات در یک دنباله حسابی متناهی کافی است در جمله عمومی به جای a_n ، جمله آخر دنباله را قرار دهیم و یک معادله بر حسب n حل کنیم تا تعداد جملات (n) به دست آید.

یه نمونه باحال ببین!

چند عدد ۳ رقمی مضرب ۵ وجود دارد؟

$100, 105, 110, 115, \dots, 995$

$$a_n = a_1 + (n - 1)d \Rightarrow 995 = 100 + (n - 1) \times 5 \Rightarrow 5n = 900 \Rightarrow n = 180$$





۸۷- جمله پنجم یک دنباله هندسی برابر ۲۰ و جمله سوم آن برابر ۱۰ است. جمله اول دنباله کدام است؟

۲√۵ (۴)

√۵ (۳)

۵√۲ (۲)

۵ (۱)

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - ریاضی ۱ صفحه ۲۶ - ۱۰۰۱

پاسخ: گزینه ۱

بررسی سریع:

$$\frac{a_5}{a_3} = q^2 = 2$$

$$\Rightarrow a_1 q^2 = 10 \Rightarrow 2a_1 = 10 \Rightarrow a_1 = 5$$

اگر جمله اول a_1 و قدرنسبت q باشد، داریم:

$$\left. \begin{matrix} a_5 = a_1 q^4 = 20 \\ a_3 = a_1 q^2 = 10 \end{matrix} \right\} \xrightarrow{\div} \frac{a_5}{a_3} = q^2 = 2$$

بنابراین:

$$a_1 q^2 = 10 \Rightarrow 2a_1 = 10 \Rightarrow a_1 = 5$$

دنباله هندسی

دنباله‌ای است که هر جمله آن غیر از جمله اول از ضرب یک مقدار ثابت در جمله قبل به دست می‌آید. این مقدار ثابت را **قدرنسبت دنباله هندسی** می‌نامیم و آن را با q یا r نشان می‌دهیم. در دنباله هندسی حاصل تقسیم هر جمله بر جمله قبل، مقداری ثابت است. **جمله اول** در دنباله هندسی باید عددی **غیرصفر** باشد.

۳, ۶, ۱۲, ۲۴, ۴۸, ۹۶, ...
 $\times 2 \quad \times 2 \quad \times 2 \quad \times 2 \quad \times 2$

یه نمونه باحال ببین!

کدام یک از دنباله‌های زیر هندسی می‌باشد؟

الف) $2, -6, 18, -54, 162, \dots$ ✓ $q = -3$

ب) $2, \sqrt{8}, 4, \sqrt{32}, 8, \dots$ ✓ $q = \sqrt{2}$

ج) $\frac{-1}{3}, \frac{-2}{3}, \frac{-4}{3}, \frac{-8}{3}, \frac{-16}{3}, \dots$ ✓ $q = 2$

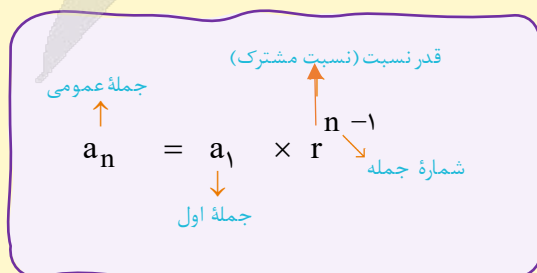
د) $3, 6, 24, 192, 3072, \dots$ ✗

ه) $3, 0/3, 0/03, 0/003, \dots$ ✓ $q = 0/1$

جمله عمومی در دنباله هندسی

$$a_1, a_1 \times q, a_1 \times q^2, a_1 \times q^3, \dots \Rightarrow a_n = a_1 \times q^{n-1}$$

$\downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow$
 $a_1 \quad a_2 \quad a_3 \quad a_4$





یه نمونه باحال ببین!

در دنباله هندسی زیر، جمله عمومی و جمله ششم را به دست آورید.

۵, ۱۵, ۴۵, ...

$$\frac{a_1=5}{q=3} \rightarrow a_n = a_1 \times q^{n-1} \Rightarrow a_n = 5 \times 3^{n-1} \Rightarrow a_6 = 5 \times 3^5 = 5 \times 243 = 1215$$



۸۸- در یک دنباله حسابی با جملات متمایز، جمله دهم دو برابر جمله هفتم است. چندمین جمله دنباله برابر صفر است؟

۶ (۴)

۵ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

(آسان - محاسباتی - سریع - ریاضی ۱ صفحه ۲۱ - ۱۰۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

$$a_{10} = 2a_7 \Rightarrow a_1 + 9d = 2(a_1 + 6d) \Rightarrow a_1 + 9d = 2a_1 + 12d \Rightarrow a_1 + 3d = 0 \Rightarrow a_4 = 0$$

ابتدا شرط داده شده را به زبان ریاضی می‌نویسیم:

$$a_{10} = 2a_7 \Rightarrow a_1 + 9d = 2(a_1 + 6d) \Rightarrow a_1 + 9d = 2a_1 + 12d \Rightarrow a_1 + 3d = 0$$

حال توجه داریم که $a_1 + 3d$ همان جمله چهارم است:

$$\Rightarrow a_4 = 0$$



۸۹- در یک دنباله هندسی مجموع جملات نهم و یازدهم، هشت برابر مجموع جملات ششم و هشتم است. اگر جمله سوم دنباله برابر

۱۲ باشد، جمله اول کدام است؟

۶ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

(سخت - محاسباتی - زمان‌بر - ریاضی ۱ صفحه ۲۶ - ۱۰۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

$$a_9 + a_{11} = 8(a_6 + a_8) \Rightarrow a_1 q^8 + a_1 q^{10} = 8(a_1 q^5 + a_1 q^7) \Rightarrow q^3 = 8 \Rightarrow q = 2$$

$$a_3 = 12 \Rightarrow a_1 q^2 = 12 \Rightarrow 4a_1 = 12 \Rightarrow a_1 = 3$$

طبق مفروضات مسئله داریم:

$$a_9 + a_{11} = 8(a_6 + a_8) \Rightarrow a_1 q^8 + a_1 q^{10} = 8(a_1 q^5 + a_1 q^7)$$

$$\Rightarrow a_1 q^8 (1 + q^2) = 8a_1 q^5 (1 + q^2) \Rightarrow q^3 = 8 \Rightarrow q = 2$$

$$a_3 = 12 \Rightarrow a_1 q^2 = 12 \Rightarrow 4a_1 = 12 \Rightarrow a_1 = 3$$



بنابراین:



۹۰- اگر $1 - \cos \alpha$ ، $\frac{\sqrt{\sin \alpha}}{2}$ و $1 + \cos \alpha$ جملات متوالی یک دنباله هندسی باشند، قدرنسبت دنباله هندسی $\sin \alpha, \cos \alpha, \dots$ با جملات مثبت کدام است؟

$$\frac{1}{4} \quad (۴)$$

$$\frac{1}{\sqrt{15}} \quad (۳)$$

$$۴ \quad (۲)$$

$$\sqrt{15} \quad (۱)$$

(سخت - ترکیبی - زمان بر) - ریاضی ۱ صفحه ۲۶ و ۴۴ - ۱۰۰۲

پاسخ: گزینه ۱

واسطه هندسی جملات $1 - \cos \alpha$ و $1 + \cos \alpha$ است، بنابراین:

$$\left(\frac{\sqrt{\sin \alpha}}{2}\right)^2 = (1 + \cos \alpha)(1 - \cos \alpha) \Rightarrow \frac{\sin \alpha}{4} = 1 - \cos^2 \alpha$$

$$\Rightarrow \frac{\sin \alpha}{4} = \sin^2 \alpha \xrightarrow{\sin \alpha \neq 0} \sin \alpha = \frac{1}{4}$$

قدرنسبت دنباله هندسی $\sin \alpha, \cos \alpha, \dots$ برابر $\cot \alpha$ است.

$$1 + \cot^2 \alpha = \frac{1}{\sin^2 \alpha} = \frac{1}{\frac{1}{16}} = 16 \Rightarrow \cot^2 \alpha = 15 \xrightarrow{\cot \alpha > 0} \cot \alpha = \sqrt{15}$$

واسطه هندسی

اگر a, b, c به ترتیب سه جمله متوالی از یک دنباله هندسی باشند، در این صورت b را «واسطه هندسی» a و c می‌گوییم و داریم:

$$b^2 = ac$$

آزمون



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف

