آزمون آنلاین آرمان

پاسخنامه دفترچه ۱ مرحله ۲ شروع از مهر

تاریخ آزمون: ۲۹ و ۳۰ مهر ۱۴۰۵

ویژه دانش آموزان پایه دوازدهم

تولید فنی: نشر ویانو

نام درس	زیست شناسی پایه دوازدهم
گزینشگر	علی‌اصغر موشکلی
پاسخنامه	عرفان قدسی نیا
ویراستاران	پریا خوشحال، عرفان قدسی نیا، رضا محیط اردکانی، علی اصغر موشکلی
معادل سازی با کنکور	سروش مهدی زاده
طراحان	علی اصغر موشکلی، پریا خوشحال،رضا محیط ارکانی، عرفان قدسی نیا،فرشید خلیلی، علی اکبر شاه حسینی، مصطفی نیکوعقیده، امیرعلی اندرابی

حق چاپ و تکثیر سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه آموزشی آرمان» مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات برخورد خواهد شد.

ARMAN.ZIST ARMANZIST ARMANZIST.IR

هم انتخاب رتبه برترها باش!

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

پاسخنامه زیست آزمون آنلاین آرمان | مرحله ۲ | ۲۹ مهر

۱ پروتئین‌ها در بدن انسان، نقش‌های متعددی را ایفا می‌کنند. دربارهٔ نوعی پروتئین که وظیفهٔ حمل اکسیژن را در خون برعهده دارد، کدام عبارت را می‌توان بیان نمود؟

۱) از چهار زیرواحد تشکیل شده به‌طوری‌که ابتدای و انتهای زیرواحدهای بتای آن به‌سوی هم قرار دارند.

۲) تقریباً در مرکز هر زیرواحد آن ساختاری دیسکی‌شکل قرار دارد که فاصلهٔ یکسانی با یکدیگر دارند.

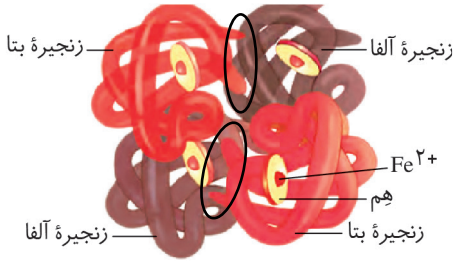
۳) جزء پروتئین‌های محلول در خوناب بوده که وظیفهٔ انتقال ۹۷ درصد اکسیژن را برعهده دارد.

۴) ابتدا و انتهای هر زیرواحد آلفای ساختار آن دارای خاصیت آب‌گریزی شدیدی است.

۱ گزینه ۱ سخت - مفهومی، استنباطی، نکات شکل

منظور صورت سؤال، هموگلوبین است.

مطابق با شکل کتاب‌درسی، ابتدا و انتهای زیرواحدهای بتا به‌سوی هم و به سمت مرکز پروتئین قرار گرفته است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ در مرکز ساختار زیرواحد، گروه غیرپروتئینی هم قرار دارد. فاصلهٔ گروه‌های هم با یکدیگر متفاوت است.

۳ هموگلوبین درون گویچهٔ قرمز وجود دارد و جزء پروتئین‌های خوناب نیست.

۴ ابتدا و انتهای یکی از زیرواحدهای آلفا به‌دوراز مرکز پروتئین بوده و خاصیت آب‌دوستی دارد.

جمع‌بندی

۱- هموگلوبین و میوگلوبین، توسط ریبوزوم‌های آزاد در سیتوپلاسم ساخته می‌شوند.

۲- هموگلوبین و میوگلوبین، هر دو فقط ساختار مارپیچی دارند.

۳- هموگلوبین دارای چهار گروه هم و میوگلوبین دارای یک گروه هم است.

۴- هموگلوبین در گلبول‌های قرمز و میوگلوبین در عضلات اسکلتی یافت می‌شود.

۵- ژن هموگلوبین در گلبول قرمز نابالغ و ژن میوگلوبین در عضلات اسکلتی بیان می‌شود؛ اما همهٔ سلول‌های هسته‌دار، دارای این ژن‌ها هستند.

۶- هموگلوبین دارای دو ژن و میوگلوبین دارای یک ژن در دنا است.

۷- هموگلوبین از چهار زنجیرهٔ (دو نوع زنجیرهٔ) پلی‌پپتیدی و میوگلوبین از یک زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی ساخته شده است.

۸- میوگلوبین، اولین پروتئینی بود که ساختار آن شناسایی شد.

۹- هر هموگلوبین، به چهار مولکول اکسیژن و هر میوگلوبین، به یک مولکول اکسیژن وصل می‌شود.

۱۰- میوگلوبین در تارهای کند، بیشتر از تارهای تند وجود دارد و به ماهیچه، رنگ قرمز می‌دهد.

۱۱- بخش هم در هموگلوبین و میوگلوبین، دارای رنگ‌دانه است و بخش غیرآمینواسیدی پروتئین نیز به شمار می‌رود.

۱۲- هموگلوبین در انتقال اکسیژن و میوگلوبین در ذخیرهٔ آن نقش دارد.

www.armanzist.ir
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲ دربارهٔ بخش‌های مختلف یک آمینواسید موجود در پروتئین، کدام مورد درست است؟

۱) بخشی که پس از برقراری پیوندی پپتیدی، OH از دست می‌دهد، در آمینواسید اول به‌صورت آزاد قرار دارد.

۲) بخشی که به آن ویژگی‌های منحصربه‌فردی می‌دهد، در بخش درونی ساختار مارپیچ قرار می‌گیرد.

۳) بخشی که به اتم H متصل شده است، در محل تاخوردگی‌های ساختار صفحه‌ای دیده می‌شود.

۴) بخشی که پس از تجزیهٔ پیوند پپتیدی، اتم H دریافت می‌کند، خاصیت اسیدی دارد.

۲ گزینه ۳ متوسط - مفهومی استنباطی نکات شکل

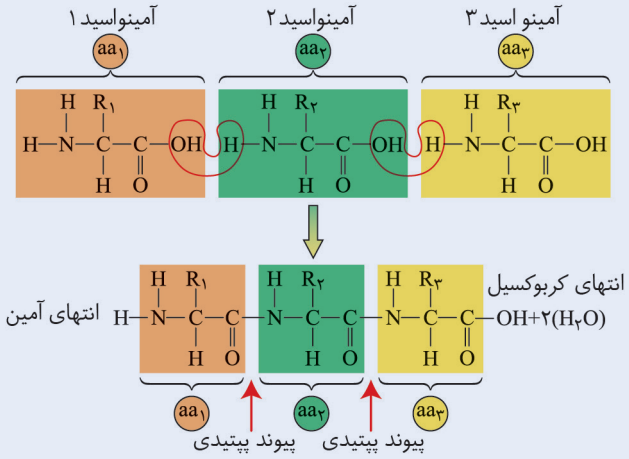
کربن مرکزی به یک اتم هیدروژن متصل شده است. در ساختار صفحه‌ای، کربن مرکزی، گروه R و اتم هیدروژن در محل تاخوردگی صفحات قرار دارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ منظور گروه کربوکسیل است. در آمینواسید اول، گروه آمین به‌صورت آزاد قرار دارد.

نکته گروه آمین آزاد در ابتدا و گروه کربوکسیل آزاد در انتهای زنجیرهٔ پپتیدی قرار دارد.



۲ منظور گروه R است که در بیرون ساختار مارپیچ قرار می‌گیرد.

۴ منظور گروه آمین است که پس از تجزیهٔ پیوند گروه H می‌گیرد. چون در هنگام تشکیل پیوند پپتیدی، گروه H ازدست‌داده است؛ پس برای تجزیهٔ پیوند پپتیدی، گروه H می‌گیرد. گروه کربوکسیل، خاصیت اسیدی دارد.

www.armanzist.ir
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳ چند مورد از موارد زیر، دربارهٔ سطوح ساختاری پروتئین میوگلوبین به‌درستی بیان شده است؟

الف) در سطح اول، هیچ محدودیتی برای اتصال آمینواسیدهای مختلف به هم وجود ندارد.

ب) در سطح دوم، تشکیل برخی پیوندها ممکن است ساختاری کاملاً یکسان با دنا ایجاد کنند.

ج) در سطح سوم، نوعی میانکنش آب‌گریز در بین گروهی از آمینواسیدهای آن ایجاد می‌شود.

د) در سطح سوم، با تشکیل انواعی از پیوندها، دو انتهای هم قطر آن در کنار هم قرار می‌گیرند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳ گزینه ۱ متوسط - مفهومی

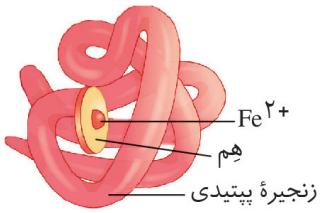
تنها مورد «ج» به‌درستی بیان شده است.

بررسی همهٔ موارد:

الف دقت کنید که‌این‌طور نیست هیچ‌گونه محدودیتی وجود نداشته باشد؛ برای مثال امکان اتصال آمینواسیدها به شکل شاخه‌دار وجود ندارد.

ب در ساختار دوم و در اثر برقرار پیوندهای هیدروژنی، رشتهٔ پلی‌پپتیدی، ساختاری مارپیچی ایجاد می‌کند؛ اما ساختار مارپیچ آن با دنا یکسان نیست. چرا؟

تله تستی دنا مارپیچ دو رشته‌ای و رشتهٔ پلی‌پپتیدی، مارپیچ تک‌رشته‌ای است.



ج در سطح سوم آن، گروه‌های R آمینواسیدهایی که آب‌گریز هستند در کنار هم قرار گرفته و میان‌کنش‌هایی بین آن‌ها برقرار می‌شود.

د در ساختار سوم، دو انتهای میوگلوبین در کنار هم قرار می‌گیرد؛ اما قطر متفاوتی با هم دارند.

توصیفات و تعابیر ساختارهای پروتئین

ساختار اول	توالی آمینواسیدها	۱- تعیین‌کنندهٔ نوع، تعداد، ترتیب و تکرار آمینواسیدها ۲- ایجاد پیوند پپتیدی بین اتم کربن گروه کربوکسیل آمینواسید قبلی با اتم نیتروژن گروه آمین آمینواسید بعدی (در جایگاه A ریبوزوم در فرایند ترجمه) و آزادشدن مولکول آب	۱- عدم محدودیت در توالی آمینواسید و تنوع پروتئین‌های حاصل بسیار زیاد ۲- دارای ساختار خطی ۳- مبنای تشکیل ساختارهای دیگر پروتئین ۴- اهمیت توالی پروتئین‌ها در این ساختار	۱- تغییر هر آمینواسید عامل تغییر این ساختار و فعالیت پروتئین ۲- ترتیب خاصی از آمینواسیدها ۳- سر آمینی اولین آمینواسید و سر کربوکسیلی آخرین آمینواسید در زنجیره آزاد است.
ساختار دوم	الگوهایی از پیوند هیدروژنی	۱- برقراری پیوند هیدروژنی بین اتم اکسیژن گروه کربوکسیل آمینواسید با اتم هیدروژن گروه آمینی آمینواسید غیرمجاور با آن است. ۲- تاخوردگی اولیه	۱- پیوند هیدروژنی اساس و منشأ تشکیل این ساختار ۲- به چند صورت دیده می‌شود که دو نمونهٔ معروف مارپیچ و صفحه‌ای دارد.	۱- گروه R و H متصل به کربن مرکزی در ایجاد پیوند هیدروژنی نقشی ندارد.
ساختار سوم	تاخورده و متصل‌به‌هم	۱- تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ‌ها و پیداکردن شکل سه‌بعدی ۲- پروتئین‌ها به شکل‌های متفاوتی درمی‌آیند. ۳- نزدیک‌شدن گروه‌های R بعضی از آمینواسیدها به هم، به دلیل خاصیت آب‌گریزی ۴- برهم‌کنش‌های آب‌گریز عامل تشکیل این ساختار	۱- پیوندهای هیدروژنی و اشتراکی (غیر پپتیدی) و یونی عامل تثبیت این ساختار ۲- نگه‌داشتن قسمت‌های مختلف پروتئین‌ها به‌صورت پیچیده با مجموعهٔ این نیروها و پیوندها ۳- میوگلوبین نمونه‌ای از آن	۱- ثبات نسبی ۲- ساختار نهایی بیشتر پروتئین‌ها می‌باشد. ۳- کربن مرکزی و گروه R هیچ نقشی در تشکیل پیوند پپتیدی ندارند. ۴- یک زنجیره می‌تواند فقط مارپیچ یا فقط صفحه یا ترکیبی از این دو باشد که میوگلوبین و هموگلوبین فقط مارپیچ دارند.

www.armanzist.ir
SanjeshCloud

ساختار چهارم	آرایش زیر واحدها	۱- بعضی پروتئین‌ها دارند، نه هر پروتئینی! ۲- دو یا چند زنجیرهٔ پلی‌پپتید در کنار یکدیگر ۳- هر یک از زنجیره‌ها، نقشی کلیدی در شکل‌گیری پروتئین دارند. ۴- بین زنجیره‌ها، پیوندهای غیر اشتراکی تشکیل می‌شود. (خارج از حیطهٔ کنکور و برای اطلاعات بیشتر)	۱- هموگلوبین نمونه‌ای از آن ۲- در پروتئین‌های چند زنجیره‌ای، هر زنجیره به‌صورت یک زیرواحد تاخورده و شکل خاصی پیدا می‌کند. ۳- تولید یک پروتئین حاصل بیان بیش از یک ژن، مثل هموگلوبین	۱- نحوهٔ آرایش زیرواحدها در کنار هم

۴ مطابق اطلاعات کتاب‌درسی، کدام گزینه دربارهٔ «سطوح ساختاری پروتئین‌ها» نادرست است؟

۱) در ساختار چهارم، می‌توان شاهد قرارگیری رشته‌های پلی‌پپتیدی مشابه در کنار یکدیگر بود.

۲) در الگوی صفحه‌ای، با شمارش تعداد صفحات می‌توان تعداد پیوندهای اشتراکی آن را محاسبه نمود.

۳) در الگوی مارپیچی، میان CO یک آمینواسید و NH آمینواسیدِ چهار واحد جلوتر، پیوند برقرار می‌شود.

۴) در ساختار اول، تغییر در یک آمینواسید، منجر به ایجاد تغییراتی در سطوح ساختاری بعدی خواهد شد.

۴ گزینه ۲ متوسط - مفهومی استنباطی نکات شکل و متن کتاب

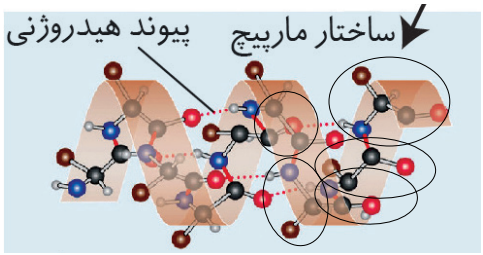
دقت کنید که درست است که در ساختار صفحه‌ای پروتئین‌ها، با شمارش تعداد صفحات تعداد آمینواسیدهای آن معلوم می‌شود و در نهایت می‌توان پیوندهای پپتیدی آن را محاسبه کرد؛ اما شمارش تعداد پیوندهای اشتراکی کل از روی تعداد آمینواسیدها عملاً کار نشدنی است.

نکته تعداد پیوندهای اشتراکی آمینواسیدها باتوجه‌به گروه R آنها متغیر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در ساختار چهارم پروتئین‌ها، زنجیره‌های قرار گرفته در کنار یکدیگر ممکن است که همگی از یک نوع باشند یا از انواع مختلفی باشند. برای مثال هموگلوبین دارای دو زنجیرهٔ آلفا و دو زنجیرهٔ بتا است که دوبه‌دو شبیه به هم هستند.

۳ مطابق تصویر کتاب‌درسی، پیوند هیدروژنی در ساختار مارپیچ بین گروه کربوکسیل یک آمینواسید و گروه آمین آمینواسید چهار واحد جلوتر برقرار می‌شود. سعی کردیم این مورد را با دایره داخل شکل زیر بهتون شون بدیم.



۴ مطابق با متن کتاب‌درسی، همهٔ سطوح ساختاری پروتئین به سطح اول وابسته بوده و تغییر در آن، سطوح بعدی را نیز تحت‌تأثیر قرار می‌دهد.

طراح شو **«در هر سطح از سطوح ساختاری پروتئین‌ها که .....»**

۱- جایگاه فعال آنزیم‌های پروتئینی شکل می‌گیرد: ساختار سوم

۲- نوعی رنا مستقیماً در تشکیل آن نقش ایفا می‌کند: ساختار اول

۳- فقط پیوند اشتراکی یا غیراشتراکی در آن شکل می‌گیرد: ساختار اول و دوم و چهارم

۴- مستقل از نوع گروه R آمینواسیدها شکل می‌گیرد: ساختار اول و دوم

www.armanzist.ir
SanjeshCloud

۵- گروه‌های آمینی و کربوکسیل در ایجاد آن نقش دارند: ساختار اول و دوم

۶- انواعی از پیوندها در آن شکل می‌گیرند: ساختار سوم

۷- نسبت به سایر سطوح ساختاری، تنوع بیشتری دارد: ساختار اول

۸- از تاخوردگی بیشتر ساختار صفحه‌ای و مارپیچی شکل می‌گیرد: ساختار سوم

۵ به‌منظور الگوبرداری از روی مولکول دنا در یاخته‌ی یوکاریوتی، گروهی از آنزیم‌ها با یکدیگر همکاری می‌کنند. در ارتباط با آن‌ها کدام عبارت درست است؟

۱) نوعی از آن‌ها که عملکردی دوگانه دارد، به تعداد کمتری در دوراهی‌ها دیده می‌شود.

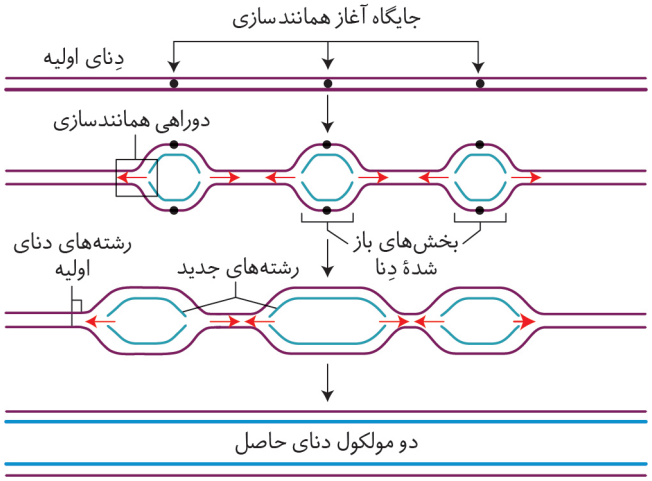
۲) نوعی از آن‌ها که زودتر از بقیه فعالیت خود را آغاز می‌کند، موجب بازشدن مارپیچ دنا می‌شود.

۳) نوعی از آن‌ها که موجب افزایش اندازهٔ حباب همانندسازی می‌شود، پایداری دنا را کاملاً بر هم می‌زند.

۴) نوعی از آن‌ها که دیرتر از دنابسپاراز شروع به فعالیت می‌کند، می‌تواند قطعات دنای ساخته شده را به هم متصل کند.

۵ گزینه ۴ متوسط - مفهومی، استنباطی

نوعی آنزیم ویژه، وظیفه به هم چسباندن قطعات دنای ساخته شده را به هم برعهده داد. این آنزیم نسبت به دنابسپاراز دیرتر شروع به فعالیت می‌کند.



نکته ازآنجایی‌که نوکلئوتیدهای موجود در این قطعات تک‌فسفاته هستند، با تشکیل پیوند فسفودی‌استر بین آن‌ها فسفاتی آزاد نمی‌شود.

درک بهتر به این قطعات دنا، قطعات اوکازاکی میگن. بعداً آنزیم لیگاز میاد و این قطعات رو به همدیگه می‌چسبونه.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ آنزیم دنابسپاراز فعالیت دوگانه‌ی بسپارازی و نوکلئازی دارد. در هر دوراهی همانندسازی، دو عدد دنابسپاراز و یک عدد هلیکاز یافت می‌شود.

۲ آنزیم‌هایی که پیچ‌وتاب مولکول دنا را باز می‌کنند، برای انجام فرایند همانندسازی لازم هستند؛ اما جزء آنزیم‌های این فرایند نیستند. این آنزیم‌ها زودتر از هلیکاز شروع به فعالیت کرده و پیچ‌وتاب (نه مارپیچ) دنا را باز می‌کنند.

تله تستی پیچ‌وتاب دنا و مارپیچ دنا و پیچ‌وتاب فامینه را با یکدیگر اشتباه نگیرید!

پیچ‌وتاب دنا: فشردگی دنا توسط پروتئین‌ها، مخصوصاً هیستون‌ها، بازشدن توسط آنزیم‌هایی خاص

پیچ‌وتاب فامینه: فشردگی رشته‌های کروماتینی، بازشدن توسط آنزیم‌هایی خاص

مارپیچ دنا: پیچیدن دنا حول محور فرضی، بازشدن توسط هلیکاز

www.armanzist.ir
SanjeshCloud

۳ آنزیم هلیکاز با فعالیت خود، طول حباب همانندسازی را افزایش می‌دهد. در حین همانندسازی، پایداری دنا بر هم نمی‌خورد. در کتاب‌درسی بیان شده در مواقع نیاز (همانندسازی و رونویسی)، مارپیچ دنا بدون برهم‌خوردن پایداری آن باز می‌شود.

همانندسازی			
قبل از همانندسازی	این موارد جزء مراحل همانندسازی نیست!	باز شدن پیچ‌وتاب فامینه و دنا (نه مارپیچ) توسط گروهی از آنزیم‌ها (نه هلیکاز)	دناهای اصلی (هسته): در ابتدای مرحلهٔ S اینترفاز مولکول دناهای فرعی (اندامک‌ها): در مرحلهٔ G_2 و سایر مراحل
		در یوکاریوت‌ها ← جداشدن پروتئین‌هایی که عامل فشردگی دنا بودند (هیستون و سایر پروتئین‌ها) ← ازبین‌رفتن واحدهای تکراری نوکلئوزوم در هر کروماتین	
حین همانندسازی	هلیکاز (یکی از آنزیم‌های همانندسازی)	✓ شناسایی جایگاه یا جایگاه‌های آغاز همانندسازی به‌صورت تخصصی ✓ مارپیچ دنا (نه پیچ‌وتاب) را باز می‌کند. ✓ بازکردن تدریجی دورشتهٔ دنا با شکستن پیوندهای هیدروژنی بین بازهای مکمل ✓ فاصله‌گرفتن بخشی (نه کاملاً) از دورشتهٔ دنا و ایجاد دوراهی همانندسازی (Y شکل) ✓ در هر دوراهی همانندسازی، یک هلیکاز وجود دارد.	
		✓ هلیکاز روی هر دورشتهٔ دنای الگو قرار می‌گیرد؛ برخلاف دنابسپاراز. ✓ هلیکازها تا پایان همانندسازی فعال‌اند و فقط در آغاز همانندسازی نیستند.	
	دنابسپاراز (یکی از آنزیم‌های همانندسازی)	✓ نوکلئوتیدهای مکمل را مقابل نوکلئوتیدهای رشتهٔ الگو قرار می‌دهد. ✓ ایجاد پیوند هیدروژنی به‌صورت خودبه‌خودی بین دو باز مکمل، بدون نیاز به آنزیم ✓ شکستن پیوند اشتراکی پرانرژی بین گروه‌های فسفات و آزادکردن دو فسفات از آن ✓ فعالیت پلیمرازی (برقراری پیوند اشتراکی فسفودی‌استر بین فسفات نوکلئوتید جدید با قند نوکلئوتید قبلی)؛ دقت کنید که علاوه بر دنابسپاراز (مهم‌ترین)، انواعی از آنزیم‌های دیگر نیز در ساخت رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی نقش دارند. ✓ بازبینی و بررسی کار خود (در خلاف جهت همانندسازی این کار همیشه انجام می‌شود؛ چه ویرایش باشد چه نه!) و در صورت نیاز، ویرایش آن (فعالیت نوکلئازی و شکستن پیوند فسفودی‌استر). اگر ویرایش صورت نگیرد و اشتباه پایدار بماند، جهش صورت می‌گیرد.	
		✓ در هر دوراهی همانندسازی، دو دنابسپاراز وجود دارد. ✓ هم‌زمان با ساخته‌شدن رشتهٔ جدید، مولکول دنا هم به‌تدریج پیچ می‌خورد. ✓ دنابسپاراز روی یکی از رشته‌های دنای الگو قرار می‌گیرد، برخلاف هلیکاز و رنا پلیمراز؛ اما دقت کنید با دورشتهٔ دنا در تماس است، یکی رشتهٔ الگو و دیگری رشتهٔ در حال ساخت. ✓ در محل دوراهی همانندسازی، قند ریبوز و باز آلی یوراسیل‌دار هست، ولی استفاده نمی‌شود. ✓ نوکلئوتیدهای جدید، به انتهای رشتهٔ در حال ساخت اضافه می‌شوند، نه ابتدای آن!	

۶ **شکل مقابل، ساختار نوعی آنزیم و پیش‌مادهٔ آن را نشان می‌دهد. باتوجه‌به آن، کدام مورد نادرست است؟ (لازم به ذکر است که تنها آنزیم‌های مطرح‌شده در کتب‌درسی را در نظر بگیرید.)**



۱) می‌تواند مربوط به آنزیمی هسته‌ای باشد که در دوراهی همانندسازی قرار دارد.
۲) می‌تواند برای فعالیت خود به انواع مختلفی از مواد معدنی و آلی متصل شود.
۳) منحصراً سرعت واکنش‌هایی را افزایش می‌دهد که در دمای بدن قابل‌انجام هستند.
۴) در صورت کاهش دما همانند افزایش شدید آن، تمایل اتصال آن به پیش‌ماده تغییر می‌کند.

۶ گزینه ۱ متوسط - مفهومی، شکل‌دار

www.armanzist.ir
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

هلیکاز در محل دوراهی همانندسازی قرار دارد و پیوند بین دو حلقهٔ شش‌ضلعی را تجزیه می‌کند. دنابسپاراز نیز در هنگام فعالیت نوکلئازی خود، پیوند فسفودی‌استر را تجزیه می‌کند. این پیوند میان دو حلقهٔ پنج‌ضلعی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ برخی آنزیم‌ها برای فعالیت خود به انواع مختلفی از مواد اعم از مواد معدنی و آلی نیاز دارند.

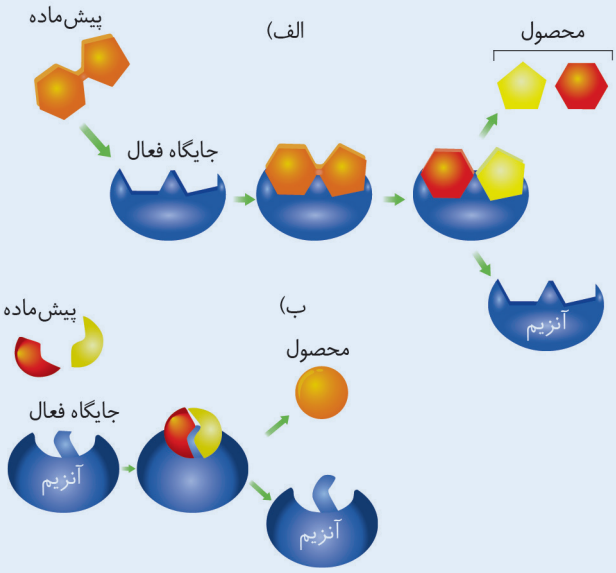
۳ آنزیم‌ها فقط بر روی واکنش‌های انجام‌شدنی در دمای بدن تأثیر می‌گذارند و سرعت آن‌ها را زیاد می‌کنند.

تله تستی واکنش‌های بدن عموماً در دمای ۳۷ درجه انجام می‌شوند؛ جز کیسهٔ بیضه که واکنش‌های آن در دمای ۳۴ درجه انجام می‌شوند.

۴ در هنگام افزایش دمای بدن یا کاهش آن، آنزیم‌ها غیرفعال شده و تمایل اتصال آن‌ها به پیش‌ماده دچار تغییر می‌شود.

شکل‌نامه

۱- در واکنش‌های ترکیب، تعداد پیش‌ماده از تعداد محصول بیشتر است.
۲- در واکنش‌های تجزیه، تعداد پیش‌ماده از تعداد محصول کمتر است.
۳- به مجموع واکنش‌های تجزیه و ترکیب می‌توان سوخت‌وساز گفت.
۴- ماهیت محصول می‌تواند با ماهیت هرکدام از پیش‌ماده‌ها متفاوت باشد (باتوجه‌به رنگ آن‌ها) و برعکس.

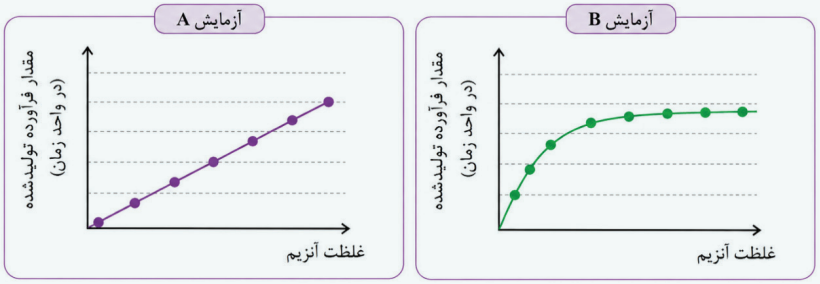


عوامل مؤثر بر فعالیت آنزیم‌ها				
کمک به فعالیت و بهبود کارایی آنزیم	مواد آلی (در ساختار خود کربن دارند.)	کوآنزیم‌ها مثل کوآنزیم A پس الزاماً مادهٔ آلی‌اند.	ویتامین	ویتامین B (فصل ۴ دهم)	فولیک‌اسید
					B_{12}
				ویتامین A: تولید مادهٔ حساس به نور در گیرنده‌های نوری	
				ویتامین K: کمک به آنزیم‌های انعقاد خون (پروترومبیناز)	
				ویتامین D: مؤثر در جذب کلسیم روده و...	
			غیر ویتامین	در کتاب اشاره‌ای به آنها نشده است. (دقت کنید کوآنزیم A نیز مشتق از ویتامین است.)	
	مواد معدنی (فاقد کربن در ساختار خود)	یون‌های فلزی	یون آهن	کمک به آنزیم‌های سازنده گلبول‌های قرمز	
			یون کلسیم	مؤثر در روند انعقاد خون و تشکیل لخته	
			یون مس	...	
		سایر موارد	در کتاب اشاره‌ای به آن نشده است.		

www.armanzist.ir
SanjeshCloud

کمک به فعالیت و بهبود کارایی آنزیم	pH محیط	هر آنزیم در یک pH ویژه بهترین فعالیت را دارد که به آن pH بهینه می‌گویند.		
		آنزیم‌های خون حدود ۷/۴	آنزیم‌های معده حدود ۲	بیشتر مایعات بدن حدود ۶ تا ۸
	دما	۳۷ درجه	بهترین دما برای فعالیت آنزیم‌های بدن به‌طورکلی	
		۳۴ درجه	بهترین دما برای فعالیت آنزیم‌های کیسهٔ بیضه	
		۸۰ درجه	برخی باکتری‌ها در چشمهٔ آب گرم حاوی آنزیم‌هایی با حداکثر فعالیت در چنین دمایی هستند.	
	غلظت	آنزیم	هرچقدر مقدار آنزیم زیاد باشد، سرعت واکنش هم زیادتر است.	
		پیش‌ماده	هرچقدر مقدار پیش‌ماده زیاد باشد، سرعت واکنش هم تا جایی زیاد می‌شود، ولی بعداً ثابت می‌ماند.	
اختلال در فعالیت و کارایی آنزیم	مواد سمی	پیش‌ماده	آمونیاک در کبد تبدیل به اوره می‌شود، ولی اختلالی در فعالیت آنزیم ایجاد نمی‌کند.	
		غیر پیش‌ماده	سیانید	مهارکردن واکنش نهایی انتقال الکترون و توقف زنجیره (فصل ۵ دوازدهم)
			آرسنیک	نوعی سرخس می‌تواند آن را در خود جمع کند.
			سایر	...
	pH محیط	تغییر pH محیط باعث:	تغییر پیوندهای شیمیایی و ساختار و شکل آنزیم می‌شود.	
			ازدست‌دادن امکان اتصال به پیش‌ماده به آنزیم می‌شود و میزان فعالیت آنزیم تغییر می‌کند.	
	دما	دمای بالا	ممکن است شکل غیرطبیعی یا برگشت‌ناپذیر پیدا کنند و غیرفعال شوند. (تب بالا می‌تواند باعث اختلال در فعالیت آنزیم‌ها شود.)	
		دمای پایین	آنزیم‌های غیرفعال، با برگشت دما می‌توانند به حالت فعال برگردند. (استفاده در آزمایشگاه)	

۷ **در دو آزمایش با مقدار ثابت پیش‌ماده، فعالیت یک آنزیم در شرایط مختلف بررسی شده و نتایج زیر به‌دست‌آمده است. باتوجه‌به مطالب کتاب‌درسی، دربارهٔ عوامل مؤثر بر فعالیت آنزیم‌ها، کدام عبارت صحیح است؟**



۱) در آزمایش B، ممکن است در اثر تغییر مقدار pH در محیط آزمایش، افزایش غلظت آنزیم منجر به افزایش تولید فراورده نشود.

۲) در آزمایش A، در صورت افزایش دما، سرعت واکنش به طور موقت کاهش‌یافته و مجدداً به حالت طبیعی خود باز می‌گردد.

۳) در آزمایش A، به طور حتم وجود مقدار بیشتر آنزیم نسبت به آزمایش B، عامل اصلی تولید فراوردهٔ بیشتر است.

۴) نمودار آزمایش B، می‌تواند فعالیت پروتئازهای معده را پس از ورود به درون مجرای دوازدهه نشان دهد.

۷ گزینه ۱ متوسط - استنباطی، مفهومی، شکل‌دار

مطابق با شکل در آزمایش B، سرعت تولید فراورده پس از مدتی ثابت شده و با مقدار ثابتی پیش می‌رود. در این حین افزایش غلظت آنزیم تأثیری در افزایش روند تولید فرآورده ندارد. این امر ممکن است به علت تغییر pH محیط رخ دهد که عاملی محدودکننده برای فعالیت آنزیم‌ها است.

www.armanzist.ir
SanjeshCloud

بررسی سایر گزینه‌ها:

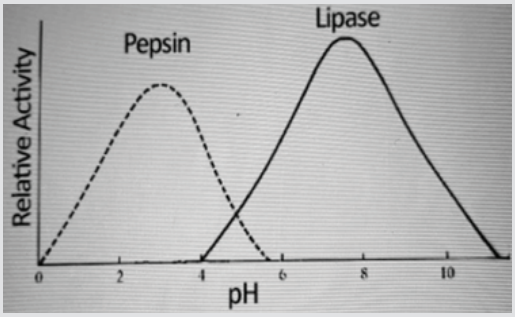
۲ در صورت افزایش دما، سرعت واکنش به طور دائمی کاهش می‌یابد؛ چون یک‌سری از آنزیم‌ها به طور برگشت‌ناپذیر غیرفعال می‌شوند.

۳ یکی از دلایل بیشتر بودن روند تولید فراورده در آزمایش A بیشتر بودن مقدار آنزیم در آن نسبت به آزمایش B است. اما آیا به طور حتم به این دلیل است؟

ممکنه در آزمایش B، pH یا دما موجب غیرفعال‌شدن گروهی از آنزیم‌ها شده و موجب ثابت‌شدن روند تولید فراورده شده باشند.

۴ در کتاب‌درسی می‌خوانیم: «هر آنزیم در یک pH ویژه بهترین فعالیت را دارد که به آن pH بهینه می‌گویند؛ مثلاً pH بهینه پپسین حدود ۲ است؛ درحالی‌که آنزیم‌هایی که از لوزالمعده به روده کوچک وارد می‌شوند، pH بهینه حدود ۸ دارند.» بنابراین ورود بی‌کربنات که از ترشحات لوزالمعده است به دوازدهه، با افزایش pH محیط، فعالیت آنزیم‌های پپسین را مختل می‌کند و روند تولید فراورده در آن به صفر نزدیک می‌کند؛ درحالی‌که در نمودار B، تولید فراورده وجود دارد و فقط مقدار آن ثابت شده است.

درک بهتر



طراح شو در این کادر، چند توصیف در ارتباط با آنزیم‌ها را بررسی می‌کنیم:

۱- همهٔ آنزیم‌ها الزاماً در دمای ۳۷ درجه، بهترین فعالیت را ندارند ← مثل آنزیم‌های فعال درون کیسهٔ بیضه

۲- همهٔ آنزیم‌ها الزاماً در محیط خنثی فعالیت نمی‌کنند ← مثل آنزیم‌های معده (pH بهینهٔ ۲) و آنزیم‌های لوزالمعده (pH بهینهٔ ۸)

۳- همهٔ آنزیم‌ها الزاماً در درون بدن همان فرد، پیش‌ماده ندارند ← مثل آنزیم‌های آکروزومی موجود در اسپرم

۴- همهٔ آنزیم‌ها الزاماً درون سلول تولید نمی‌شوند ← پپسین معده

۵- هر واکنشی الزاماً فقط توسط یک آنزیم انجام نمی‌شود ← مثل شکستن پیوند بین فسفات‌ها در ATP توسط پمپ سدیم - پتاسیم، رنابسپاراز و...

۶- آنزیم‌ها ممکن است در شرایط مختلف، پیش‌ماده و فرآوردهٔ یکسان داشته باشند ← مثلاً نوکلئوتیدها در فرایندهای بسپارازی و نوکلئازی دنابسپاراز، به ترتیب پیش‌ماده و فرآورده‌اند.

۷- هر ماده‌ای که وارد جایگاه فعال آنزیم می‌شود، الزاماً به فرآورده تبدیل نمی‌شود ← مواد سمی وارد شده که موجب اختلال می‌شوند.

۸- هر مادهٔ سمی با ورود به جایگاه فعال، الزاماً موجب اختلال در عملکرد آنزیم نمی‌شود ← مثلاً قرارگیری آمونیاک (سمی) و کربن‌دی‌اکسید در جایگاه فعال نوعی آنزیم کبدی برای تولید اوره

درسنامه

آنزیم:

مولکول‌های زیستی هستند که بیشتر آنها را به فرمت پروتئین می‌شناسیم. آنزیم‌ها کاتالیزگرهایی هستند که در بیشتر واکنش‌های بدن شرکت دارند. نقش آنزیم‌ها در واکنش‌هایی که شرکت می‌کنند، کاهش انرژی فعال‌سازی واکنش است. انرژی فعال‌سازی یک واکنش، در تعریف ساده یعنی حداقل انرژی که برای شروع یک واکنش لازم است. اما دقت کنید آنزیم در فراهم‌کردن این انرژی دخالتی ندارد (یعنی اگر واکنشی انجام نشدنی باشد، تا فردا آنزیم به ظرف واکنشت اضافه کنی باز انجام نشدنیه!)، پس آنزیم وظیفش چیه؟ یک واکنش را به‌صورت قله‌ای فرض کنید که با رسیدن یک توپ به نوک قله واکنش شروع می‌شود، آنزیم کاری می‌کند که توپ سریع‌تر به نوک قله برسد، یعنی اگر ده دقیقه وقت لازم باشد تا توپ به نوک قله برسد، آنزیم آن را به پنج دقیقه کاهش می‌دهد، به عبارتی فاصلهٔ کوهپایه تا

www.armanzist.ir
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

نوک قله را کاهش می‌دهد! دقت کنید واکنش‌های انجام‌شدنی در غیاب آنزیم نیز می‌توانند انجام شوند، در صورت نبود آنزیم واکنش‌ها آن‌قدر به‌آهستگی انجام می‌شوند که حیات ناممکن می‌شود. باید دقت داشته باشید با اینکه یاخته بارهای بار از یک آنزیم می‌تواند استفاده کند (چون در پایان واکنش دست‌نخورده باقی می‌مانند)، اما دائماً در حال ساخت همان آنزیم است. مهم‌ترین بخش یک آنزیم، جایگاه فعال آن است که می‌تواند یک یا چند پیش‌ماده را دریافت کند، اما دقت کنید همهٔ آنزیم‌ها اختصاصی هستند.

از مهم‌ترین آنزیم‌های کتاب می‌توان به آنزیم‌های دنابسپاراز، رنابسپاراز، پمپ سدیم - پتاسیم، لیزوزیم، انیدراز کربنیک و آنزیم‌های گوارشی اشاره کرد.

۸ مطابق با اطلاعات کتاب‌درسی، پروتئین‌های ذکر شده در کدام مورد، محل فعالیت یکسانی دارند؟

۱) آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده - دنابسپاراز (DNA پلیمراز) - ناقل عصبی

۲) گیرنده‌های آنتی‌ژنی - پمپ سدیم‌پتاسیم - مهارکننده‌های ژنی

۳) رشته‌های الاستیک - اکتین و میوزین - میوگلوبین

۴) اکسی‌توسین - کلاژن - آلبومین

۸ گزینه ۴ آسان - مفهومی، استنباطی

نکته پروتئین‌ها به سه دستهٔ ۱- داخل یاخته (هسته + اندامک + مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم) ۲- غشای یاخته و ۳- خارج از یاخته طبقه‌بندی می‌شوند.

اکسی‌توسین، کلاژن و آلبومین همگی در خارج از یاخته فعال هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده: نوعی آنزیم ترشحی و فعال در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم

دنابسپاراز: نوعی آنزیم فعال در هسته و برخی اندامک‌ها

ناقل عصبی: فعال در خارج از یاخته (فضای سیناپسی)

۲ **گیرنده آنتی‌ژنی:** نوعی پروتئین فعال در غشای یاخته‌ای

پمپ سدیم - پتاسیم: نوعی آنزیم فعال در غشای یاخته‌ای

مهارکننده‌ها و فعال‌کننده‌های ژنی: پروتئین‌های فعال در هسته

۳ **کلاژن و الاستیک:** پروتئین فعال در خارج از یاخته

اکتین و میوزین: پروتئین فعال در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم

میوگلوبین: پروتئین فعال در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم

۹ مطابق مطالب کتاب‌درسی، کدام مورد نادرست است؟

۱) بیشتر آنزیم‌ها، به مقدار کمی برای انجام صحیح فعالیت‌های بدن ساخته می‌شوند.

۲) بیشتر آنزیم‌ها، از یک یا چندین زنجیرهٔ بلند و بدون شاخه از پلی‌پپتیدها ساخته شده‌اند.

۳) یون Ca^{2+}، کوآنزیمی است که در فرایند انعقاد خون به فعالیت بهتر آنزیم‌های مربوطه کمک می‌کند.

۴) با قرارگیری مواد سمی در جایگاه فعال برخی آنزیم‌ها، فعالیت کاتالیزوری آنزیم بدون اختلال انجام می‌شود.

۹ گزینه ۳ متوسط - مفهومی، خط‌به‌خط، ترکیبی

بعضی آنزیم‌ها برای فعالیت به یون‌های فلزی مانند آهن، مس و یا مواد آلی مثل ویتامین‌ها نیاز دارند. به مواد آلی که به آنزیم کمک می‌کنند کوآنزیم می‌گویند. یون، مادهٔ آلی نیست.

خودمونی کتاب‌درسی فقط میگه: «ویتامین K و یون کلسیم برای انجام فرایندهای مربوط به انعقاد خون لازم است.» شاید از این جمله خیلی قابل‌برداشت نباشه ولی بد نیست شما بدونید که نقش این عناصر در فرایند انعقاد خون، به‌عنوان عوامل کمکی آنزیم‌های دخیل در فرایند است.

www.armanzist.ir
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در کتاب‌درسی می‌خوانیم: «آنزیم‌ها در همه واکنش‌های شیمیایی بدن جانداران که شرکت می‌کنند سرعت واکنش را زیاد می‌کنند؛ اما در پایان واکنش‌ها دست‌نخورده باقی می‌مانند تا بدن بتواند بارها از آنها استفاده کند. به همین دلیل یاخته‌ها به مقدار کم به آنزیم‌ها نیاز دارند.»

نکته دقت کنید که توضیح بالا در رابطه با آنزیم‌هایی که از یاخته‌ها ترشح می‌شوند، مانند آنزیم‌های گوارشی صدق نمی‌کند. این آنزیم‌ها ازآنجایی‌که از یاخته خارج می‌شوند و دیگر در اختیار آن نیستند، باید به میزان زیاد تولید شوند تا همواره در موقع نیاز در بدن وجود داشته باشند.

۲ بیشتر آنزیم‌ها پروتئینی هستند. پروتئین‌ها از یک یا چند زنجیرهٔ بلند و بدون شاخه از پلی‌پپتیدها ساخته شده‌اند.

نکته نوعی آنزیم خاص در رناتن، از جنس رناست.

۴ در فصل ۵ زیست دهم می‌خوانیم: «در نتیجهٔ تجزیهٔ موادی مانند آمینواسیدها، آمونیاک تولید می‌شود که بسیار سمی است. تجمع آمونیاک در خون به‌سرعت به مرگ می‌انجامد. کبد، آمونیاک را از طریق ترکیب آن با کربن‌دی‌اکسید به اوره تبدیل می‌کند.» آنزیم‌های موجود در یاخته‌های کبدی به‌منظور تبدیل آمونیاک به اوره باید آن را در جایگاه فعال خود قرار دهند.

۱۰ چند مورد از موارد زیر در رابطه با عوامل مؤثر بر فعالیت آنزیم‌ها، درست است؟

الف) در آزمایشگاه با افزایش شدید دما و سپس کاهش آن، آنزیم‌ها را به‌صورت دلخواه، فعال یا غیرفعال می‌کنند.

ب) هیپوتالاموس ممکن است در پاسخ به ترشحات برخی میکروب‌ها، شرایط فعالیت برخی آنزیم‌ها بر هم بزند.

ج) تغییر pH محیط با تأثیر بر پیوندهای شیمیایی ساختار اول آنزیم، می‌تواند فعالیت آن را تغییر دهد.

د) اگر مقدار آنزیم در محیط واکنش زیادتر شود، تولید فراورده در واحد زمان افزایش می‌یابد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۰ گزینه ۳ متوسط - مفهومی، خط به خط، شمارشی

موارد «ب»، «ج» و «د» درست است.

بررسی همهٔ موارد:

الف در کتاب‌درسی می‌خوانیم: «آنزیم‌های بدن انسان در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد بهترین فعالیت را دارند. این آنزیم‌ها در دمای بالاتر ممکن است شکل غیرطبیعی یا برگشت‌ناپذیر پیدا کنند و غیرفعال شوند. آنزیم‌هایی که در دمای پایین غیرفعال می‌شوند با برگشت دما به حالت طبیعی، می‌توانند به حالت فعال برگردند.»

نکته در آزمایشگاه با کاهش شدید دما و سپس افزایش آن، می‌توانند آنزیم‌ها را به‌صورت دلخواه فعال و غیرفعال کنند.

ب در هنگام تب، هیپوتالاموس در پاسخ به ترشحات برخی میکروب‌ها، دمای بدن را بالا می‌برد. این عمل باعث برهم‌خوردن شرایط فعالیت برخی آنزیم‌ها می‌شود.

ج در صفحهٔ ۱۷ کتاب‌درسی می‌خوانیم: «تغییر آمینواسید در هر جایگاه، موجب تغییر در ساختار اول پروتئین می‌شود و ممکن است فعالیت آن را تغییر دهد.» همچنین در صفحهٔ ۲۰ کتاب‌درسی می‌خوانیم: «تغییر pH محیط با تأثیر بر پیوندهای شیمیایی مولکول پروتئین می‌تواند باعث تغییر شکل آنزیم شود و در نتیجه امکان اتصال آن به پیش‌ماده از بین برود، در نتیجه میزان فعالیت آن تغییر می‌کند.» از ترکیب این دو بخش می‌توان نتیجه گرفت که تغییر pH محیط با تأثیر بر پیوندهای شیمیایی ساختار اول آنزیم، می‌تواند فعالیت آن را تغییر دهد.

نکته فکر نکنید که چون کتاب‌درسی گفته است تغییر pH، شکل آنزیم را تغییر می‌دهد، فقط منظور آن تغییر ساختار سوم پروتئین بوده است! البته که تغییر شکل به معنای تغییر ساختار سوم پروتئین است؛ اما این تغییر می‌تواند در نتیجهٔ تغییر ساختار اول رخ‌داده باشد؛ چرا که همهٔ ساختارهای پروتئین به ساختار اول وابسته هستند.

د طبق متن کتاب‌درسی درست است.

www.armanzist.ir
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۱ مطابق مطالب کتاب‌درسی، کدام مورد در رابطه با آنزیم‌هایی که در تبدیل شیر به پنیر نقش اصلی را دارند، درست است؟

۱) فقط جانداران فاقد توانایی فتوسنتز، این آنزیم‌ها را تولید می‌کنند.

۲) واکنش دلمه‌کردنِ مولکول‌های زیستی هم‌نوع با خود را تسریع می‌کنند.

۳) آن‌ها را به طور سنتی از رودهٔ جانورانی مانند گوسفند و گاو به دست می‌آورند.

۴) امکان برخورد مناسب مولکول‌ها با هم و انرژی فعال‌سازی واکنش را افزایش می‌دهند.

۱۱ گزینه ۲ آسان - مفهومی، خط‌به‌خط

آنزیم‌ها در صنایع غذایی، به‌ویژه صنایع لبنی از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند. مایه‌پنیر در واقع نامی عمومی برای آنزیم‌هایی است که با دلمه کردن پروتئین شیر آن را به پنیر تبدیل می‌کنند. آنزیم‌ها نیز مولکول‌های پروتئینی هستند که انجام واکنش‌های شیمیایی را تسریع می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ امروزه انواعی از مایه‌پنیرها وجود دارد که از گیاهان (جاندار فتوسنتزکننده) و ریزجانداران (میکروارگانیسم‌ها) به دست می‌آیند.

۳ مایه‌پنیر را به طور سنتی از معدهٔ نوزادان (شیرخواران) جانورانی مانند گوسفند و گاو به دست می‌آورند.

۴ آنزیم امکان برخورد مناسب مولکول‌ها را افزایش و انرژی فعال‌سازی واکنش را کاهش می‌دهد.

۱۲ کدام گزینه تیمین را از آدنین (در ساختار نوکلئوتیدهای موجود در نوکلئیک‌اسیدها) متمایز می‌کند؟

۱) اتصال قند پنج‌کربنه و حلقهٔ شش‌ضلعی به یکدیگر در ساختار آن

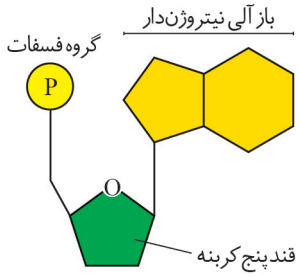
۴) ایجاد پیوندهای کم‌انرژی از طریق حلقهٔ شش‌ضلعی خود

۲) برقراری تعداد پیوند هیدروژنی کمتر با باز مکمل خود

۳) ایجاد نواحی با قطر (ضخامت) کمتر در مولکول رنا

۱۲ گزینه ۱ متوسط - مفهومی، استنباطی، نکات شکل

تیمین یک باز آلی پیریمیدین است که یک حلقهٔ شش‌ضلعی در ساختار خود دارد و از طریق این حلقه به قند پنج‌کربنه متصل می‌شود. آدنین یک باز آلی پورین است که دو حلقهٔ پنج‌ضلعی و یک حلقهٔ شش‌ضلعی دارد و از طریق حلقهٔ پنج‌ضلعی خود به مولکول قند متصل می‌شود.



تله تستی اســتفاده از لفظ حلقهٔ پنج کربنی برای ریبوز و دئوکســی‌ریبوز جزء دام‌های پرتکرار این مبحث محسوب می‌شود. دقت کنید باتوجه‌به شکل، حلقهٔ پنج‌ضلعی قند، دارای چهار کربن است و کربن پنجم آن در خارج از حلقه قرار دارد.

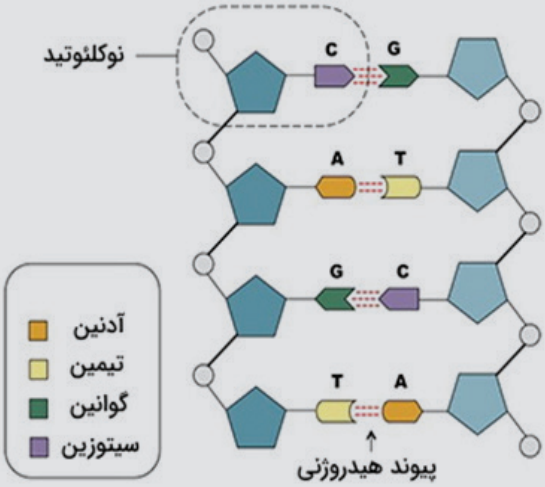
بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ هم بازهای آلی پورین و هم بازهای آلی پیریمیدین از طریق حلقهٔ شش‌ضلعی خود پیوند هیدروژنی ایجاد می‌کنند. پیوندهای هیدروژنی پیوندهایی با انرژی پیوند کم هستند.

۳ در نوکلئیک‌اسیدهای دو رشته‌ای (دنا) آدنین و تیمین با یکدیگر و سیتوزین و گوانین نیز با همدیگر جفت می‌شوند. بین سیتوزین و گوانین نسبت به آدنین و تیمین، پیوند هیدروژنی بیشتری تشکیل می‌شود.

www.armanzist.ir
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

درک بهتر



آگاه باشید و بدانید بین نوکلئوتیدهای مکمل سیتوزین و گوانین، سه پیوند هیدروژنی و بین آدنین و تیمین یا آدنین و یوراسیل، دو پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.

۴ مولکول رنا تک‌رشته‌ای است و از کنار هم قرارگیری نوکلئوتیدها تشکیل شده است. ازآنجایی‌که بازهای پورین دو حلقه و بازهای پیریمیدین یک حلقه دارند، در محل قرارگیری نوکلئوتیدهای حاوی باز پیریمیدین مولکول رنا قطر کمتری دارد؛ اما...

تله تستی دقت کنید که در ساختار رنا، باز آلی تیمین وجود ندارد و به‌جای آن باز آلی یوراسیل داریم.

۱۳ کدام مورد در رابطه با پیوند بین قند یک نوکلئوتید و قند نوکلئوتید مجاور در رشتهٔ دنا، درست است؟

۱) از دو پیوند اشتراکی با طول نابرابر تشکیل شده است.

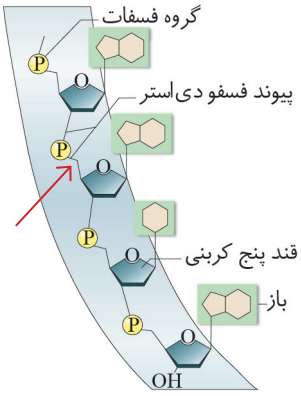
۲) وجود تعداد زیاد این پیوند، حالت پایدارتری به مولکول دنا می‌دهد.

۳) در یک سمت این پیوند، اتم کربن متصل به اتم اکسیژن حلقهٔ قندی، قرار دارد.

۴) در تشکیل این پیوند، گروه هیدروکسیل قند دو نوکلئوتید مجاور به یکدیگر متصل می‌شود.

۱۳ گزینه ۱ متوسط - مفهومی، استنباطی، نکات شکل

در مولکول دنا بین قند یک نوکلئوتید و قند نوکلئوتید مجاور پیوند فسفودی‌استر برقرار است. طبق شکل زیر از کتاب‌درسی، پیوند فسفودی‌استر از دو پیوند اشتراکی با طول نابرابر تشکیل شده است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ این گزینه در رابطه با پیوندهای هیدروژنی درست است.

۳ طبق شکل روبه‌رو در یک سمت این پیوند، اتم کربن خارج از حلقهٔ قندی قرار دارد. (نشان‌داده‌شده با پیکان) این اتم با اتم اکسیژن پیوندی برقرار نمی‌کند. کربنی از حلقهٔ پنج‌ضلعی قند که در این واکنش شرکت می‌کند نیز با اتم اکسیژن پیوندی ندارد.

تله تستی ببینید توی کتاب گفته بین قند یک نوکلئوتید و قند نوکلئوتید مجاور پیوند فسفودی‌استر برقرار می‌شـــه. دقت کنید که پیوند بین کربن خارج از حلقه و کربن متصل به اکسیژن، درون ساختار خود قند قرار داره و جزء پیوند فسفودی‌استر محسوب نمیشه.

۴ طبق متن کتاب‌درسی در صفحهٔ ۴، «در تشکیل پیوند فسفودی‌استر، فسفات یک نوکلئوتید به گروه هیدروکسیل (OH) از قند مربوط به نوکلئوتید دیگر متصل می‌شود.»

www.armanzist.ir
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

نکته نوکلئوتید یک انتهای رشته، دارای فسفات آزاد است؛ بنابراین فسفات در این نوکلئوتید نقشی در تشکیل پیوند فسفودی‌استر ندارد. همچنین نوکلئوتید انتهای مقابل، دارای هیدروکسیل آزاد است؛ بنابراین هیدروکسیل (قند) در این نوکلئوتید نقشی در تشکیل پیوند فسفودی‌استر ندارد.

۱۴ مطابق مطالب مطرح شده در فصل ۱ زیست‌شناسی (۳)، دو گروه از دانشمندان در آزمایشات خود از گریزانه (سانتریفیوژ) استفاده کردند، کدام مورد در رابطه با فقط یکی از آن‌ها به‌درستی بیان شده است؟

۱) باکتری‌ها را ابتدا در محیط دارای ^{14}N کشت دادند.

۲) با انجام آزمایشاتی، عامل مؤثر در انتقال صفات را مشخص کردند.

۳) در مرحلهٔ سوم آزمایشات آنها، فقط در یک ظرف، انتقال صفت صورت گرفت.

۴) در آخرین مرحله از آزمایشات آنها، دو نوار از رشته‌های دنا در وسط و انتهای لوله تشکیل شد.

۱۴ گزینه ۲ متوسط - مفهومی، استنباطی

ایوری و همکارانش، و همچنین مزلسون و استال در انجام آزمایش‌های خود از گریزانه (سانتریفیوژ) استفاده کردند.

ایوری و همکارانش عامل مؤثر در انتقال صفات وراثتی (دنا) را مشخص کردند.

تله تستی ماهیت و چگونگی انتقال مادهٔ وراثتی توسط گریفیت مشخص نشد. ماهیت این ماده توسط ایوری و همکارانش مشخص شد که دنا است، اما چگونگی انتقال این ماده را دانشمندانی که نام آنها در کتاب‌درسی نیامده، اثبات کردند.

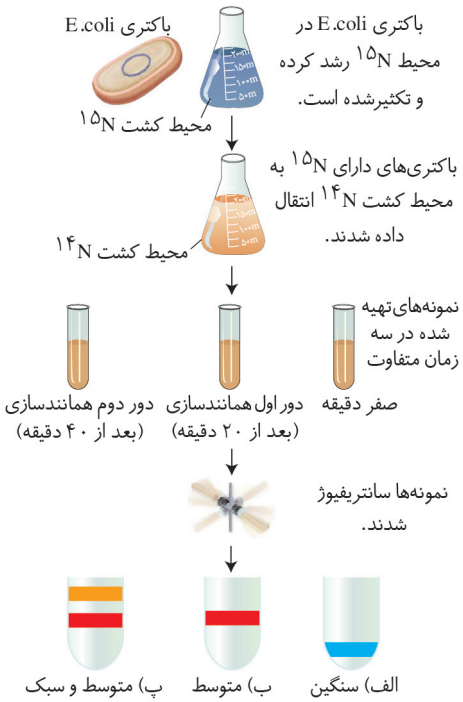
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ مزلسون و استال باکتری‌ها را ابتدا در محیط دارای ^{15}N کشت دادند.

۳ ایوری و همکارانش در مرحلهٔ سوم آزمایشات خود، عصارهٔ باکتری‌های پوشینه‌دار را استخراج و آن را به چهار قسمت تقسیم کردند. به هر قسمت، آنزیم تخریب‌کننده یک گروه از مواد آلی (کربوهیدرات‌ها، پروتئین‌ها، لیپیدها، نوکلئیک‌اسیدها) را اضافه کردند. سپس هر کدام را به محیط کشت حاوی باکتری بدون پوشینه منتقل و اجازه دادند تا فرصتی برای انتقال صفت و رشد و تکثیر داشته باشند. مشاهده شد که در همهٔ ظروف انتقال صورت می‌گیرد به جز ظرفی که حاوی آنزیم تخریب‌کننده دنا است.

نکته آنزیم‌هایی که خاصیت نوکلئازی دارند، عبارت‌اند از: دنابسپاراز (حین فعالیت ویرایش)، بعضی از آنزیم‌های استفاده شده در آزمایش سوم ایوری و همکارانش، آنزیم‌های مؤثر در فرایند پیرایش رنای پیک یوکاریوتی و آنزیم برش‌دهنده. (فصل ۱ و ۲ و ۷ دوازدهم)

۴ در آخرین مرحله از آزمایشات مزلسون و استال، رشته‌های دنا در دو دسته با چگالی متوسط و سبک وجود داشتند. در نتیجه دو نوار از این رشته‌ها در وسط و ابتدای لوله تشکیل شد.



خودمونی از کجا بفهمیم ابتدا و انتهای لوله کجاشه؟

شکل ۱۰ـ آزمایش‌های مزلسون و استال و نتایج به‌دست آمده:
الف) دِنای باکتری‌های اولیه پس از گریز دادن، یک نوار در انتهای لوله تشکیل دادند چون هر دو رشته دِنای آنها ^{15}N و چگالی سنگینی داشت.
ب) دِنای باکتری‌های حاصل از دور اول همانندسازی در محیط کشت حاوی ^{14}N (بعد از ۲۰ دقیقه) پس از گریز دادن، نواری در میانه لوله تشکیل دادند. پس دِنای آنها چگالی متوسط داشت.
پ) دِنای باکتری‌های حاصل از دور دوم همانندسازی (بعد از ۴۰ دقیقه) پس از گریز دادن دو نوار، یکی در میانه و دیگری در بالای لوله تشکیل دادند. پس نیمی از آنها چگالی متوسط و نیمی چگالی سبک داشتند.
چرا؟

طبق این متن ابتدای لوله میشه بالا و انتهای آن میشه پایین!

www.armanzist.ir
SanjeshCloud

۱۵ در ارتباط با تحقیقات دانشمند نشان‌داده‌شده در تصویر، کدام مورد صحیح است؟



۱) توانست به‌واسطهٔ تحقیقات خود در سال ۱۹۶۲، جایزهٔ نوبل را دریافت کند.

۲) نتوانست به علت برابری بازهای آلی تیمین و آدنین در مولکول دنا پی ببرد.

۳) توانست با استفاده از پرتوی X، به دو رشته‌ای بودن مولکول دنا پی ببرد.

۴) نتوانست با کمک پرتوی X، ابعاد مولکول دنا را اندازه‌گیری کند.

۱۵ گزینه ۲ آسان - مفهومی، استنباطی، شکل‌دار

تصویر متعلق به آقای ویلکینز است که به کمک خانم فرانکلین بر روی مولکول دنا تحقیق می‌کرد.

علت برابری بازهای آلی پورین و پیریمیدین توسط واتسون و کریک کشف شد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ جایزهٔ نوبل در سال ۱۹۶۲ به واتسون و کریک اهدا شد.

۳ ویلکینز به کمک فرانکلین تنها توانست به این پی ببرد که مولکول دنا بیش از یک‌رشته دارد.

آزمایش‌های دانشمندان در ارتباط با مادهٔ وراثتی

	دانشمند	هدف	روش انجام پژوهش	نتیجه
ماهیت مادهٔ وراثتی	گریفیت	ساخت واکسن آنفولانزا	تزریق انواعی از باکتری‌های استرپتوکوکوس نومونیا به موش	مادهٔ وراثتی قابل‌انتقال به یاخته‌های دیگر می‌باشد.
	ایوری	شناسایی عامل مؤثر در انتقال صفات وراثتی	اضافه‌کردن عصارهٔ تغییریافتهٔ باکتری‌های کپسول‌دار کشته شده به محیط‌کشت باکتری‌های بدون کپسول زنده	آزمایش ۱: پروتئین‌ها مادهٔ وراثتی نیستند. آزمایش ۲ و ۳: دنا مادهٔ وراثتی است.
ساختار دنا	چارگاف	اندازه‌گیری مقدار بازهای آلی در مولکول‌های دنا	اندازه‌گیری مقدار بازهای آلی در دناهای جانداران مختلف	برابری تعداد بازهای آلی پورین و پیریمیدین
	ویلکینز و فرانکلین	تهیهٔ تصویر از مولکول دنا	استفاده از پرتوی ایکس برای تهیهٔ تصویر	۱: دنا، حالت مارپیچی دارد. ۲: دنا، بیش از یک‌رشته دارد. ۳: تشخیص ابعاد مولکول دنا
	واتسون و کریک	ارائهٔ مدل مولکولی دنا	استفاده از: ۱- نتایج آزمایش‌های چارگاف ۲- داده‌های حاصل از تصاویر تهیه شده با پرتوی ایکس ۳- یافته‌های خود	ارائهٔ مدل مولکولی نردبان مارپیچ
روش همانندسازی	مزلسون و استال	شناسایی روش همانندسازی	کشت باکتری‌هایی در محیط‌های دارای ایزوتوپ‌های مختلف نیتروژن و سپس سنجش چگالی دناها در زمان‌های مختلف	همانندسازی دنا، به‌صورت نیمه‌حفاظتی صورت می‌گیرد.

۴ ویلکینز و فرانکلین با تهیهٔ تصویر مولکول دنا، توانست ابعاد مولکول‌های دنا را اندازه‌گیری کند.

www.armanzist.ir
SanjeshCloud

۱۶ کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در پی بررسی انواعی از فرضیه‌های مطرح‌شده در کتاب‌درسی برای روش‌های همانندسازی دنا، می‌توان بیان کرد، با فرض اینکه باکتری دارای نیتروژن سبک در محیط کشت حاوی نیتروژن سنگین کشت داده شود، در روش حفاظتی ..... روش نیمه‌حفاظتی، .....»

۱) برخلاف - پس از ۲۰ دقیقه، یک نوار در میانهٔ لوله تشکیل خواهد شود.

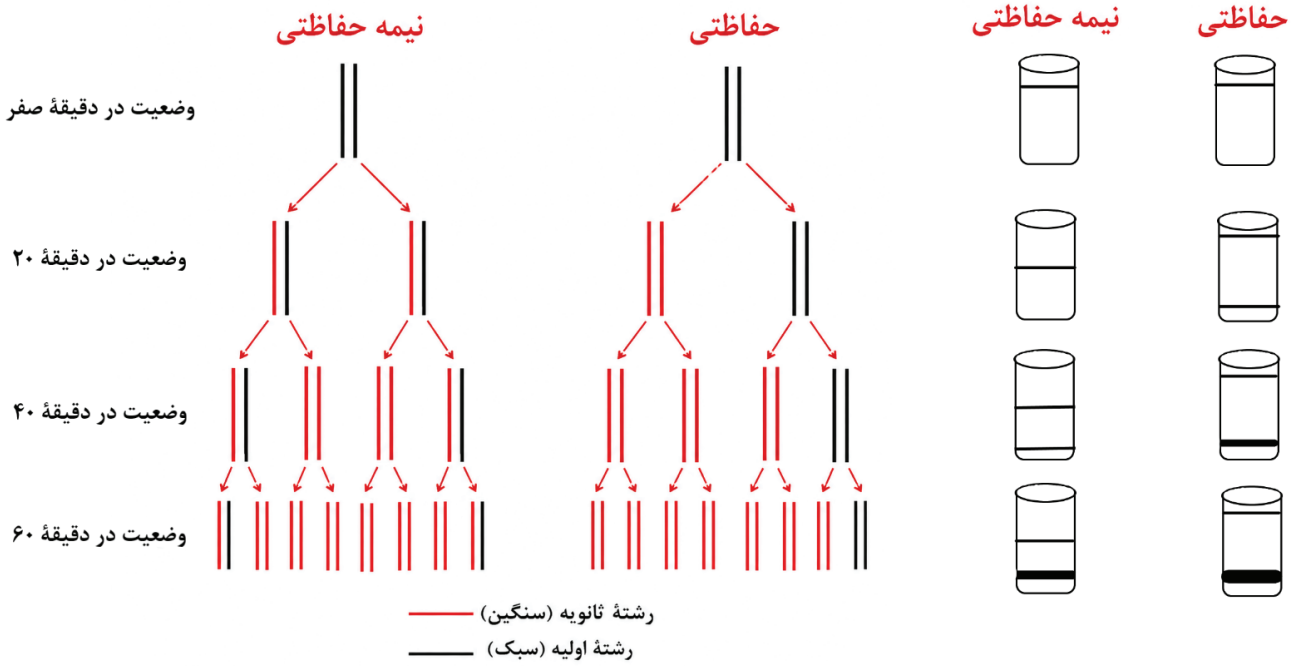
۲) همانند - پس از ۴۰ دقیقه، نوار موجود در پایین لوله ضخیم‌تر از نوار دیگر است.

۳) نسبت به - پس از ۶۰ دقیقه، نوار موجود در پایین لوله ضخامت بیشتری خواهد داشت.

۴) همانند - همواره پس از سانتریفیوژ دنای باکتری‌ها، یک نوار در بالای لوله تشکیل خواهد شد.

۱۶ گزینه ۳ متوسط - مفهومی، استنباطی

به شکل زیر توجه کنید. *به نظرم از هر پاسخ متنی براتون کامل‌تره* 😊



	لولهٔ آزمایش ۱	لولهٔ آزمایش ۲	لولهٔ آزمایش ۳
شکل			
وضعیت	یک نوار در انتهای لوله	یک نوار در میانهٔ لوله	یک نوار در میانهٔ لوله و یک نوار در انتهای لوله
چگالی	سنگین	متوسط	سبک و متوسط
زمان استخراج	قبل از شروع همانندسازی در محیط‌کشت ثانویه (۰ دقیقه)	بعد از دور اول همانندسازی در محیط‌کشت ثانویه (۲۰ دقیقه)	بعد از دور دوم همانندسازی در محیط‌کشت ثانویه (۴۰ دقیقه)
توضیح	دناهای باکتری‌های اولیه بود که هر دورشتهٔ آن به دلیل داشتن ^{15}N در ساختمان، سنگین‌تر و چگال‌تر هستند.	نشان می‌دهد چگالی مولکولی متوسطی دارد، پس هر مولکول دنا، یک‌رشتهٔ سنگین و یک‌رشتهٔ سبک دارد.	نشان می‌دهد که پس از جداشدن دورشتهٔ مادری (یکی سنگین و یکی سبک) فقط نوکلئوتیدهای سبک در زنجیرهٔ مکمل با مادری قرار می‌گیرند.

www.armanzist.ir
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

همانندسازی غیرحفاظتی	همانندسازی نیمه‌حفاظتی	همانندسازی حفاظتی
شکست پیوند فسفودی‌استر در رشتهٔ قدیمی	عدم شکست پیوند فسفودی‌استر در رشتهٔ قدیمی	عدم شکست پیوند فسفودی‌استر در رشتهٔ قدیمی
تشکیل پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتید جدید و قدیم در نهایت	تشکیل پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتید جدید و قدیم در نهایت	عدم تشکیل پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتید جدید و قدیم در نهایت
شکست پیوند فسفودی‌استر طی ویرایش	شکست پیوند فسفودی‌استر طی ویرایش	شکست پیوند فسفودی‌استر طی ویرایش
شکست پیوند هیدروژنی حین همانندسازی	شکست پیوند هیدروژنی حین همانندسازی	شکست پیوند هیدروژنی حین همانندسازی
تولید رشته با چگالی متوسط	تولید مولکول دنا با چگالی متوسط	تولید مولکول دنا با چگالی سبک یا سنگین
هر سلول حاصل، هم بخشی از دنای جدید و هم بخشی از دنای قدیمی را دریافت می‌کند.	هر سلول حاصل، هم بخشی از دنای جدید و هم بخشی از دنای قدیمی را دریافت می‌کند.	هر سلول حاصل، تنها دنای جدید و یا دنای قدیمی را دریافت می‌کند.
تبعیت از چارگاف	تبعیت از چارگاف	تبعیت از چارگاف

۱۷ در یک یاختهٔ یوکاریوتی به‌منظور انجام تقسیم رشتمان (میتوز)، نیاز به انجام نوعی فرایند در مرحلهٔ S چرخهٔ یاخته‌ای است. چند مورد در ارتباط با این فرایند، صحیح است؟

الف) فاصلهٔ بین رشته‌های جدید تشکیل شده در آن کمتر از فاصلهٔ بین دو رشتهٔ قدیمی است.

ب) برای انجام آن، پیچ‌وتاب مولکول دنا پیش از مارپیچ آن توسط آنزیم‌ها باز می‌شود.

ج) دو رشتهٔ جدید دنا نسبت به دو رشتهٔ الگو، فاصلهٔ نزدیک‌تری به یکدیگر دارند.

د) در بخش‌های غنی از بازهای پورینی، هلیکازها همواره سرعت بیشتری دارند.

۱) ۱ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۴

۱۷ گزینه ۲ سخت - مفهومی، استنباطی، شمارشی

در مرحلهٔ S چرخهٔ یاخته‌ای، فرایند همانندسازی رخ می‌دهد.

تنها مورد «د» به نادرستی بیان شده است.

بررسی همهٔ موارد:

الف دو رشتهٔ جدید در سمت داخلی حباب تشکیل شده و فاصلهٔ بین این دو رشته کمتر از فاصلهٔ بین دو رشتهٔ قدیمی (الگو) است.

ب ابتدا هیستون‌ها از ساختار دنا خارج شده و پیچ‌وتاب آن باز می‌شود و سپس هلیکاز با شکستن پیوندهای هیدروژنی، مارپیچ این مولکول را نیز باز می‌کند.

ج در شکل کتاب‌درسی مشخص است در حباب همانندسازی، فاصلهٔ بین دو رشتهٔ جدید نسبت به فاصلهٔ بین دو رشتهٔ الگو کمتر است.

د بخش‌های غنی از بازهای پورینی ممکن است حاوی آدنین یا گوانین باشد. اگر آدنین بیشتر باشد، سرعت همانندسازی زیاد است و اگر گوانین زیاد باشد، به علت پیوند هیدروژنی بیشتر، سرعت هلیکازها کمتر می‌شود.

شکل‌نامه حباب همانندسازی

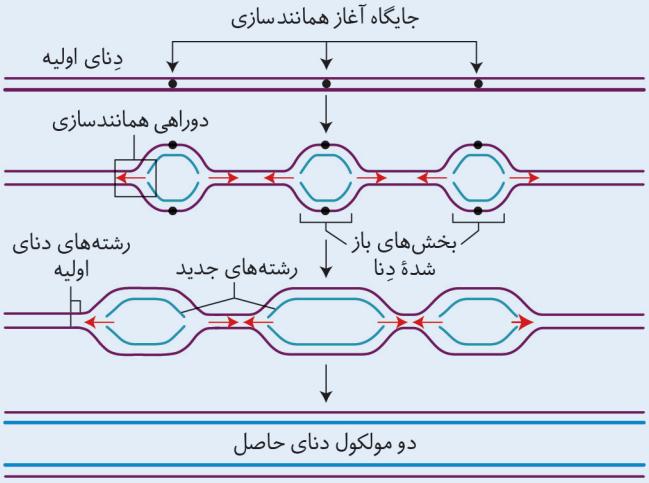
۱- تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی در یوکاریوت‌ها به دلیل مقدار زیاد دنا و قرارداشتن در چندین فام‌تن، چندین عدد است.

۲- تعداد نقاط پایان همانندسازی در یوکاریوت‌ها، یکی بیشتر از تعداد نقاط آغاز است؛ برای مثال در این شکل ۴ نقطهٔ پایان و ۳ نقطهٔ آغاز داریم. (جایگاه تقریبی نقاط پایان با رنگ قرمز مشخص شده است.)

۳- در هر حباب همانندسازی، رشته‌ای مجزا از دنا ساخته می‌شود و در نهایت این رشته‌ها به هم وصل می‌شوند و یک‌رشتهٔ واحد را می‌سازند؛ برای مثال در این شکل در مجموع ۶ رشتهٔ مجزا در حال ساخت است.

www.armanzist.ir
SanjeshCloud

۴- سه رشتهٔ بالایی به یکدیگر وصل شده و یک‌رشتهٔ واحد را می‌سازند؛ برای سه رشتهٔ پایینی نیز همین اتفاق می‌افتد و در مجموع یک مولکول دنای یکپارچه ساخته می‌شود.



۵- دقت کنید اتصال این رشته‌ها به یکدیگر با تشکیل پیوند فسفودی‌استر است؛ لذا هر تشکیل فسفو دی استری الزاماً با شکستن پیوند بین فسفات‌ها همراه نیست و اینجا می‌توان مثال نقض آن را ذکر کرد.

۶- اندازهٔ حباب‌های همانندسازی با یکدیگر متفاوت است که دلایل مختلفی دارد؛ از جمله اینکه در حباب کوچک‌تر، احتمال بیشتر انجام‌شدن فرایند ویرایش وجود دارد و همچنین در حباب کوچک‌تر، سیتوزین و گوانین بیشتری وجود دارد که این امر باعث می‌شود تعداد پیوندهای هیدروژنی در آن بیشتر باشد و کار هلیکاز برای شکستن این پیوندها سخت‌تر شود و لذا حبابی کوچک‌تر را داشته باشیم. تعداد هیستون‌های باقی‌مانده نیز در این امر مؤثر است.

۷- برخلاف مورد قبلی، حباب بزرگ‌تر نیز به این معنی است که ویرایش کمتر رخ‌داده و دنابسپاراز سریع‌تر عمل ساخت رشتهٔ جدید را انجام داده و همچنین به این معنی است که آدنین و تیمین در آن محل بیشتر بوده‌اند و به دلیل کمتر بودن پیوندهای هیدروژنی بین این دو باز آلی، هلیکاز نیز سریع‌تر مارپیچ را باز می‌کند تا حباب بزرگ‌تری ساخته شود.

۸- در فاصلهٔ بین حباب‌ها، دنا ساخته نمی‌شود و صرفاً در حباب‌ها این فرایند را داریم.

۹- هلیکازها و دوراهی‌های همانندسازی در این فرایند، می‌توانند از یکدیگر دور شوند و یا به یکدیگر نزدیک شوند. دنابسپارازها همواره از یکدیگر دور می‌شوند، به جز زمانی که ویرایش رخ می‌دهد و ممکن است نزدیک‌شدن دنابسپارازها نیز مشاهده شود.

۱۰- در هر دوراهی، ۲ دنابسپاراز و ۱ هلیکاز و چندین آنزیم دیگر وجود دارد.

۱۸ **کدام عبارت درست است؟**

۱) در آزولا، دو انتهای دنای متصل به غشا در نهایت به یکدیگر می‌پیوندند.

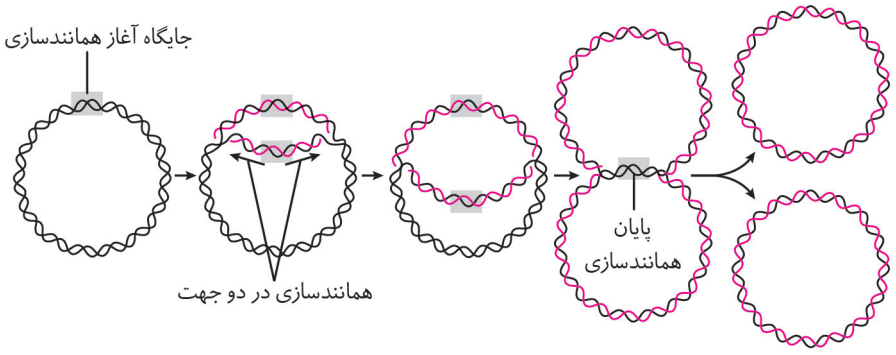
۲) در اشرشیای‌کلای، پس از تشکیل هر پیوند اشتراکی، تنها مولکول آب آزاد می‌شود.

۳) در پارامسی، هر هلیکاز فعال در دوراهی همانندسازی در نهایت به آنزیم هلیکاز دیگری می‌رسد.

۴) در استرپتوکوکوس نومونیا، جداشدن دو رشتهٔ قدیمی دنا پیش از تشکیل آخرین پیوند اشتراکی رخ می‌دهد.

۱۸ گزینه ۴ متوسط - مفهومی، نکات شکل

در فرایند همانندسازی در دنای حلقوی ۱- ابتدا پیوند هیدروژنی بین دو رشتهٔ الگو تجزیه شده و ۲- نوکلئوتیدهای جدید در مقابل مکمل خود قرار می‌گیرند و ۳- در نهایت با پیوند فسفودی‌استر به یکدیگر متصل می‌شوند. در مراحل پایانی همانندسازی در دنای حلقوی، ابتدا دو رشتهٔ قدیمی از یکدیگر جدا شده و سپس با تشکیل آخرین پیوند فسفودی‌استر، دو مولکول دنای جدید تشکیل می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) آزولا نوعی جاندار یوکاریوتی بوده که دنای آن به غشای یاخته‌ای هیچ اتصالی ندارد.

www.armanzist.ir
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲ پس از تشکیل پیوند فسفودی‌استر در باکتری‌ها، مولکول فسفات نیز آزاد می‌شود.

خودمونی این نکته کنکوره و گفتم بیارم دیگه بیارم تا ببینیدش!
تو تشکیل پیوند فسفودی استر از نظر علمی هیچ مولکول آبی آزاد نمیشه؛ اما طراح کنکور این نکته رو در قالبی اورد که اصلاً نیازی به دونستن این نکته نبود و شما میتونستید با گروه فسفات اون رو رد کنید.

۳ پارامسی نوعی یاختهٔ یوکاریوتی است. در همانندسازی دنای خطی، هلیکازهای فعال در دو انتهای مولکول دنا در نهایت به هلیکاز دیگری نمی‌رسند.

نوع سلول	نوع دنا	محل همانندسازی	جهت همانندسازی	تعداد جایگاه‌های آغاز
پروکاریوت	دنای اصلی و دیسک هر دو حلقوی‌اند.	سیتوپلاسم	یک‌جهته و دوجهته	اغلب یکی
یوکاریوت	دنای هسته‌ای خطی	هسته	دوجهته	همواره بیش از یک
	دنای سیتوپلاسمی حلقوی	میتوکندری + دیسه	----------	----------

۱۹ کدام عبارت در ارتباط با پرز رودهٔ باریک، درست است؟

۱) یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی، می‌توانند در مجاورت هم قرار بگیرند.

۲) یاخته‌های ماهیچه‌ای موجود در آن، منحصراً به‌صورت طولی آرایش یافته‌اند.

۳) هستهٔ فراوان‌ترین یاختهٔ پوششی آن، در نزدیکی زوائد غشایی قرار گرفته است.

۴) سرخرگ درون آن، مسیر طولانی‌تری را نسبت به سیاهرگ مجاور خود طی می‌کند.

۱۹ گزینه ۴ متوسط - مفهومی، استنباطی، نکات شکل

مطابق با شکل کتاب‌درسی، سرخرگ پرز نسبت به سیاهرگ مجاور دارای طول بیشتری است؛ زیرا تنهٔ رگ اصلی آن در سطح پایین‌تری قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ مطابق با شکل کتاب‌درسی، یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی هیچ‌گاه نمی‌توانند در تماس و مجاورت با هم قرار بگیرند.

۲ مطابق با شکل کتاب‌درسی، دو ردیف یاختهٔ ماهیچه‌ای در ماهیچهٔ مخاطی پرز وجود دارد. لایهٔ بالایی به‌صورت حلقوی و لایهٔ پایینی به‌صورت طولی آرایش یافته است.

خودمونی این مطلب رو اگه خیلی تیز باشید از شکل کتاب می‌تونید استنباط کنید. به لحاظ علمی هم این مطلب درسته!
تو چاپ‌های قبلی کتاب‌درسی به‌وضوح قابل مشاهده بود؛ اما حذف شد. باتوجه‌به رویکرد کنکور بهتره بلد باشیدش!

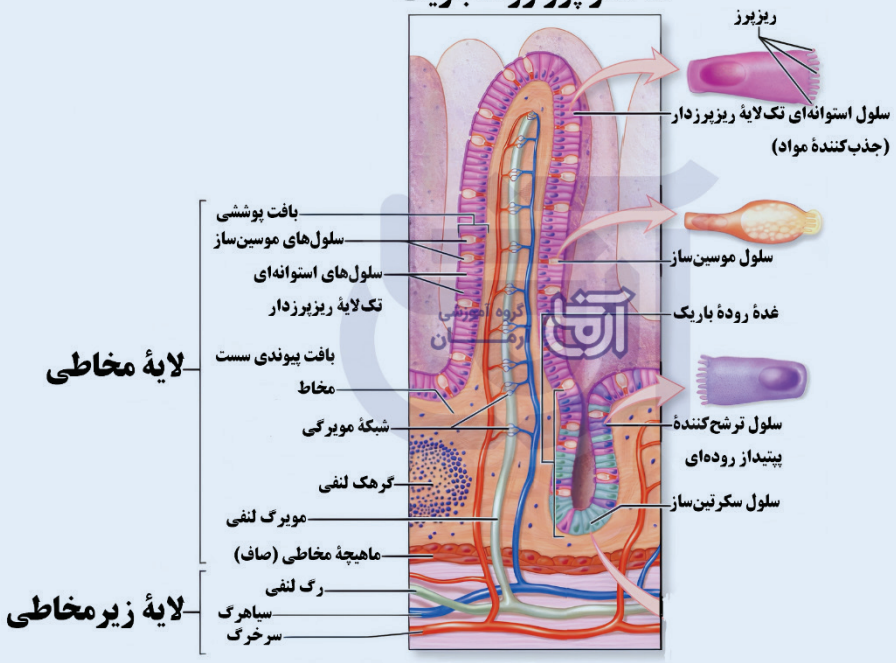
۳ هستهٔ یاخته‌های ریزپرزدار در نزدیکی غشای پایه قرار دارند.

شکل‌نامه

- ✓ سرخرگ‌های تغذیه‌کنندهٔ لولهٔ گوارش در شکم، ضمن اتصال داشتن به صفاق، در نزدیکی لولهٔ گوارش ابتدا دوشاخه می‌شوند. سرخرگ‌های خروجی نیز به صفاق متصل‌اند.
- ✓ امتداد چین‌های حلقوی داخل رودهٔ باریک بر امتداد طول خود رودهٔ باریک عمود است.
- ✓ چین‌های حلقوی از بافت مخاطی و زیرمخاطی تشکیل شده‌اند که بافت مخاطی از بافت زیرمخاطی بیشتر است.
- ✓ چین‌های حلقوی می‌توانند اندازه‌های متفاوت داشته باشند.
- ✓ عروق خونی و لنفی در بخش زیرمخاط شرکت‌کننده در چین‌های حلقوی یافت می‌شوند.
- ✓ حدفاصل مخاط و زیر مخاط، یک‌لایه یاختهٔ ماهیچه‌ای صاف (دوکی‌شکل و تک‌هسته‌ای) قرار می‌گیرد. حالا بد نیست بدانیم که از همین لایه ماهیچه‌ای، مقداری بافت ماهیچه‌ای به داخل پرزها نیز نفوذ می‌کند و توسط آن، پرز قابلیت تحرک پیدا می‌کند.

www.armanzist.ir
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

ساختار پرز رودهٔ باریک



- ✓ ضخامت زیرمخاط در بعضی بخش‌ها می‌تواند از لایهٔ ماهیچه‌ای بیشتر باشد.
- ✓ در زیرمخاط شبکهٔ عصبی روده‌ای وجود دارد؛ بنابراین چین‌های حلقوی نیز شبکهٔ عصبی روده‌ای دارند.
- ✓ حدفاصل لایه‌های ماهیچه‌ای، بافت پیوندی قرار می‌گیرد. در هر دو لایهٔ ماهیچه‌ای، شبکهٔ عصبی روده‌ای قرار دارد.
- ✓ آن بخش از لایهٔ زیرمخاط که در چین‌های حلقوی شرکت نکرده است، عروق قطورتر و بزرگ‌تری دارد.
- ✓ غدد روده فقط در داخل لایهٔ مخاطی حضور دارند و به زیرمخاط نفوذ نمی‌کنند.
- ✓ هر غده توسط پرزهای اطراف احاطه شده است.
- ✓ غدهٔ روده در بافت زیرین که پیوندی است (بافت پیوندی سست مخاط)، نفوذ کرده است.
- ✓ یاخته‌های ترشحی غده و پرز روده همگی پوششی استوانه‌ای تک‌لایه هستند.
- ✓ در داخل هر پرز تعداد زیادی مویرگ، اما یک شبکهٔ مویرگی وجود دارد و همین شبکهٔ مویرگی وظیفهٔ خون‌رسانی پرز و غدهٔ مجاور را بر عهده دارد.
- ✓ عروق خونی و لنفی در زیرمخاط امتدادیافته‌اند و عروق کوچک‌تری از آنها منشعب شده و وارد لایهٔ مخاطی می‌شوند.
- ✓ سرخرگ پرز از سیاهرگ آن طویل‌تر است.
- ✓ رگ لنفی حدفاصل سرخرگ و سیاهرگ قرار می‌گیرد و مویرگ‌ها در نزدیکی رگ لنفی قرار می‌گیرند.
- ✓ ضخامت عروق خونی داخل پرز از پایین به سمت بالا کمتر می‌شود.
- ✓ در داخل پرز، ضخامت مویرگ لنفی از رگ خونی بیشتر است. دقت کنید رگ لنفی بزرگ در پرز وجود ندارد، بلکه مویرگ لنفی وجود دارد.
- ✓ عروق خونی داخل پرز بر عروق خونی داخل زیرمخاط عمودند.
- ✓ بیشتر یاخته‌های پوششی پرزها، یاخته‌های پوششی ریزپرزدار هستند که جاذب مواد هستند.
- ✓ هستهٔ یاخته‌های ریزپرزدار از سطح ریزپرزدار یاخته فاصله دارد و به حاشیه رانده شده است.
- ✓ هستهٔ یاخته‌های ریزپرزدار، بیضی‌شکل اســـت. این یاخته‌ها به دلیل این که فعالیت ترشحی کم دارند، ریزکیسه‌های زیادی ندارند. همچنین ضخامت انتهای ریزپرزدار این یاخته‌ها بیشتر است.
- ✓ یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی با تعداد کمتر در لابه‌لای یاخته‌های ریزپرزدار قرار می‌گیرند.
- ✓ هستهٔ یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی نیز در مجاورت با غشا است.
- ✓ در داخل غدد روده نیز هر دوی این یاخته‌ها یافت می‌شوند؛ ولی تعداد کمتری دارند.
- ✓ عمق غدد روده از معده کمتر است.
- ✓ یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ سکرتین در داخل غدد روده برخلاف پرز قرار می‌گیرند.

www.armanzist.ir
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

✓ بخشی از لایهٔ مخاطی رودهٔ باریک، نه جزء پرز است و نه جزء غده. همچنین سرخرگ در این قسمت‌ها قرار دارد.

✓ سرخرگ‌ها در فضای غده یافت نمی‌شوند.

✓ فوقانی‌ترین قسمت پرز، فاقد عروق خونی و لنفی است.

۲۰ مطابق با اطلاعات کتاب‌درسی، در ارتباط با هر اندامی که به لولهٔ گوارش تعلق ندارد، در حفرهٔ شکمی، در بالای روده‌ها و نزدیک به معده دیده می‌شود و خون خود را به سیاهرگ باب کبدی وارد می‌کند، کدام مورد زیر درست است؟

۱) در مجاورت با بندارهٔ پیلور، خون سیاهرگی خود را با معده ادغام می‌کند.

۲) با معده همپوشانی داشته و منحصراً در سمت چپ بدن دیده می‌شود.

۳) یاخته‌های درون‌ریز در آن با یاخته‌های برون‌ریز احاطه شده‌اند.

۴) با ترشح گروهی از مواد آلی، امکان جذب مواد را فراهم می‌کند.

۲۰ گزینه ۱ متوسط - مفهومی، استنباطی، نکات شکل

منظور پانکراس و طحال است. هر دوی این اندام‌ها خون سیاهرگی خود را با معده ادغام می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

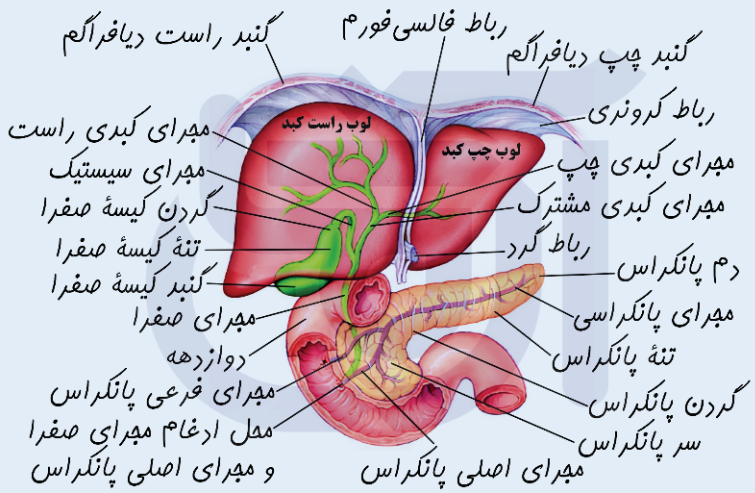
۲ پانکراس برخلاف طحال با معده همپوشانی دارد. طحال فقط در سمت چپ بدن قرار دارد؛ اما پانکراس از سمت چپ بدن به سمت راست کشیده شده است و سر آن در سمت راست بدن است.

۳ طحال فاقد یاخته‌های درون‌ریز و برون‌ریز است. در پانکراس یاخته‌های درون‌ریز به‌صورت جزایری در بین یاخته‌های برون‌ریز پخش شده‌اند.

۴ طحال در جذب مواد نقشی ندارد و منظور گزینه ترشح آنزیم گوارشی است که ویژگی پانکراس است.

شکل‌نامه

نمای جلویی



✓ شکل کتاب دهم، مجرای لوزالمعده از ابتدای آن آغاز شده و در نهایت دوشاخه می‌شود که این دوشاخه در محل‌های متفاوتی با یکدیگر به دوازدهه متصل می‌شوند. نکته‌ای که وجود دارد، این است که مجرای کیسهٔ صفرا در این شکل از زیر یکی از مجراهای لوزالمعده عبور می‌کند؛ اما در شکل فصل ۴ یازدهم، مجرای صفرا از روی مجرای لوزالمعده عبور کرده و به مجرای دیگر ملحق می‌شود. در حقیقت هر دو درست هستند! در علم آناتومی بحثی تحت عنوان گوناگونی (Anatomical Variation) وجود دارد که دو فرد با این که سالم هستند؛ اما دقیقاً مشابه هم نیستند و در بدن خود می‌توانند تفاوت‌هایی با هم داشته باشند.

www.armanzist.ir
SanjeshCloud

- ✓ نحوهٔ قرارگیری مجرای صفرا و لوزالمعده نسبت به یکدیگر حالت‌های مختلف دارد که هر دو درست هستند.
- ✓ اگر در سؤالی گفت در همهٔ افراد مجرای صفرا از روی مجرای لوزالمعده عبور می‌کند، نادرست است؛ چرا که در تنها در گروهی از افراد این گونه همچنین با مقایسهٔ این شکل و شکل فصل ۴ یازدهم، متوجه می‌شویم که تفاوت‌هایی در نحوهٔ قرارگیری کیسهٔ صفرا نیز وجود دارد. این تفاوت نیز به دلیل دم و بازدم است که شکل کتاب دهم حالت دم و شکل کتاب یازدهم حالت بازدم را نشان می‌دهد.
- ✓ هر دو لوب کبد در ساختن صفرا نقش دارند.
- ✓ لوب سمت راست کبد از لوب سمت چپ آن بزرگ‌تر است.
- ✓ لوب سمت راست کبد نقش بیشتری در تولید صفرا دارد.
- ✓ مجاری صفراوی بیشتر در لوب راست کبد مشاهده می‌شوند.
- ✓ صفرا برای ورود به کیسهٔ صفرا، در خلاف جهت جاذبه حرکت می‌کند.
- ✓ کیسهٔ صفرا در سمت راست بدن قرار دارد.
- ✓ لوزالمعده نسبت به پیلور، عقبی‌تر است.
- ✓ بخش نازک‌تر لوزالمعده (دُم) در سمت چپ بدن و بخش ضخیم‌تر آن (سر) در سمت راست بدن قرار دارد.
- ✓ ترشحات برون‌ریز لوزالمعده از طریق چندین مجرا به دوازدهه می‌ریزد.
- ✓ تنها یکی از مجاری لوزالمعده با مجرای صفرا مشترک است.
- ✓ ورود پروتئازهای لوزالمعده به دوازدهه نسبت به نمک‌های صفراوی زودتر صورت می‌گیرد؛ زیرا مجرای غیرمشترک لوزالمعده نسبت به مجرای مشترک، زودتر به دوازدهه تخلیه می‌شود.
- ✓ ساختاری از رودهٔ باریک که در اطراف مجرای غیرمشترک لوزالمعده قرار دارد، با ساختاری از رودهٔ باریک که در اطراف مجرای مشترک قرار دارد، متفاوت است.
- ✓ دو مجرای کبدی با یکدیگر یکی شده و مجرای کبدی مشترک را تشکیل می‌دهند.
- ✓ صفرا از طریق مجرای سیستیک وارد کیسهٔ صفرا شده و در آنجا ذخیره و تغلیظ می‌گردد.
- ✓ صفرا از طریق مجرای سیستیک از کیسهٔ صفرا خارج شده و وارد مجرای صفراوی مشترک می‌شود و از طریق این مجرا به ابتدای رودهٔ باریک می‌ریزد.
- ✓ پانکراس از طریق دو مجرا شیرهٔ خود را به دوازدهه می‌ریزد که مجرای بالایی، فرعی و مجرای پایینی، اصلی است.
- ✓ دو منفذ در دوازدهه مشاهده می‌شود که منفذ بالایی مربوط به مجرای فرعی پانکراس و منفذ پایینی مربوط به مجرای صفراوی و مجرای اصلی پانکراس است.
- ✓ مجرای پایین‌تر پانکراس، ضخیم‌تر است و با مجرای صفرا یکی می‌شود و سپس ترشحات برون‌ریز کبد (صفرا) و ترشحات برون‌ریز پانکراس با یکدیگر به داخل دوازدهه تخلیه می‌شوند.
- ✓ سر پانکراس در فرورفتگی C شکل دوازدهه قرار می‌گیرد.
- ✓ گنبد راست دیافراگم به علت قرارگیری کبد، بالاتر از گنبد چپ است.
- ✓ پانکراس، کیسهٔ صفرا و کبد هر سه در تماس با دوازدهه قرار می‌گیرند.
- ✓ محل اتصال معده به دوازدهه، تقریباً در راستا و در زیر مرز بین لوب راست و چپ کبد قرار دارد. محل دوشاخه شدن مجرای پانکراس نیز تقریباً در همین راستا قرار دارد.
- ✓ برآمدگی کوچکی در لوب چپ کبد مشاهده می‌شود.
- ✓ کیسهٔ صفرا در پایین و پشت لوب راست کبد قرار می‌گیرد.
- ✓ هم لوب بزرگ و هم لوب کوچک، یک انتهای نوک‌مانند دارند.
- ✓ بخشی از لوب بزرگ، بالاتر و بخشی دیگر، پایین‌تر از لوب کوچک قرار گرفته است.
- ✓ یک بافت پیوندی (بخشی از دیافراگم + رباط فالسی‌فرم) بین لوب‌ها قرار می‌گیرد.

www.armanzist.ir
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

- ✓ انتهای نازک‌ترِ کیسهٔ صفرا به مجرای صفرا و انتهای ضخیم‌تر آن به دوازدهه متصل است.
- ✓ کیسهٔ صفرا توانایی جذب آب دارد و همین امر موجب غلیظ‌تر شدن صفرا در کیسهٔ صفرا می‌شود.
- ✓ مجرای اصلی صفرا با سیاهرگ باب مجاورت دارد. این شکل را با شکل سیاهرگ باب تطبیق دهید تا به این موضوع پی ببرید!
- ✓ پانکراس برخلاف کبد، سطح چین‌خورده دارد.
- ✓ پانکراس در دو انتها، اندازه‌های متفاوت دارد. انتهایی که در سطح بالاتر قرار می‌گیرد، نازک‌تر است و در مجاورت با طحال قرار دارد. انتهای دیگر که ضخیم‌تر است، به دوازدهه متصل است.
- ✓ دو مجرای اصلی لوزالمعده در سطوح متفاوت منشعب می‌شوند. البته این مورد طبق شکل دهم صحیح است و طبق شکل یازدهم صحیح نیست که در ابتدای بیوتیپ توضیح دادیم.
- ✓ درازترین مجرای برون‌ریز پانکراس (تقریباً و نه کامل) به‌صورت افقی امتدادیافته است و در طول خود به مجاری کوچک‌تر متصل می‌شود.
- ✓ محل یکی‌شدن مجرای صفرا و پانکراس، در پشت پانکراس است.
- ✓ صفرا برای واردشدن به کیسهٔ صفرا یا خروج از آن، باید ابتدا به سمت بالا و سپس به سمت پایین حرکت کند.

۲۱ مطابق با شکل کتاب‌درسی، سیاهرگ باب کبدی از سه انشعاب تشکیل شده است. با فرض اینکه انشعاب بالایی را (A)، انشعاب میانی را (B) و انشعاب پایینی را (C) نام‌گذاری کنیم، کدام عبارت نادرست است؟

۱) انشعاب A همانند انشعاب B، حاوی هورمون گاسترین است.

۲) انشعاب B همانند انشعاب C، از نزدیکی بندارهٔ پیلور عبور می‌کند.

۳) انشعاب C نسبت به انشعاب A، مقادیر بیشتری از ویتامین B_{12} و گلوکز دارد.

۴) انشعاب C برخلاف انشعاب B، اسیدهای چرب جذبی را برای ذخیره به کبد منتقل می‌کند.

۲۱ گزینه ۴ (علی‌اصغر موشکلی - متوسط - مفهومی، استنباطی، نکات شکل)

اسیدهای چرب توسط رگ‌های لنفی در نهایت وارد سیاهرگ زیرترقوه‌ای چپ می‌شوند. سیاهرگ‌های مرتبط با لولهٔ گوارش نمی‌توانند مواد حاصل از گوارش چربی‌ها را جذب کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

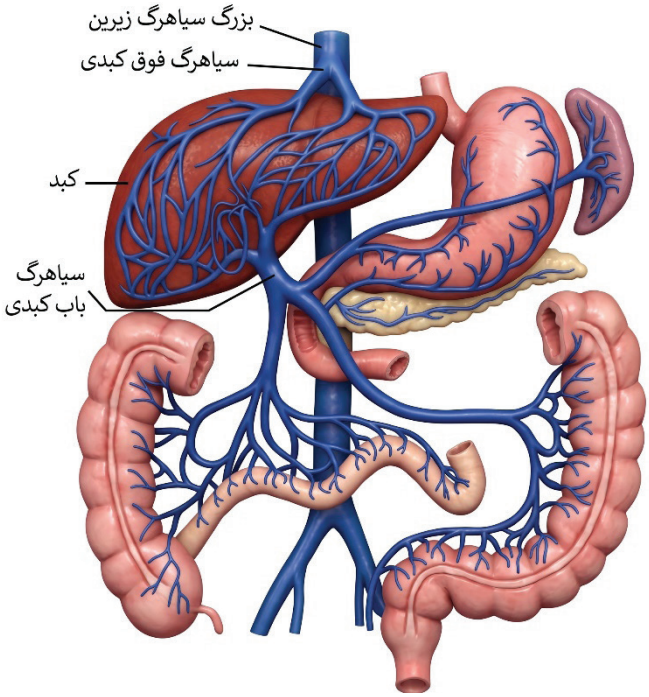
۱ انشعاب بالایی همانند انشعاب میانی، خون سیاهرگی معده را دریافت می‌کند. معده هورمون گاسترین را وارد مویرگ خونی و سپس سیاهرگ می‌کند؛ پس هر دو دارای گاسترین هستند.

مسیرهای حرکت هورمون‌ها تا رسیدن به سلول هدف	
سکرتین	دوازدهه ← مویرگ‌های دوازدهه ← سیاهرگ دوازدهه ← سیاهرگ باب کبدی ← مویرگ‌های کبدی ← سیاهرگ فوق‌کبدی ← بزرگ سیاهرگ زیرین ← نیمه راست قلب ← سرخرگ ششی ← مویرگ‌های شش‌ها ← سیاهرگ‌های ششی ← نیمه چپ قلب ← سرخرگ آئورت ← سرخرگ لوزالمعده ← مویرگ‌های لوزالمعده ← لوزالمعده با گذشتن دو بار از قلب، یک بار از شش و یک بار از کبد
گاسترین	معده ← مویرگ‌های معده ← سیاهرگ معده ← سیاهرگ باب کبدی ← مویرگ‌های کبدی ← سیاهرگ فوق‌کبدی ← بزرگ سیاهرگ زیرین ← نیمه راست قلب ← سرخرگ ششی ← مویرگ‌های شش‌ها ← سیاهرگ‌های ششی ← نیمه چپ قلب ← سرخرگ آئورت ← سرخرگ معده ← مویرگ‌های معده ← معده با گذشتن دو بار از قلب، یک بار از شش و یک بار از کبد

۲ مطابق با شکل کتاب‌درسی، انشعاب میانی همانند پایینی از نزدیکی بندارهٔ پیلور عبور می‌کند.

www.armanzist.ir
SanjeshCloud

۳ انشعاب پایینی، خون رودهٔ باریک را دریافت می‌کند. رودهٔ باریک محل جذب مواد مفید مانند ویتامین B_{12}، گلوکز، آمینواسید و... است.



طراح شو **«هر بخش از لولهٔ گوارش که .....»**

قادر به جذب مونومرهای غذایی است: دهان، معده، رودهٔ باریک

بیشترین مواد غذایی را به سمت سیاهرگ باب منتقل می‌کند: رودهٔ باریک

بیشترین مقدار جذب آب را دارد: رودهٔ بزرگ

مواد جذب شده از لولهٔ گوارش را وارد سیاهرگ باب نمی‌کند: دهان، حلق و بخش اعظم مری

جذب مواد غذایی را شروع می‌کند: دهان

جذب مواد غذایی را به اتمام می‌رساند: رودهٔ باریک

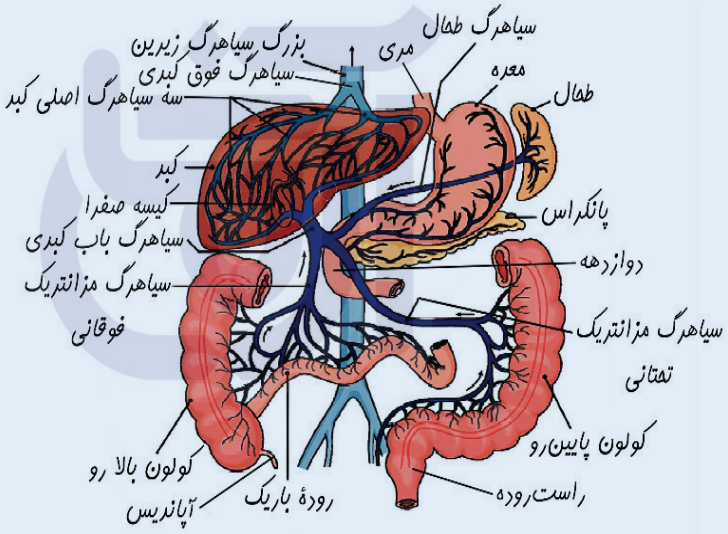
جذب مواد را به اتمام می‌رساند: رودهٔ بزرگ

شکل‌نامه

۱- در تصویر، اندام‌های حفرهٔ شکمی دستگاه گوارش و اندام‌های دیگر از دستگاه‌های دیگر را مشاهده می‌کنید. باتوجه‌به شکل، می‌بینید که خون بخش‌هایی از دستگاه گوارش و اندام‌هایی از دستگاه‌های دیگر بدن مستقیماً به قلب بازنمی‌گردد؛ بلکه با پیوستن رگ‌های خروجی از این اندام‌ها به یکدیگر، یک سیاهرگ واحد به اسم سیاهرگ باب تشکیل می‌شود که خون خود را وارد کبد می‌کند.

۲- سیاهرگ باب از سه‌شاخه سیاهرگ دیگر تشکیل می‌شود.

۳- شاخهٔ سمت چپ تشکیل‌دهندهٔ آن، خون بخشی از معده و خون خروجی از طحال را دریافت می‌کند. شاخهٔ میانی، خون خروجی از پانکراس، بخشی از معده، کولون پایین‌رو، راست‌روده و بخشی از کولون افقی را دریافت می‌کند. شاخهٔ راست تشکیل‌دهندهٔ آن، خون آپاندیس، رودهٔ کور، کولون بالارو و رودهٔ باریک را دریافت می‌کند.



www.armanzist.ir
SanjeshCloud

۴- سیاهرگ باب از سه انشعاب تشکیل می‌شود و خود نیز در کبد دو انشعاب می‌دهد. انشعابی که به سمت پایین حرکت می‌کند، خون بخش اعظم کبد یا همان لوب راست کبد را جمع می‌کند و انشعابی از آن که به سمت بالا حرکت می‌کند، خون بخش کمتری از کبد یا همان لوب چپ کبد را جمع می‌کند.

۵- خون کیسهٔ صفرا نیز مستقیماً به قلب بازنمی‌گردد؛ اما خون خروجی از آن با خون انشعاب‌های حاصل از سیاهرگ باب یکی می‌شود، نه خود انشعاب‌های تشکیل‌دهندهٔ سیاهرگ باب.

۶- توجه کنید که تنها خون اندام‌های دستگاه گوارش نیست که به سیاهرگ باب وارد می‌شود، بلکه طحال نیز که اندامی از دستگاه لنفی است، خون خود را وارد سیاهرگ باب می‌کند.

۷- خون معده توسط دو انشعاب سیاهرگ که یکی از آنها در سمت قوس بزرگ معده یا همان قوس خارجی و دیگری در سمت قوس داخلی معده قرار دارد و خون خروجی از آن بخش‌ها را جمع‌آوری می‌کند.

۸- خون انشعاب سیاهرگی داخلی معده با خون طحال یکی شده و شاخهٔ چپ تشکیل‌دهندهٔ سیاهرگ باب و خون انشعاب قوس خارجی معده با خون پانکراس یکی می‌شود و به شاخهٔ میانی تشکیل‌دهندهٔ سیاهرگ باب می‌پیوندند.

۹- توجه داشته باشید که خون هر اندامی از لولهٔ گوارش که توانایی جذب مواد غذایی را دارد، به سیاهرگ باب وارد نمی‌شود که نمونهٔ آن دهان است.

۱۰- پس از ایجاد انشعابات حاصل از سیاهرگ باب در کبد، دو انشعاب خون لوب راست و لوب چپ کبد را خارج می‌کنند که سبب ایجاد یک سیاهرگ فوق کبدی که در بالای کبد قرار دارد، می‌شوند. سیاهرگ فوق کبدی نیز به بزرگ‌سیاهرگ زیرین می‌پیوندد تا خون آن به دهلیز راست وارد شود.

۱۱- باتوجه‌به شکل اگر دقت کنید، رنگ خون داخل سیاهرگ باب نسبت به رنگ خون خروجی از کبد تیره‌تر است که دلیل آن جذب مواد حاصل از مواد جذبی رودهٔ باریک و رودهٔ بزرگ، مانند یون‌های معدنی، برخی ویتامین‌ها و همچنین گلوکز و آمینواسید برای ساخت گلیکوژن و پروتئین توسط کبد است. پس میزان مواد غذایی و مونومرهای آلی در سیاهرگ باب، از سیاهرگ فوق کبدی بیشتر است.

۱۲- آپاندیس جزئی از رودهٔ بزرگ و اندام‌های لولهٔ گوارش می‌باشد؛ پس آپاندیس برخلاف طحال، یک عضو مشترک بین دستگاه لنفی و دستگاه گوارش است.

۱۳- باتوجه‌به اینکه در زمان گوارش مواد غذایی در معده اسید ترشح می‌شود و برای ساخت این اسید یون‌های هیدروژن از خون ورودی به این اندام گرفته می‌شوند، پس خون خروجی از این اندام و یا همان خون سیاهرگی نسبت به حالت معمول، pH بازی‌تری دارد. همچنین در زمانی که گوارش مواد غذایی در رودهٔ باریک انجام می‌شود، باتوجه‌به اینکه پانکراس برای خنثی‌کردن اسید معده ورودی به رودهٔ باریک، بی‌کربنات ترشح می‌کند و این بی‌کربنات نیز از خون ورودی به پانکراس گرفته شده است؛ پس خون سیاهرگ خروجی از پانکراس در این زمان، pH اسیدی‌تری دارد. یک جمع‌بندی کلی داشته باشیم به این صورت است که در زمان گوارش غذا در معده، خون انشعاب چپ و میانی تشکیل‌دهندهٔ سیاهرگ باب، بازی‌تر است و در زمان گوارش مواد غذایی در رودهٔ باریک، خون انشعاب میانی اسیدی‌تر است.

۱۴- هر مادهٔ وارد شده به سیاهرگ باب که در کبد ذخیره می‌شود، الزاماً از محیط خارجی بدن جذب نشده است؛ دلیل آن نیز این است که باتوجه‌به فصل ۴ دهم، تخریب گلبول‌های قرمز در طحال و کبد انجام می‌شود که آهن آزادشدهٔ حاصل از آن، در کبد ذخیره می‌شود و یا برای ساخت دوبارهٔ گلبول‌های قرمز در مغز استخوان مصرف می‌شود. دقت کنید آهن آزادشده در فرایند تخریب گلبول، حتماً از مویرگ‌های کبد عبور می‌کند.

۱۵- از نکتهٔ بالا نتیجه‌گیری می‌شود که در افراد مبتلا به کم‌خونی داسی‌شکل، به دلیل افزایش تخریب گلبول‌های قرمز در طحال، میزان یون آهن در شاخهٔ سیاهرگی خارج شده از طحال که خون آن به سیاهرگ باب وارد می‌شود، زیاد است.

۱۶- دقت کنید که تنها رگی که به کبد وارد می‌شود فقط سیاهرگ باب نیست، بلکه انشعابی از سرخرگ آئورت با خون روشن به کبد وارد می‌شود.

۱۷- شبکهٔ مویرگی تشکیل شده در کبد یکی از استثناهای موجود در کتاب‌درسی است؛ زیرا برخلاف حالت معمول که شبکهٔ مویرگی یک طرف سرخرگی و یک طرف سیاهرگی دارد، این شبکهٔ مویرگی در دو طرف خود سیاهرگ دارد. مثال‌های دیگر در کتاب‌درسی که به‌صورت حالت معمول نیست، مانند شبکهٔ مویرگی داخل کپسول بومن که در دو طرف آن سرخرگ قرار دارد. در آبشش‌های ماهی نیز در دو طرف شبکهٔ مویرگی ایجاد شده در تیغهٔ آبششی، سرخرگ قرار دارد.

www.armanzist.ir
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۸- باتوجه‌به فصل ۵ دهم و اینکه آمونیاک یک ترکیب سمی در خون است و تجمع آن منجر به مرگ می‌شود، در انسان آمونیاک ورودی به کبد توسط سلول‌های آن جذب می‌شود و با ترکیب‌کردن آن با کربن‌دی‌اکسید، اوره با سمیت کمتر ایجاد می‌شود؛ پس میزان آمونیاک و سمیت خون سیاهرگ باب، از سیاهرگ فوق کبدی بیشتر است و میزان اوره در سیاهرگ فوق کبدی از سیاهرگ باب بیشتر است.

۱۹- دو انشعاب حاصل سیاهرگ باب در کبد ایجاد می‌شوند و دو انشعاب تشکیل‌دهندهٔ سیاهرگ فوق کبدی در خارج از کبد قرار دارند.

۲۰- هورمون‌های خروجی از غدد درون‌ریز بدن الزاماً به طور مستقیم به قلب وارد نمی‌شوند؛ مانند هورمون‌های انسولین و گلوکاگون که از پانکراس به کبد وارد می‌شوند.

۲۱- به دلیل ترشح همیشگی هورمون اریتروپویتین برای جبران گلبول‌های قرمز مرده، میزان این هورمون در سیاهرگ فوق کبدی از سیاهرگ باب بیشتر است.

۲۲- در بررسی یک موضوع جالب که از کتاب‌های سال قبل برداشت می‌شد، بررسی مسیر حرکت هورمون سکرتین که از رودهٔ باریک به خون وارد می‌شود، تا رسیدن به اندام هدف آن که پانکراس است. هورمون سکرتین از سلول‌های درون‌ریز رودهٔ باریک، به مویرگ‌های منفذدار رودهٔ باریک وارد می‌شـــود و پس از واردشدن به سیاهرگ باب و شبکهٔ حاوی مویرگ‌های ناپیوسته در کبد، به سیاهرگ فوق کبدی و بزرگ‌سیاهرگ زیرین وارد می‌شود. پس از واردشدن هورمون سکرتین توسط بزرگ‌سیاهرگ زیرین به دهلیز راست، از دهلیز راست، به بطن راست، از بطن راست به سرخرگ ششی، شبکهٔ مویرگی حاوی مویرگ پیوسته در شش‌ها، سیاهرگ ششی، دهلیز چپ، بطن چپ، سرخرگ آئورت و در نهایت از طریق انشعاب حاصل از سرخرگ آئورت، به پانکراس وارد می‌شود. در این مسیر این هورمون از انواع مویرگ‌های خونی عبور می‌کند.

۲۲ در ارتباط با ساختار رودهٔ بزرگ انسان، کدام مورد نادرست است؟

۱) ساختار نوارمانند ضخیمی در سطوح مختلف کولون‌ها دیده می‌شود.

۲) تعداد برآمدگی‌های کیسه‌مانند در کولون افقی بیشتر از کولون بالارو است.

۳) کولون پایین‌رو هم‌سطح با محل اتصال کولون بالارو به رودهٔ کور، دچار خمیدگی می‌شود.

۴) به لوله‌ای صاف متصل است که ضخامت ماهیچه در بندارهٔ انتهایی آن از بالابه‌پایین کاهش می‌یابد.

۲۲ گزینه ۴ *سخت - نکات شکل، ترکیبی*

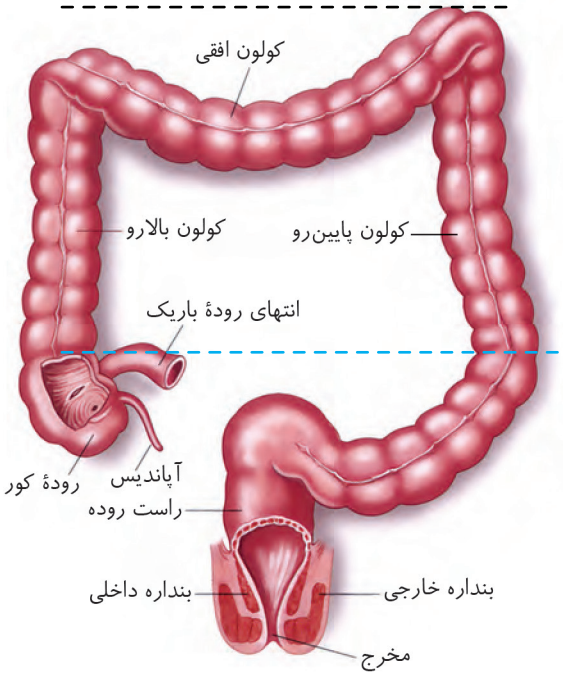
مطابق شکل، رودهٔ بزرگ به راست‌روده متصل شده است که لوله‌ای مستقیم و فاقد سطح چین‌چین است. ضخامت ماهیچهٔ اسکلتی در بندارهٔ خارجی آن از بالابه‌پایین زیاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در شکل پایین، ساختار نواری‌شکلی را می‌بینید که از وسط برجستگی‌های کیسه‌مانند کولون‌ها عبور می‌کند. این نوار هم در سطح قدامی کولون‌های بالارو و پایین‌رو و هم در سطح کولون افقی که در واقع پیچ‌خورده است، دیده می‌شود؛ پس می‌توان گفت در سطوح مختلفی از کولون‌ها قرار دارد.

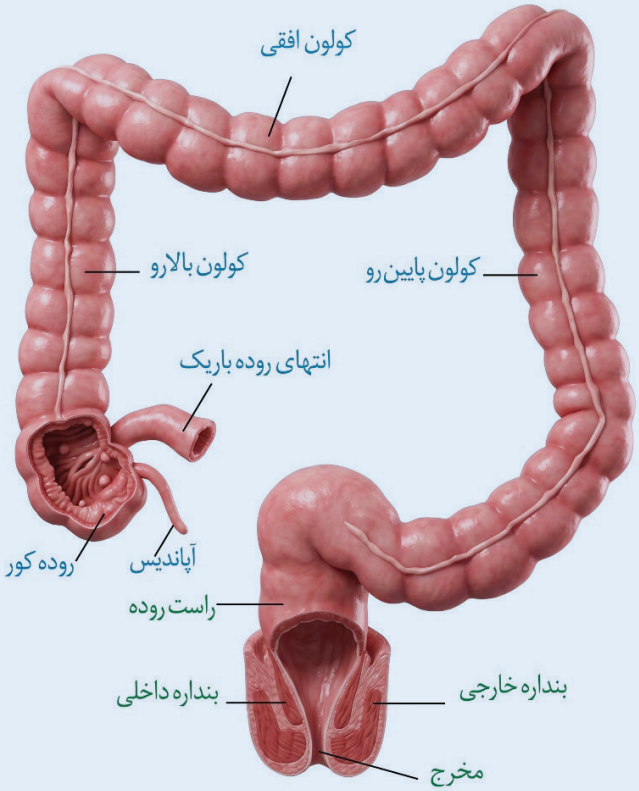
۲ کولون افقی طول بلندتر و درنتیجه برآمدگی‌های کیسه‌مانند بیشتری نسبت به کولون بالارو دارد.

۳ طبق خط‌چین آبی‌رنگ در تصویر مقابل، این گزینه درست است.



www.armanzist.ir
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

شکل‌نامه



- ✓ قطر رودهٔ بزرگ برخلاف طول آن، از رودهٔ باریک بیشتر است.
- ✓ قطر داخلی رودهٔ کور از سایر بخش‌های رودهٔ بزرگ بیشتر است. دقت کنید راست‌روده جزء رودهٔ بزرگ نیست.
- ✓ رودهٔ بزرگ از رودهٔ باریک ضخیم‌تر و از راست‌روده نازک‌تر است.
- ✓ مدخل بین رودهٔ باریک و بزرگ، بزرگ‌تر از مدخل آپاندیس است. از دو منفذی که در رودهٔ کور مشاهده می‌شود؛ منفذی که کوچک‌تر و پایین‌تر است، مربوط به آپاندیس و منفذ بزرگ‌تر و بالاتر مربوط به رودهٔ باریک است.
- ✓ قطر داخلی آپاندیس از رودهٔ باریک کمتر است.
- ✓ آپاندیس از ابتدا به انتها باریک‌تر می‌شود.
- ✓ رودهٔ بزرگ برخلاف راست‌روده، حالت بخش‌بخش دارد.
- ✓ چین‌های رودهٔ کور عمق کمتر و اندازهٔ بزرگ‌تر دارند.
- ✓ بر روی سطح خارجی رودهٔ بزرگ، سه نوار با طول‌های متفاوت دیده می‌شود. این نوارها «تنیا کولی» نام دارند و از جنس ماهیچهٔ طولی هستند.
- ✓ طول کولون پایین‌رو از کولون بالارو بیشتر می‌باشد. در حقیقت کولون پایین‌رو طویل‌ترین بخش رودهٔ بزرگ است.
- ✓ طول کولون پایین‌رو از کولون افقی بیشتر و طول کولون افقی از کولون بالارو بیشتر است.
- ✓ کولون افقی از راســـت به چپ ابتدا به سطح شکم نزدیک و سپس از آن دور می‌شود. کولون پایین‌رو نیز از بالابه‌پایین به‌طورکلی به مرکز شکم نزدیک می‌شود.
- ✓ انتهای کولون بالارو نسبت به ابتدای کولون پایین‌رو، پایین‌تر است.
- ✓ بر روی سطح خارجی راست‌روده، نوارهای ماهیچه‌ای دیده نمی‌شود.
- ✓ بندارهٔ داخلی مخرج نسبت به بندارهٔ خارجی آن، کوچک‌تر و داخلی‌تر است.
- ✓ هر دو بنداره از بالابه‌پایین ضخیم‌تر می‌شوند.
- ✓ میزان یاخته‌های ماهیچه‌ای بندارهٔ خارجی نسبت به بندارهٔ داخلی، بیشتر است.
- ✓ بندارهٔ بزرگ‌تر (خارجی) توسط دستگاه عصبی پیکری و بندارهٔ کوچک‌تر (داخلی) توسط دستگاه عصبی خودمختار عصب‌دهی می‌شود.

www.armanzist.ir
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

- ✓ یاخته‌های رودهٔ بزرگ، آنزیم ترشح می‌کنند؛ اما آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کنند. *آنزیم لیزوزیم توسط مفاط ساخته می‌شود. همچنین آنزیم گوارشی درون‌یاخته‌ای (مثلاً پروتئازهای درون‌یاخته‌ای) برای گوارش اجزای یاخته نیز می‌سازند.*
- ✓ سمت راست کولون افقی، پایین‌تر از سمت چپ آن قرار دارد.
- ✓ رودهٔ کور و کولون بالارو در سمت راست بدن، ولی کولون پایین‌رو در سمت چپ قرار دارد. در ضمن کولون افقی از راست به چپ کشیده می‌شود.
- ✓ نیمهٔ راست کولون افقی از نیمهٔ چپ آن پایین‌تر است.
- ✓ در ترشحات رودهٔ بزرگ همانند صفرا، آنزیم «گوارشی» وجود ندارد. البته صفرا کلاً آنزیم ندارد!
- ✓ بندارهٔ خارجی مخرج با وجود این‌که از نوع ماهیچهٔ اسکلتی است؛ ولی به استخوان متصل نیست (همانند بندارهٔ خارجی میزراه)!
- ✓ دیوارهٔ رودهٔ بزرگ دارای اتساعات (کشیدگی‌های) کیسه‌ای‌شکل است.
- ✓ آپاندیس در سمت چپ رودهٔ کور و در سمت راست بدن قرار دارد!
- ✓ انتهای رودهٔ باریک تقریباً با محل دوشاخه شدن آئورت شکمی و بزرگ‌سیاهرگ زیرین هم سطح است و مثانه پایین‌تر از این موارد ذکر شده قرار می‌گیرد. همچنین مثانه در جلوی راست‌روده قرار می‌گیرد.
- ✓ راست‌روده تقریباً هم‌راستا با نای و مری و در امتداد آن‌ها قرار دارد.

۲۳ در بین مراجعه‌کنندگان به یک متخصص تغذیه، دو فرد A و B دارای شاخص تودهٔ بدنی ۲۴ هستند. درصورتی‌که قد فرد A، ۲۰٪ بیشتر از قد فرد B باشد، کدام گزینه قطعاً صحیح است؟

۱) فرد A بیشتر تحت‌تأثیر تبلیغات و فشار اجتماعی نسبت به وزن خود قرار می‌گیرد.

۲) احتمال حملهٔ دستگاه ایمنی به پانکراس در فرد A بیشتر از فرد B است.

۳) میزان ذخایر تری‌گلیسرید در بدن فرد A بیشتر از فرد B است.

۴) وزن فرد B کمتر از وزن فرد A است.

۲۳ گزینه ۴ متوسط - مفهومی، استنباطی، مقایسه‌ای

خب می‌دونیم که BMI شاخصیه که وزن رو به قد ربط میده، پس بیاید اول باتوجه‌به اطلاعات سؤال، وزن این دو فرد رو مقایسه کنیم. اگرچه BMI هر دو فرد برابر است؛ اما فرد A وزن بیشتری دارد! چرا؟ چون باید وزنش بیشتر باشه تا نسبت به قدی بیشتری که داره بتونه BMI برابری با فرد B داشته باشد.

نکته تعیین وزن مناسب بر اساس شاخص تودهٔ بدنی برای افراد بیشتر از بیست سال است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ اولاً که نمیشه به‌تنهایی و با استفاده از BMI دربارهٔ چاقی کسی قضاوت کرد؛ ولی حتی اگه به اعداد کتاب رجوع کنیم، BMI = ۲۴ در محدودهٔ وزن مناسب قرار دارد. ضمناً طبق متن کتاب‌درسی، افراد چاق تحت‌تأثیر تبلیغات و فشار اجتماعی بیش از حد قرار می‌گیرند.

۲ بیماری دیابت نوع ۱ در اثر حملهٔ دستگاه ایمنی به یاخته‌های انسولین‌ساز رخ می‌دهد. این بیماری خودایمنی و ژنتیکی بوده و برخلاف دیابت نوع ۲ ربطی به شاخص تودهٔ بدنی ندارد.

۳ وزن هر فرد به تراکم استخوان، مقدار بافت ماهیچه و چربی بدن او بستگی دارد؛ پس با استفاده از BMI نمی‌توان دربارهٔ ترکیب بدنی فرد به قضاوت درستی رسید و این نتیجه‌گیری که هر کس BMI بالاتری دارد، بافت چربی بیشتری دارد غلط است!

خودمونی ببینید الان ممکنه این داداشمون A یه ورزشکار کوله‌خ باشه و وزن زیادش به‌خاطر تراکم زیاد بافت ماهیچه‌اش باشه. پس دلیل نمیشه که هرکی وزن بیشتری داره پس چربی بیشتری داره! وا!

www.armanzist.ir
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۴ در بخشی از کتاب‌درسی به هورمون‌هایی اشاره شده است که همراه با دستگاه عصبی، فعالیت‌های دستگاه گوارش را تنظیم می‌کنند. کدام گزینه هورمون مترشحه از معده را از هورمون مترشحه از روده متمایز می‌کند؟

۱) فاصلهٔ بین یاختهٔ ترشح‌کننده و گیرندهٔ هورمون در آن اندک است.

۲) خون سیاهرگی مجاور با محل اثر آن، خاصیت اسیدی بیشتری دارد.

۳) یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ آن در مجاورت بندارهٔ پیلور مشاهده می‌شوند.

۴) نقش محافظتی بر یاخته‌های پوششی دیوارهٔ لولهٔ گوارش ایفا می‌کند.

۲۴ گزینه ۱ (پویا خوشحال - آسان - مفهومی، استنباطی، مقایسه‌ای)

هورمون گاسترین در غدد معده، از یاخته‌های ویژه‌ای ترشح شده و بر یاخته‌های کناری تأثیر می‌گذارند. یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ هورمون و کناری در نزدیکی هم قرار دارند.

هورمون سکرتین از دوازدهه ترشح شده و بر یاخته‌های ترشح‌کننده بی‌کربنات در لوزالمعده تأثیر می‌گذارند. پس یاخته‌های ترشح‌کننده و گیرندهٔ هورمون در دو اندام متفاوت قرار دارند و فاصلهٔ بین آن‌ها زیاد است.

طراح شو «هورمونی که در لولهٔ گوارش ترشح می‌شود و .....»

محیط مناسب برای فعال‌شدن آنزیم (های) گوارشی را فراهم می‌کند: گاسترین و سکرتین

یاخته‌های هدف آن در اندامی دارای چین‌خوردگی در سطح مشاهده می‌شود: گاسترین و سکرتین

خون یاخته‌های هدف آن ابتدا وارد کبد می‌شود: گاسترین و سکرتین

از آسیب رسیدن به محل اصلی جذب مواد غذایی جلوگیری می‌کند: سکرتین

مانع ایجاد علائم کم‌خونی در فرد می‌شود: گاسترین و سکرتین

در آغاز گوارش پروتئین‌ها نقش ایفا می‌کند: گاسترین

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ هورمون گاسترین باعث افزایش ترشح اسید معده می‌شود که این کار با افزایش برداشت یون هیدروژن از خون و بازی‌تر شدن خون سیاهرگی اتفاق می‌افتد. هورمون سکرتین باعث افزایش ترشح بی‌کربنات از لوزالمعده می‌شود که این کار با افزایش برداشت این یون از خون و اسیدی‌تر شدن خون سیاهرگی اتفاق می‌افتد. پس این گزینه برعکس بیان شده است.

۳ هورمون سکرتین از دوازدهه ترشح می‌شود که در مجاورت بندارهٔ پیلور قرار دارد. هورمون گاسترین نیز از بخش‌های مختلف معده ترشح می‌شود.

درک بهتر هورمون گاسترین از نواحی نزدیک به انتهای معده و بندارهٔ پیلور بیشتر ترشح می‌شود.

۴ هورمون گاسترین با اسیدی‌تر کردن فضای درون لولهٔ گوارش، نقش مخرب بر یاخته‌های دیواره دارد. در مقابل هورمون سکرتین با نقشی که در خنثی‌کردن اسید معده دارد، نقش محافظتی در برابر یاخته‌های دیواره دارد.

۲۵ کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در حفرهٔ گوارشی ..... لولهٔ گوارش .....»

۱) همانند - مسیر مشخصی از بلع تا دفع غذا وجود دارد.

۲) همانند - همهٔ آنزیم‌های گوارشی محل فعالیت یکسانی دارند.

۳) برخلاف - تشکیل ریزکیسه‌های غشایی در گوارش مواد نقش دارد.

۴) برخلاف - رشته‌های خارج یاخته‌ای در حرکت تودهٔ غذا نقش اصلی را دارند.

۲۵ گزینه ۴ متوسط - مفهومی، استنباطی، مقایسه‌ای

مژک (رشتهٔ خارج سلولی) یاخته‌های پوشانندهٔ حفرهٔ گوارشی در هدایت تودهٔ غذایی نقش اصلی را دارند.

هدایت مواد غذایی در لولهٔ گوارشی به‌واسطهٔ انقباض دیواره و فعالیت رشته‌های اکتین و میوزین (رشته‌های داخل سلولی) انجام می‌شود.

www.armanzist.ir
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

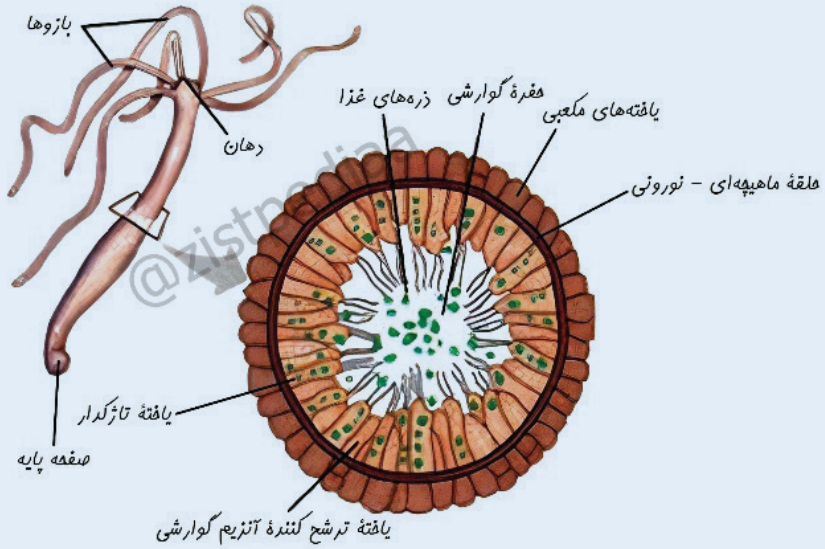
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در لولهٔ گوارش، تودهٔ غذایی، مسیر مشخصی را از دهان تا مخرج طی می‌کند و اندام‌های تخصص‌یافته‌ای در طول لوله تشکیل می‌شوند. درحالی‌که در حفرهٔ گوارشی، مادهٔ غذایی بعد از ورود به حفره، به‌صورت اتفاقی وارد یکی از حفرات شده و سپس برای دفع از دهان، همان مسیر را مجدداً باز می‌گردد؛ بنابراین مسیر مشخصی برای تودهٔ غذایی شکل نمی‌گیرد.

۲ در لولهٔ گوارشی، گوارش به‌صورت برون‌یاخته‌ای انجام می‌شود؛ ولی در حفرهٔ گوارشی، بخشی از گوارش به‌صورت برون‌یاخته‌ای و بخشی به‌صورت درون‌یاخته‌ای انجام می‌شود.

۳ برون‌رانی آنزیم‌ها در حفره و لولهٔ گوارشی و نیز درون‌بری مواد غذایی در حفرهٔ گوارشی، با استفاده از ریزکیسه‌های غشایی انجام شده و در فرایند گوارش غذا نقش دارد.

شکل‌نامه



- ✓ بازوهای هیدر، اندام‌های حرکتی آن هستند و در نزدیکی دهان، به بدن اتصال دارند.
- ✓ اندازهٔ بازوهای هیدر نسبت به یکدیگر متفاوت است، اما ضخامت تقریباً یکسانی دارند.
- ✓ دهان در هیدر محل ورود و خروج مواد به داخل حفرهٔ گوارشی (نه حفرهٔ دهانی) است. ذرات غذا از بیرون و از طریق دهان وارد حفرهٔ گوارشی می‌شوند.
- ✓ اندازهٔ زوائد سیتوپلاسمی واقع بر سطح خارجی هر یاخته و نیز اندازهٔ زوائد سیتوپلاسمی دو یاخته در مقایسه با یکدیگر هم متفاوت است.
- ✓ تمامی یاخته‌های سازندهٔ حفرهٔ گوارشی برخلاف برخی از یاخته‌های سطح خارجی، در تماس با بخش حلقه‌مانند ارتباطی یاخته‌های سازنده حفرهٔ گوارشی و یاخته‌های سطح خارجی هستند.
- ✓ مطابق شکل، حلقه‌ای ماهیچه‌ای - عصبی در بین لایه‌های یاخته‌ای قرار دارد.
- ✓ یاخته‌های سازندهٔ سطح خارجی هیدر ظاهر مکعبی دارند و در یک یا دولایه سازمان‌یافته‌اند؛ اما یاخته‌های سازندهٔ حفرهٔ گوارشی ظاهری مشابه با یاخته‌های پوششی رودهٔ باریک انسان دارند و استوانه‌ای‌شکل هستند.
- ✓ تبادلات گازی یاخته‌های خارجی مستقیماً از محیط اطراف است؛ ولی این یاخته‌ها توانایی دریافت ذرات غذایی را ندارند.
- ✓ در بازوهای هیدر نیز حفرهٔ گوارشی یافت می‌شود.
- ✓ ضخیم‌ترین بخش هیدر به برجستگی پایین بدن نزدیک‌تر و از دهان دورتر است.
- ✓ گوارش درون‌یاخته‌ای تنها توسط یاخته‌های تاژک‌دار انجام می‌شود.
- ✓ بالایی‌ترین قسمت بدن هیدر نسبت به پایینی‌ترین قسمت بدن، قطورتر است.
- ✓ تاژک‌ها در همهٔ بخش‌های حفرهٔ گوارشی مشاهده نمی‌شوند؛ مثلاً در مرکز حفره، تاژکی دیده نمی‌شود.
- ✓ اغلب (نه همهٔ!) قسمت‌های بیرونی بدن هیدر، از یک‌لایهٔ یاخته‌ای تشکیل شده است.
- ✓ طول یاخته‌های پوشانندهٔ حفرهٔ گوارشی از طول یاخته‌های بیرونی بیشتر است.

www.armanzist.ir
@zistmedia
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

- ✓ یاخته‌های مکعبی‌شکل بیرونی و یاخته‌های پوشانندهٔ حفرهٔ گوارشی به طور مستقیم در تماس با یکدیگر نیستند.
- ✓ گوارش شـــیمیایی در داخل حفرهٔ گوارشی و توسط آنزیم‌های گوارشی ترشح شده آغاز می‌شود (گروهی از یاخته‌های لایهٔ داخلی، آنزیم گوارشی ترشح می‌کنند) و سپس ذرات غذایی با فرایند درون بری وارد یاخته‌های استوانه‌ای‌شکل می‌شوند. دقت کنید در حفرهٔ گوارشی، مونومر تولید نمی‌شود!
- ✓ آغاز گوارش مکانیکی در هیدر، توسط بازوهای آن صورت می‌گیرد.
- ✓ تکمیل گوارش در هیدر در واکوئول‌های گوارشی درون یاخته‌های تاژک‌دار صورت می‌گیرد. درون این واکوئول‌ها، مونومر تولید می‌شود.
- ✓ هر یاختهٔ تاژک‌دار دارای دو عدد تاژک است.
- ✓ یاخته‌هایی که گوارش درون‌یاخته‌ای انجام داده‌اند، مواد دفعی و آنزیم‌های دفعی را وارد حفرهٔ گوارشـــی کرده و در نهایت از طریق دهان دفع می‌شوند.

۲۶ مطابق شکل کتاب‌درسی، دو مسیر برای عبور غذا در معدهٔ نشخوارکنندگان وجود دارد. اگر این مسیرها را بر حسب تقدم‌وتأخر زمانی، به ترتیب مسیر اولیه و ثانویه بنامیم، کدام گزینه درست است؟

۱) غذا در مسیر ثانویه، تنها از برخی قسمت‌های معده عبور می‌کند.

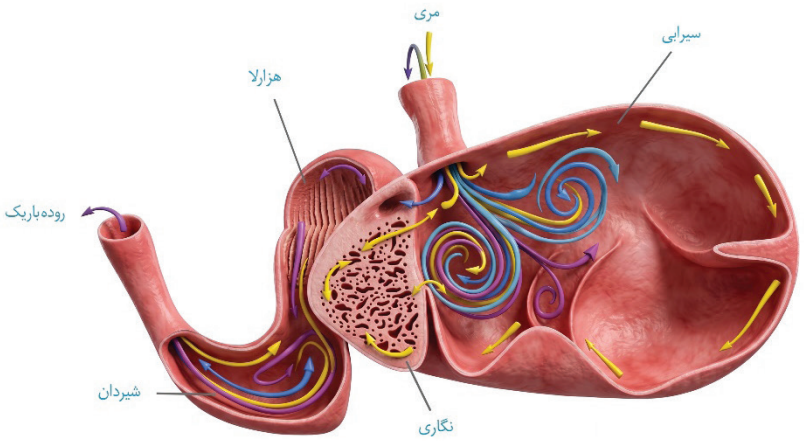
۲) در مسیر ثانویه، غذا برای ورود به هزارلا از دو منفذ هم‌اندازه می‌گذرد.

۳) غذای وارد شده به مسیر اولیه نسبت به مسیر ثانویه، حالت آبکی‌تری دارد.

۴) غذا در مسیر اولیه برخلاف مسیر ثانویه، از بخش‌های متخلخل نگاری عبور می‌کند.

۲۶ گزینه ۴ متوسط - مفهومی، استنباطی، نکات شکل

مسیر عبور تودهٔ غذایی پس از اولین بلع، مسیر اولیه (فلش‌های زردرنگ) و پس از دومین بلع، مسیر ثانویه (فلش‌های آبی‌رنگ) نامیده شده است.



همان‌طور که در تصویر می‌بینید، تودهٔ غذایی در مسیر ثانویه مستقیماً وارد منفذ خروجی نگاری شده و از بخش‌های متخلخل آن عبور نمی‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ غذا در مسیر اولیه تنها از سیرابی و نگاری؛ ولی در مسیر ثانویه از همهٔ قسمت‌ها (سیرابی، نگاری، هزارلا و شیردان) عبور می‌کند.

۲ غذا برای ورود به هزارلا از منفذ انتهای مری خارج و وارد منفذ خروجی از نگاری می‌شود تا به هزارلا برسد. منفذ انتهای مری و نگاری، اندازهٔ غیریکسانی دارند.

۳ پس از بلع مجدد، غذا بیشتر حالت مایع پیدا می‌کند.

نکته مسیر اولیه غذا را آبکی و مسیر ثانویه غذا را آبگیری می‌کند.

www.armanzist.ir
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

طراح شو

آغاز گوارش شیمیایی و میکروبی نشخوارکننده: سیرابی

آغاز گوارش آنزیمی نشخوارکننده: شیردان

پایان گوارش شیمیایی و آنزیمی و مکانیکی نشخوارکننده: رودهٔ باریک

آغاز گوارش مکانیکی نشخوارکننده: دهان

پایان گوارش میکروبی نشخوارکننده: خارج از اطلاعات کنکور!

آغاز گوارش شیمیایی و مکانیکی پرنده: معده (خارج از اطلاعات کنکور!)

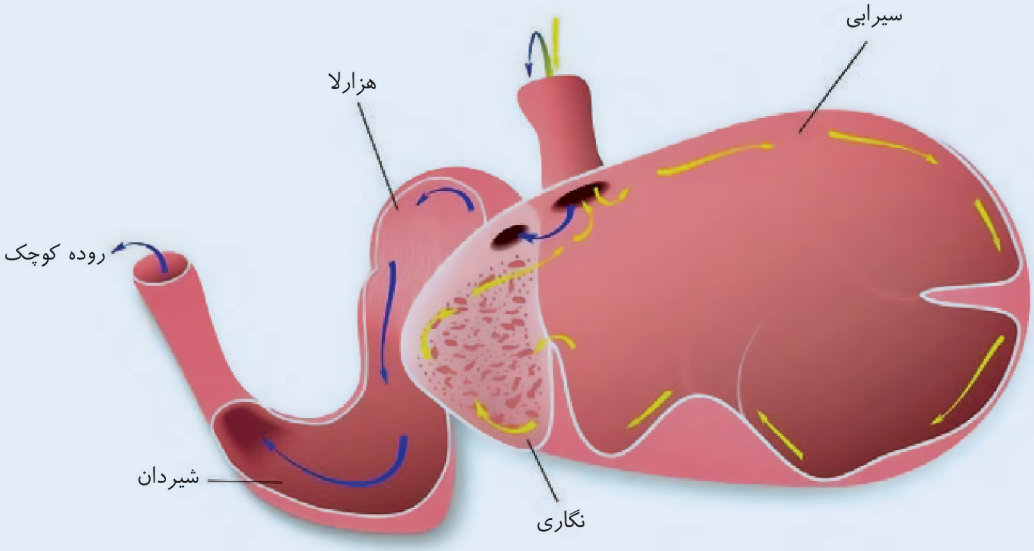
پایان گوارش شیمیایی و مکانیکی پرنده: رودهٔ باریک

آغاز گوارش شیمیایی ملخ: خارج از دهان در حفرهٔ پیش دهانی (تست‌ها معمولاً دهان در نظر می‌گیرند!)

آغاز گوارش مکانیکی ملخ: آرواره‌ها

پایان گوارش شیمیایی و مکانیکی ملخ: پیش‌معده

شکل‌نامه



- ✓ در نشخوارکنندگان، معدهٔ چهارقسمتی این امکان را می‌دهد که در دفعات کمتر، حجم زیادی از غذا را وارد لولهٔ گوارش خود کنند.
- ✓ در این جانوران، به طور طبیعی غذا هم در جهت و هم در خلاف جهت جاذبه در مری حرکت می‌کند.
- ✓ غذایی که از دهان به سمت معده حرکت می‌کند، می‌تواند غذای نیمه‌جویده شده یا دو بار جویده شده باشد و همچنین غذایی که از معده به سمت دهان حرکت می‌کند، همواره غذای نیمه‌جویده شده است.
- ✓ مواد غذایی بلافاصله پس از واردشدن به سیرابی که بزرگ‌ترین بخش معده است، در سرتاسر داخل آن به حرکت در می‌آیند و توسط آنزیم‌های گوارشی میکروب‌های داخل آن، گوارش میکروبی سلولز در داخل آن آغاز می‌شود.
- ✓ غذایی که برای دومین بار به سیرابی وارد می‌شود، در سرتاسر آن پخش نمی‌شود، بلکه بلافاصله پس از ورود به سیرابی، وارد نگاری می‌شود.
- ✓ در دیوارهٔ داخلی سیرابی همانند رودهٔ باریک انسان، چین‌خوردگی‌هایی، سطح دیوارهٔ داخلی را افزایش داده است.
- ✓ غذا در سیرابی حالت خمیری پیدا می‌کند.
- ✓ گوارش میکروبی در نگاری هم ادامه دارد. نگاری همانند سیرابی هم غذای نیمه‌جویده شده و هم غذای دو بار جویده شده را دریافت می‌کند.
- ✓ بلافاصله پس از ورود غذا به هزارلا، آبگیری غذا شروع می‌شود.
- ✓ فعالیت هزارلا همانند فعالیت رودهٔ بزرگ در انسان است؛ ولی رودهٔ بزرگ، مواد دفعی را آب‌گیری می‌کند و هزارلا، مواد غذایی را آب‌گیری می‌کند.
- ✓ هزارلا همانند شیردان، فقط غذای کاملاً جویده شده را دریافت می‌کنند.

www.armanzist.ir
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

✓ باتوجه‌به شکل، هزارلا و شیردان و ابتدای رودهٔ باریک، همانند دوازدههٔ انسان، ساختار C شکل را ایجاد کرده‌اند.

✓ آنزیم‌های گوارشی معده در این جانداران، فقط در شیردان ترشح می‌شوند.

✓ هزارلا همانند رودهٔ باریک، غذا را برخلاف جهت جاذبه غذا را دریافت می‌کنند، ولی شیردان غذا را در جهت جاذبه دریافت می‌کند.

✓ اولین بخشی که غذای آبگیری شده در آن حضور دارد، هزارلا است؛ اما اولین بخشی که آن را دریافت می‌کند، شیردان است.

۲۷ در ارتباط با ساختار دستگاه گوارش در پرندهٔ دانه‌خوار، کدام مورد صحیح است؟

۱) رودهٔ آن در اکثر بخش‌های چین‌خوردهٔ خود در یک ردیف قرار دارد.

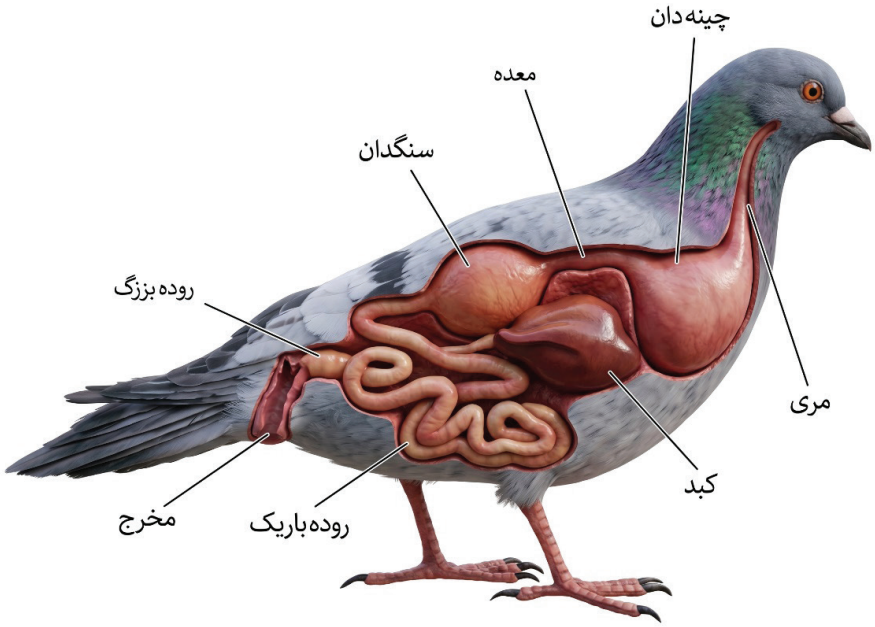
۲) مدخل ورودی به سنگدان، بالاتر از محل خروج تودهٔ غذایی از آن قرار دارد.

۳) همانند ملخ، اتساع‌یافته‌ترین بخش لولهٔ گوارش آن به سطح شکمی نزدیک‌تر است.

۴) برخلاف ملخ، مخرج آن توسط ساختاری ایجاد شده که مستقیماً به رودهٔ باریک متصل است.

۲۷ گزینه ۲ سخت - مفهومی، نکات شکل، ترکیبی

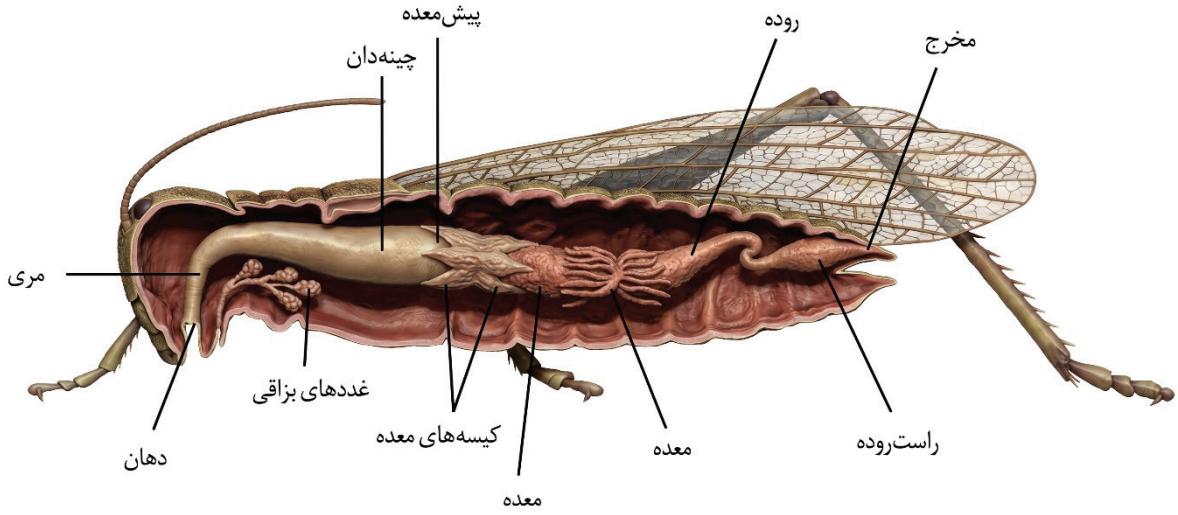
طبق شکل زیر، معده بالاتر از مجرای خروجی از سنگدان قرار دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ چین‌خوردگی‌های رودهٔ باریک در اکثر بخش‌ها، در دو ردیف قرار دارد.

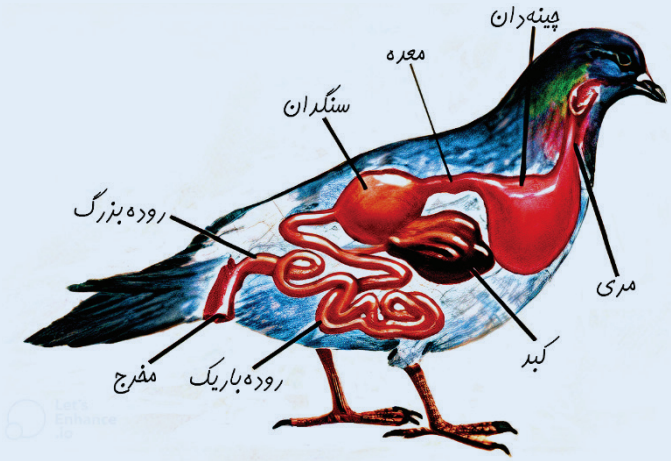
۲ اتساع‌یافته‌ترین بخش لولهٔ گوارش، چینه‌دان است. در ملخ چینه‌دان به سطح پشتی بدن و در پرنده به سطح شکمی نزدیک است.



www.armanzist.ir
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴ در پرندهٔ دانه‌خوار، مخرج توسط ساختاری ایجاد می‌شود که مستقیماً به رودهٔ بزرگ (نه باریک) متصل است. بخشی که مخرج را ایجاد می‌کند، کلوآک نام دارد. این بخش مستقیماً به رودهٔ بزرگ متصل است و اتصالی مستقیمی با رودهٔ باریک ندارد.

شکل‌نامه



- ✓ ابتدای مری در پرندگان چین‌های برآمده به سمت داخل دارد. میانه‌های مری از ابتدا و انتهای آن قطورترند.
- ✓ چینه‌دان انتهای مری است و اتساع‌یافته است.
- ✓ حجیم‌ترین بخش لولهٔ گوارش، چینه‌دان است که به سمت پایین اتساع‌یافته است.
- ✓ نزدیک‌ترین بخش‌های لولهٔ گوارش به سطح شکمی و پشتی بدن، به ترتیب چینه‌دان و سنگدان هستند.
- ✓ چینه‌دان در نزدیکی کیسه‌های هوادار و کبد قرار می‌گیرد.
- ✓ معده ساختار لوله‌ای‌شکل دارد و محل آغاز گوارش شیمیایی است.
- ✓ معده حدفاصل دو بخش اتساع‌یافته (سنگدان و چینه‌دان) قرار دارد.
- ✓ کبد در پرنده برخلاف انسان سطح چین‌خورده دارد و در زیر معده قرار می‌گیرد.
- ✓ کبد که اندام مرتبط با لولهٔ گوارش محسوب می‌شود، در پایین با رودهٔ باریک در بالا با معده و در طرفین با سنگدان و چینه‌دان مجاورت دارد.
- ✓ کبد از طریق یک مجرا، ترشحات برون‌ریز خود را وارد ابتدای رودهٔ باریک می‌کند.
- ✓ رودهٔ باریک همهٔ مواد غذایی را از سنگدان دریافت می‌کند؛ ولی محتویات دیگری را توسط یک مجرا از کبد نیز در ابتدای خود دریافت می‌کند.
- ✓ محل اتصال مجرای کبد به رودهٔ باریک، با سنگدان مجاورت دارد.
- ✓ سنگدان برخلاف چینه‌دان هم به سمت بالا و هم به سمت پایین اتساع‌یافته است.
- ✓ محل ورود مواد به سنگدان نسبت به محل خروج مواد از آن، در سطح بالاتری قرار می‌گیرد.
- ✓ رودهٔ باریک در نزدیک سطح شکمی و در مجاورت پاها، بر روی خود پیچ‌خورده است.
- ✓ باتوجه‌به پیچی که رودهٔ باریک دارد، در آن قسمت، این مواد ابتدا به سمت سطح پشتی بدن و سپس به سمت سطح شکمی بدن حرکت می‌کنند.
- ✓ گوارش غذا در رودهٔ باریک به اتمام می‌رسد و جذب اصلی مواد در آنجا انجام می‌شود.
- ✓ کوتاه‌ترین بخش لولهٔ گوارش در این جانوران، رودهٔ بزرگ است که حدفاصل مخرج و رودهٔ باریک قرار می‌گیرد و دارای ضخامت کمتری نسبت به مخرج و ضخامت بیشتری نسبت به رودهٔ باریک می‌باشد.
- ✓ رودهٔ بزرگ مستقیماً به مخرج متصل می‌شود.
- ✓ مخرج بلافاصله در عقب محل اتصال دم به بدن قرار می‌گیرد.
- ✓ مخرج از ابتدا به انتها ضخیم‌تر می‌شود.
- ✓ در سطح خارجی بخش ابتدایی مخرج، چین‌خوردگی‌هایی به سمت بیرون یافت می‌شود.
- ✓ اندام اصلی حرکتی در پرنده بال است، نه پا! پاهای پرندگان چهار عدد انگشت دارند.

www.armanzist.ir
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

✓ سطح خارجی پای پرندگان چین‌خورده است.
✓ نزدیک‌ترین بخش لولهٔ گوارش جانور به دم، مخرج است که ضخامت بیشتری نسبت به رودهٔ باریک دارد.
✓ برآمدگی‌های تیغ‌مانندی در سطح خارجی و ابتدای مخرج قابل‌مشاهده هستند.
✓ نزدیک‌ترین بخش لولهٔ گوارش به محل اتصال پاهای جانور به بدن، رودهٔ باریک می‌باشد.

۲۸ باتوجه‌به مطالب کتاب‌درسی، کدام مورد در ارتباط با ساختارهای لوله‌ای‌شکل مرتبط با حلق، درست است؟

۱) لوله‌ای که زیرمخاط ضخیم‌تری دارد، در قسمت انتهایی خود، دارای بنداره است.
۲) لوله‌ای که طول بیشتری دارد، در لایهٔ زیر مخاط خود دارای شبکهٔ یاخته‌های عصبی است.
۳) لوله‌ای که فضای داخلی وسیع‌تری دارد، توسط لایهٔ مخاطی خود، چین‌های بزرگ‌تری ایجاد می‌کند.
۴) لوله‌ای که دیوارهٔ آن ضخامت کمتری دارد، به کمک حرکات ضربانی، ناخالصی‌های هوا را به دام می‌اندازد.

۲۸ گزینه ۲ متوسط - مفهومی، نکات شکل، ترکیبی

حلق، گذرگاهی ماهیچه‌ای است که هم هوا و هم غذا از آن عبور می‌کند. انتهای حلق به یک دوراهی ختم می‌شود. در این دوراهی، حنجره در جلو و مری در پشت قرار دارد.

نای در قفسه سینه تمام می‌شود و به دو نایژه اصلی تقسیم می‌شود، ولی مری با عبور از دیافراگم به معده می‌رسد؛ بنابراین مری نسبت به نای طویل‌تر است. در لایهٔ ماهیچه‌ای و زیر مخاط لولهٔ گوارش، شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

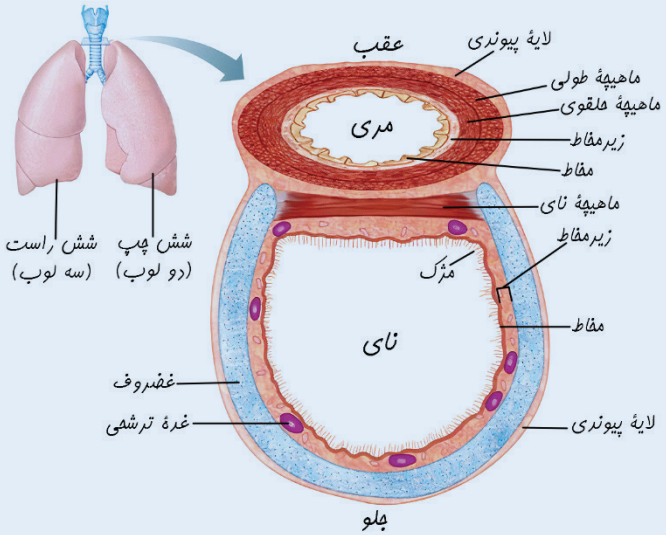
۱ باتوجه‌به شکل، نای دارای زیرمخاط ضخیم‌تری است. دقت کنید که در قسمت انتهایی مری قطر داخلی کاهش می‌یابد و بنداره انتهای مری تشکیل می‌شود.

۳ باتوجه‌به شکل، نای دارای قطر داخلی بیشتری است. مخاط مری نسبت به نای، چین‌های بزرگ‌تری ایجاد کرده است.

۴ دیوارهٔ نای دارای ضخامت کمتری است. مژک‌های یاخته‌های لایهٔ داخلی نای، با حرکات ضربانی خود، ترشحات مخاطی و ناخالصی‌های به‌دام‌افتاده در آن را به‌سوی حلق می‌رانند نه اینکه ناخالصی‌ها را به دام بیندازند.

تله تستی وظیفهٔ ترشحات مخاطی به دام انداختن ناخالصی‌ها است، ولی وظیفهٔ حرکت ضربانی مژک‌ها، هدایت این ناخالصی‌ها به سمت حلق است.

شکل‌نامه



✓ قطورترین لایهٔ مری، لایهٔ ماهیچه‌ای است.
✓ لایهٔ غضروفی - ماهیچه‌ای، ضخیم‌ترین لایهٔ دیوارهٔ نای محسوب شده و مخاط، نازک‌ترین لایهٔ دیوارهٔ آن است.

www.armanzist.ir
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

- ✓ مری دارای چین‌های طولی است.
- ✓ دیوارهٔ مری نسبت به نای قطورتر است؛ اما فضای درونی نای بزرگ‌تر از مری است.
- ✓ تعداد غدد ترشحی در مجاورت غضروف نای، بیشتر از ماهیچهٔ دیوارهٔ آن است.
- ✓ در محل اتصال ماهیچه به غضروف در دیوارهٔ نای، طنابی از جنس بافت پیوندی دیده می‌شود. این طناب، زردپی نیست!
- ✓ نای در تمام طول خود با مری در تماس است؛ اما مری فقط در بخشی از طول خود با نای تماس دارد.
- ✓ لایهٔ مخاطی نای داخلی‌ترین لایه است که در سطح خود دارای چین‌خوردگی‌هایی است؛ ولی طبق شکل چین‌خوردگی‌های آن کمتر از مخاط مری است.
- ✓ لایهٔ مخاطی نای شامل بافت پوششی استوانه‌ای مژک‌دار است؛ درحالی‌که مخاط مری از بافت پوششی سنگ‌فرشی چندلایهٔ فاقد مژک تشکیل شده است.
- ✓ لایهٔ مخاطی دارای یاخته‌های پوششی استوانه‌ای است که اغلب آن‌ها دارای مژک هستند و زنش این مژک‌ها، مواد اضافی و عوامل بیماری‌زا را به سمت حلق می‌راند.
- ✓ لایهٔ زیرمخاطی دارای ضخامت بیشتری نسبت به لایهٔ مخاطی است و دارای غدد برون‌ریزی است که بخشی از مادهٔ مخاطی نای را تولید می‌کند.
- ✓ لایهٔ زیرمخاطی حاوی عروق و اعصاب بوده و جنس آن از بافت پیوندی سست است.
- ✓ بخش ماهیچه‌ای لایهٔ غضروفی - ماهیچه‌ای در تماس با بافت لایهٔ بیرونی مری قرار می‌گیرد و همین موضوع موجب دورماندن غضروف از مری شده و بنابراین اختلالی در فرایند بلع مواد غذایی پیش نمی‌آید.
- ✓ در دهانهٔ غضروف‌های C شکل، ماهیچه‌های صاف وجود دارد. حین عمل بلع، این ماهیچه‌ها شل می‌شوند و اجازهٔ برآمده شدن مری به داخل نای را می‌دهند تا عبور غذا راحت‌تر انجام شود. این ماهیچه‌های صاف تا حدودی سبب تغییر قطر درونی نای می‌شوند.
- ✓ هنگام بلع لقمه‌های بزرگ، در اثر رانده‌شدن دیوارهٔ پشتی نای به سمت جلو، از فضای درونی نای کاسته می‌شود.
- ✓ در زمان سرفه این عضلات صاف منقبض می‌شوند و فضای داخلی نای را باریک‌تر می‌کنند تا هوا با فشار زیاد خارج شود و مادهٔ مخاطی را به بیرون براند.
- ✓ دیوارهٔ نای واجد حلقه‌های غضروفی C شکلی است که دهانهٔ این غضروف‌ها به سمت مری است.
- ✓ در لایهٔ غضروفی - ماهیچه‌ای، مقدار غضروف بیشتر از ماهیچه است. همچنین این ماهیچه از نوع صاف است.
- ✓ ماهیچه‌های این لایه صاف و تک‌هسته‌ای بوده که می‌توانند تحت تنظیم بخش خودمختار قرار گیرند.
- ✓ لایهٔ بیرونی نای و مری به‌صورت پیوسته بوده و با یکدیگر ارتباط دارند و سطح خارجی هر دو اندام را می‌پوشاند.
- ✓ ضخامت بافت ماهیچه‌ای مری از نای بیشتر است و این بافت در مری برخلاف نای به‌صورت پیوسته قرار گرفته است.
- ✓ نای به دلیل داشتن بافت غضروفی در ساختار خود برخلاف نایژک‌ها، توانایی تغییر قطر خود را به‌منظور تنظیم میزان عبور هوای ورودی و خروجی به شش‌ها را ندارد.
- ✓ ضخامت ماهیچهٔ اسکلتی مری از ماهیچهٔ صاف نای بیشتر است.
- ✓ اندازهٔ مژک‌ها در لایهٔ مخاطی، با یکدیگر برابر نیست.
- ✓ غدد ترشحی در لایهٔ زیرمخاطی قرار دارند و در سمتی که مجاور مری نیست، تعداد بیشتری دارند.
- ✓ لایهٔ پیوندی در برخی از بخش‌های خود، ضخامت غیریکسانی دارد.
- ✓ کوچک‌ترین لوب بین شش‌ها، لوب پایینی شش راست است. بزرگ‌ترین لوب نیز لوب بالایی شش چپ است.
- ✓ از چین‌خوردن لایهٔ مخاطی در حنجره به سمت داخل، پرده‌های صوتی ایجاد شده که سبب تولید صدا می‌شوند.
- ✓ در دیوارهٔ مری برخلاف دیوارهٔ نای، بافت غضروفی وجود ندارد.
- ✓ کمترین گستردگی در دیوارهٔ نای را بافت ماهیچه‌ای آن دارد. بیشترین گستردگی هم مربوط به لایهٔ پیوندی خارجی است؛ زیرا نسبت به مخاط و زیرمخاط محیطی‌تر است.
- ✓ بین مخاط و زیر مخاط نای، غشای پایه وجود دارد. یاخته‌های پوششی مخاط بر روی این غشای پایه مستقرند.

www.armanzist.ir
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

✓ در چهار ناحیه از دیوارهٔ نای، بافت پیوندی وجود دارد؛ بافت پیوندی سست در لایهٔ زیرمخاط، بافت غضروفی در لایهٔ غضروفی - ماهیچه‌ای، بافت پیوندی بیرونی‌ترین لایه و بافت پیوندی متصل‌کنندهٔ ماهیچه به غضروف در لایهٔ غضروفی - ماهیچه‌ای.

✓ بافت پیوندی لایهٔ بیرونی، مخلوطی از بافت پیوندی متراکم و غضروف است که البته نیاز نیست این را برای کنکور بلد باشید!

✓ در فاصلهٔ بین فضای درونی مری و فضای درونی نای، چهار لایه ماهیچه وجود دارد که شامل ماهیچهٔ مخاطی مری، ماهیچهٔ حلقوی دیوارهٔ مری، ماهیچهٔ طولی دیوارهٔ مری و ماهیچهٔ دیوارهٔ نای است.

۲۹ در یکی از لایه‌های ساختار بافتی دیوارهٔ مری انسان، بخشی وجود دارد که به لایهٔ مشترک بین نای و مری متصل شده است. کدام مورد زیر را نمی‌توان دربارهٔ این بخش بیان نمود؟

۱) انواعی از یاخته‌ها، با شکل‌های متفاوت دارد.

۲) می‌تواند ظاهری شبیه به بندارهٔ خارجی مخرج داشته باشد.

۳) متصل به لایه‌ای است که کارهای متفاوتی مثل جذب و ترشح را انجام می‌دهد.

۴) شبکه‌هایی از یاخته‌هایی با توانایی تغییر پتانسیل الکتریکی در ساختار آن وجود دارد.

۲۹ گزینه ۳ متوسط - خط‌به‌خط، نکات شکل

منظور صورت سؤال لایهٔ ماهیچه‌ای مری است.

مخاط (لایهٔ مخاطی) یاخته‌هایی از بافت پوششی دارد که در بخش‌های مختلف لولهٔ گوارش، کارهای متفاوتی مثل جذب و ترشح را انجام می‌دهند. لایهٔ ماهیچه‌ای مری از داخل به زیر مخاط متصل است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ لایهٔ ماهیچه‌ای علاوه بر یاخته‌های ماهیچه دارای بافت پیوندی سست است پس انواعی از یاخته‌ها، با شکل‌های متفاوت دارد.

۲ لایهٔ ماهیچه‌ای در ابتدای خود از نوع مخطط است و از این بابت با بندارهٔ خارجی مخرج شباهت دارد.

۴ در لایهٔ ماهیچه‌ای و زیرمخاط، شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی وجود دارد. یاخته‌های عصبی یاخته‌هایی با توانایی تغییر پتانسیل الکتریکی هستند.

جمع‌بندی لایه‌های لولهٔ گوارش		
لایهٔ بیرونی	بافت پیوندی سست و رگ و یک‌سری بافت دیگر دارد - در حفرهٔ شکمی، بخشی از صفاق است. بیرونی‌ترین لایهٔ لولهٔ گوارش	
لایهٔ ماهیچه‌ای	**در دهان، حلق، ابتدای مری و بندارهٔ خارجی مخرج**	ماهیچهٔ مخطط اسکلتی
	در دیگر قسمت‌های لولهٔ گوارش	طولی (خارجی)
		شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی + بافت پیوندی سست
		حلقوی (داخلی)
		✓ دیواره معده، یک‌لایهٔ ماهیچه مورب (داخلی‌ترین) نیز دارد.
لایهٔ زیرمخاط	بافت پیوندی سست + رگ‌های خونی و لنفی + شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی	
لایهٔ مخاطی	داخلی‌ترین لایهٔ لولهٔ گوارش است. ماهیچهٔ صاف (در تحتانی‌ترین بخش مخاط مشاهده می‌شود و در شکل پرز نیز قابل‌مشاهده است.)	
	بافت پیوندی سست + رگ‌های خونی و لنفی + غدد	
	بافت پوششی	سنگ‌فرشی چندلایه در دهان، حلق و مری
		استوانه‌ای تک‌لایه در روده و معده

www.armanzist.ir
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۰ باتوجه‌به ساختار «حنجره»، کدام مورد درست است؟

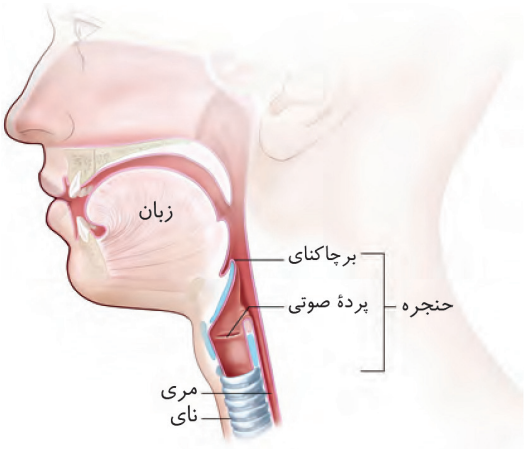
۱) قاعدهٔ اپی‌گلوت به مرز بین مری و نای متصل شده است.

۲) در هنگام بلع، تعداد چین‌خوردگی‌های حنجره کاهش می‌یابد.

۳) پرده‌های صوتی، در بخشی از آن قرار دارند که ماهیچهٔ بیشتری دارد.

۴) چین‌خوردگی‌های مخاطی آن، با شکل‌دهی به صدا در تکلم نقش دارند.

۳۰ گزینه ۲ سخت - نکات شکل

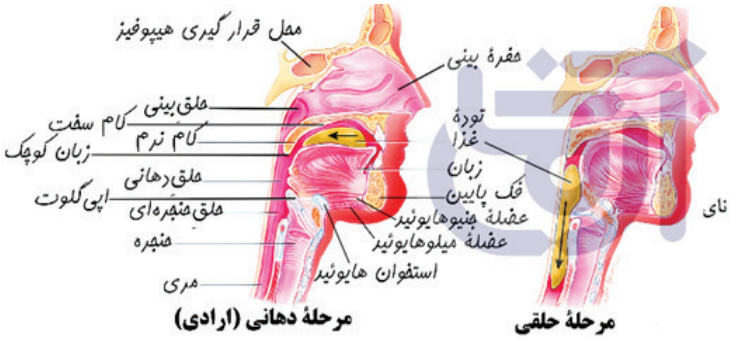


حنجره در بالای نای واقع است و در تنفس، دو کار مهم انجام می‌دهد: یکی آنکه دیوارهٔ غضروفی آن، مجرای عبور هوا را باز نگه می‌دارد و دیگر آنکه درپوشی به نام برچاکنای (اپی‌گلوت) دارد که مانع ورود غذا به مجرای تنفسی می‌شود.
باتوجه‌به شکل، در هنگام بلع، تعداد چین‌خوردگی‌های حنجره کاهش می‌یابد.

البته تعداد چین‌خوردگی‌های حنجره ثابته و تعدادش تغییر نمیکنه، بلکه هنگام بلع این چین‌ها صرفاً فشرده و جمع‌تر می‌شن! ولی باتوجه‌به نادرستی سایر گزینه‌ها و برداشت اولیه از شکل، میشه این گزینه رو انتخاب کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ باتوجه‌به شکل، قاعدهٔ اپی‌گلوت به قسمت جلویی دیوارهٔ نای متصل است.



بالارفتن زبان کوچک = بسته‌شدن راه بینی
بالارفتن حنجره = بسته‌شدن راه نای
پایین‌آمدن اپی‌گلوت = بسته‌شدن راه نای
توقف تنفس برای مدت کوتاه، به‌واسطهٔ بسته‌شدن راه نای

۳ باتوجه‌به شکل بالا، لایهٔ ماهیچه‌ای در بخشی که پرده‌ها صوتی قرار دارند وجود ندارد (در این قسمت، بیشتر یاخته‌های غضروفی دیده می‌شوند.) و پس از حنجره می‌توان آن را در دیوارهٔ نای دید.

۴ حنجره محل قرارگیری پرده‌های صوتی است. این پرده‌ها حاصل چین‌خوردگی مخاط به سمت داخل‌اند. پرده‌های صوتی، صدا را تولید می‌کنند. شکل‌دهی به صدا به‌وسیلهٔ بخش‌هایی مانند لب‌ها و دهان صورت می‌گیرد.

سایر اعمال دستگاه تنفس

تکلم	در اثر بازدم	هوای بازدمی حنجره ← برخورد هوا به پرده‌های صوتی (چین‌خوردگی‌های مخاط حنجره) ← تولید صدا باتوجه‌به خاصیت کشسانی و ارتجاعی پرده‌های صوتی	✓ شکل‌دهی به صدا: لب‌ها و دهان (زبان و دندان) ✓ پرده‌های صوتی: بیشتر از جنس بافت پوششی
عطسه	موارد مشترک این دو انعکاس	✓ عمل دفاعی است. ✓ با تحریک مجاری هادی توسط ذرات خارجی یا گازهای مضر و نامطلوب آغاز می‌شود.	هم از طریق دهان و هم از طریق بینی هست؛ بنابراین زبان کوچک پایین و راه بینی باز است.
سرفه		✓ هر دو می‌توانند از راه دهان هوا را خارج کنند؛ پس ✓ برای این کار برچاکنای بالا می‌رود و حنجره پایین می‌آید و راه نای باز می‌شود. ✓ عمل بازدم عمیق صورت می‌گیرد؛ یعنی ماهیچه‌های شکمی و بین‌دنده‌ای داخلی منقبض می‌شوند.	در افراد مصرف‌کنندهٔ دخانیات: ۱. سرفه مؤثرترین راه برای بیرون‌راندن (سرفه‌های مکرر) ۲. یاخته‌های مژک‌دار مخاط مجاری از بین رفته است. تنها از طریق دهان هست؛ بنابراین زبان کوچک بالا رفته و راه بینی را می‌بندد.

www.armanzist.ir
SanjeshCloud

۳۱ **باتوجه‌به مطالب کتاب‌درسی، کدام مورد در ارتباط با دستگاه تنفس درست است؟**

۱) انشعاب قطورتر نایژهٔ اصلی چپ وارد لوب کوچک‌تر شش چپ می‌شود.

۲) نایژهٔ اصلی طویل‌تر برخلاف نایژهٔ دیگر، با ششی ارتباط دارد که بزرگ‌تر است.

۳) تراکم حلقه‌های غضروفی در نایژهٔ اصلی قطورتر نسبت به نایژهٔ اصلی باریک‌تر، بیشتر است.

۴) هر حبابک موجود در کیسهٔ حبابکی، از حبابک‌های منفرد موجود بر روی نایژک مبادله‌ای بزرگ‌تر است.

۳۱ گزینه ۳ (امیرعلی اندرابی - سخت - نکات شکل، قیددار)

نایژهٔ اصلی راست نسبت به نایژهٔ اصلی چپ قطورتر است. مطابق شکل، تراکم حلقه‌های غضروفی در نایژهٔ اصلی راست نسبت به نایژهٔ اصلی چپ بیشتر است.

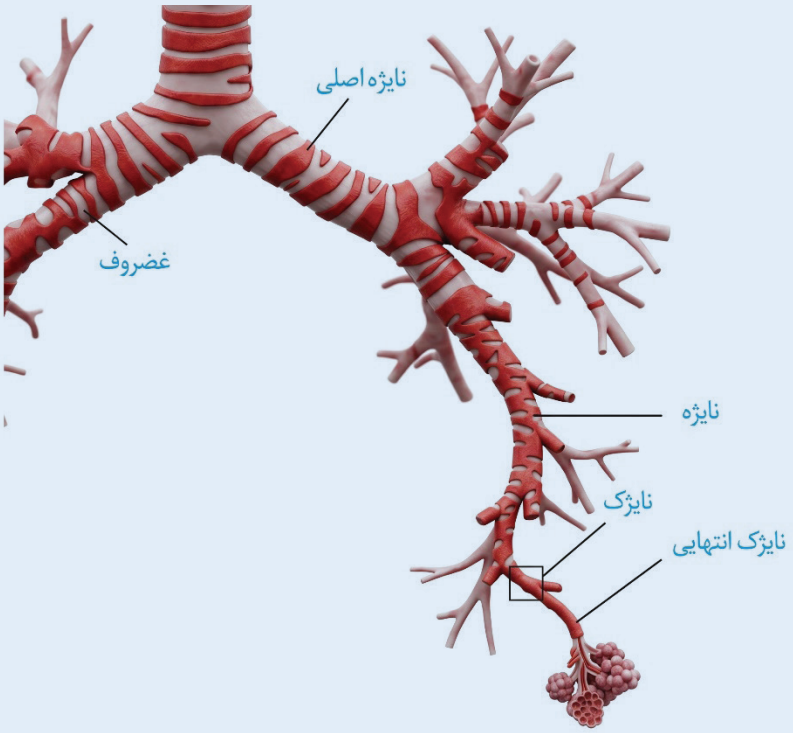
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ مطابق شکل، نایژهٔ اصلی چپ پس از ورود به شش به دو انشعاب تقسیم می‌شود که انشعاب قطورتر به سمت پایین می‌رود، ولی دقت کنید که این انشعاب وارد لوب کوچک شش نمی‌شود و قبل از رسیدن به آن، خود، به انشعاب‌های کوچک‌تری تقسیم می‌شود.

۲ مطابق با شکل کتاب‌درسی، نایژهٔ اصلی چپ طویل‌تر از راست است و با شش کوچک‌تر ارتباط دارد.

۴ مطابق شکل، حبابک‌های منفرد موجود بر روی نایژک مبادله‌ای می‌تواند از بعضی از حبابک‌های موجود در ساختار کیسه‌های حبابکی بزرگ‌تر باشد.

شکل‌نامه



- ✓ نای در انتهای خود به دوشاخه تقسیم می‌شود و نایژه‌های اصلی را پدید می‌آورد.
- ✓ دقت کنید که ما دو نایژهٔ اصلی و تعداد زیادی نایژهٔ فرعی داریم. هر نایژهٔ اصلی به یک شش وارد و درون شش به نایژه‌های فرعی تقسیم می‌شود.
- ✓ مجاری تنفسی مانند یک درخت هستند که یک تنهٔ اصلی (نای) دارند و شاخه‌های آن هر چقدر به جلو می‌روند، بیشتر ولی نازک‌تر می‌شوند.
- ✓ در محل دوشاخه شدن نای که خارج از شش‌ها قرار دارد، غضروف زیادی دیده می‌شود.
- ✓ نایژک‌ها انشعابی از نایژه‌ها هستند که غضروف ندارند؛ بنابراین آنها می‌توانند تنگ یا گشاد شوند این ویژگی نایژک‌ها به دستگاه تنفسی این امکان را می‌دهد تا بتواند مقدار هوای ورودی یا خروجی را تنظیم کند.

www.armanzist.ir
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

- ✓ دومین لایهٔ دیوارهٔ نایژک‌ها فقط از ماهیچه تشکیل شده است؛ چرا که نایژک‌ها غضروف ندارند.
- ✓ آخرین انشعابات نایژک‌ها در بخش هادی، نایژک‌های انتهایی هستند.
- ✓ همهٔ انشعابات نایژهٔ اصلی چپ، به لوب بزرگ شش چپ وارد می‌شوند.
- ✓ **نایژهٔ اصلی راست نسبت به نایژهٔ اصلی چپ:**

۱- قطر بیشتری دارد.
۲- زودتر منشعب می‌شود.
۳- طول کمتری دارد.
۴- در سطح بالاتری منشعب می‌شود.
۵- عمودتر است.
۶- انشعابات کمتری دارد.

- ✓ نای و بخش‌های ابتدایی هر دو نایژهٔ اصلی، در خارج از شش‌ها قرار دارد.
- ✓ در ابتدای هر دو نایژهٔ اصلی، حلقه‌های غضروفی مشاهده می‌شوند.
- ✓ نای، نایژه‌ها و نایژک‌ها، همگی مخاط مژک‌دار دارند.
- ✓ نای و نایژه‌ها برخلاف نایژک‌ها، گیرنده‌ای برای هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین ندارند.
- ✓ محل دوشاخه شدن نای بیشترین تراکم غضروف را دارد.
- ✓ هر بخش دارای مخاط مژک‌دار در درون شش‌ها قرار ندارد؛ مثل نای و ابتدای نایژه‌های اصلی.
- ✓ نایژک‌ها فاقد غضروف، دارای مخاط مژک‌دار و دارای گیرنده برای اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین می‌باشند.
- ✓ هر بخش فاقد غضروف برای هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین لزوماً گیرنده ندارد؛ مثل حبابک‌ها و حلق.
- ✓ دقت کنید که نایژک‌های مبادله‌ای آخرین انشعابات نایژکی هستند؛ اما متعلق به بخش هادی نیستند.
- ✓ **هر چه از سمت نای به سمت نایژک‌ها حرکت می‌کنیم:**

۱- از میزان غضروف‌ها کاسته می‌شود؛ تا جایی که نایژک، دیگر غضروف ندارد.
۲- از قطر لوله‌ها کاسته می‌شود.
۳- گستردگی بافت ماهیچه‌ای در دیوارهٔ لوله‌ها بیشتر می‌شود.

- ✓ انشعابات نایژک‌های انتهایی بخش مبادله‌ای را تشکیل می‌دهند؛ اما دقت کنید که نایژک‌های انتهایی، خود، به بخش هادی تعلق دارند.
- ✓ نایژک‌های انتهایی به انشعابات کوچک‌تری به نام نایژک‌های مبادله‌ای تبدیل می‌شوند.
- ✓ غدهٔ تیموس در پشت جناغ و جلوی نای، درست در جایی که نای به دو نایژهٔ اصلی تقسیم می‌شود، قرار دارد.
- ✓ ترشحات مادهٔ مخاطی در زمان پاسخ دستگاه ایمنی به یک ماده حساسیت‌زا افزایش می‌یابد. از طرفی ترشح هیستامین در این زمان از ماستوسیت‌ها و بازوفیل‌ها، سبب تنگ‌شدن نایژک‌ها می‌شود.
- ✓ نایژه‌ها برخلاف نای حلقه‌های غضروفی منظم ندارند.
- ✓ فاصلهٔ بین غضروف‌ها در نایژهٔ سمت راست از سمت چپ کمتر است. نایژهٔ چپ به‌طورکلی درازتر و نازک‌تر بوده و مقدار غضروف بیشتری نیز دارد و نایژهٔ سمت راست زودتر منشعب می‌شود.
- ✓ انشعابی از نایژهٔ سمت چپ که به سمت پایین متمایل می‌شود، قطورتر است.
- ✓ دقت کنید نایژه‌ها و نایژک‌ها در شش‌ها می‌توانند بالاتر از نایژه‌های اصلی قرار بگیرند.
- ✓ بر روی نایژک‌های مبادله‌ای، حبابک‌های تکی مشاهده می‌شوند. این حبابک‌ها به‌منظور ورود و خروج هوا، با نایژک مبادله‌ای منفذ مشترک دارند.
- ✓ در انتهای نایژک‌های مبادله‌ای، کیسه‌های حبابکی وجود دارند. کیسه‌های حبابکی تجمعی از حبابک‌ها هستند.
- ✓ حبابک‌ها در کیسه‌های حبابکی، از طریق منافذ به یکدیگر مرتبط می‌شوند.
- ✓ حبابک‌ها اندازه‌های متفاوت دارند و ریزترین حبابک‌ها در کیسه‌های حبابکی وجود دارند و به‌صورت تکی قرار نمی‌گیرند.
- ✓ لوب کوچک‌تر شش چپ همانند لوب بزرگ‌تر آن، در تماس با قلب قرار می‌گیرد. قلهٔ شش‌ها بخشی از لوب بزرگ‌تر محسوب می‌شوند.
- ✓ در بین پنج لوب مربوط به شش‌ها، فقط لوب بالایی شش راست در تماس با دیافراگم قرار ندارد.

www.armanzist.ir
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بخش‌های عملکردی دستگاه تنفس							
نام بخش	اجزا		پوشش سطحی	نوع بافت پوششی	لایهٔ عمیق‌تر	نوع دفاع	خط دفاعی در سیستم ایمنی	ویژگی
بخش هادی	بینی	ابتدا	پوست نازک	سنگ‌فرشی چندلایه	غضروف بینی	موهای آن مانعی در برابر ورود ناخالصی‌های هوا ایجاد می‌کند.	نخستین خط (غیراختصاصی)	شبکه‌ای وسیع از رگ‌هایی با دیوارهٔ نازک دارد که هوا را گرم می‌کند. این شبکه به سطح درونی بینی بسیار نزدیک است؛ بنابراین آسیب‌پذیری بیشتری دارد و آسان‌تر از دیگر نقاط دچار خون‌ریزی می‌شود.
		ادامه	مخاط تنفسی	استوانه‌ای مژک‌دار	استخوان	ترشحات مخاطی	نخستین خط (غیراختصاصی)	
	حلق		مخاط تنفسی و سنگ‌فرشی چندلایه	استوانه‌ای مژک‌دار و سنگ‌فرشی چندلایه	ماهیچهٔ اسکلتی		نخستین خط (غیراختصاصی)	محل عبور غذا و هوا
	حنجره		مخاط تنفسی	استوانه‌ای مژک‌دار	غضروف حنجره و ماهیچهٔ صاف		نخستین خط (غیراختصاصی)	محل قرارگیری تارهای صوتی
	نای			یاخته‌های مژک‌دار	حلقهٔ غضروفی C شکل + ماهیچهٔ صاف		نخستین خط (غیراختصاصی)	در دهانهٔ C شکل غضروف، ماهیچه صاف وجود دارد.
	نایژه‌ها			یاخته‌های مژک‌دار	حلقهٔ غضروفی (ابتدا کامل و سپس قطعه‌قطعه) + ماهیچهٔ صاف		نخستین خط (غیراختصاصی)	-
	نایژک انتهایی			یاخته‌های مژک‌دار	ماهیچهٔ صاف و فاقد غضروف		نخستین خط (غیراختصاصی)	
	نایژک مبادله‌ای			یاخته‌های مژک‌دار			نخستین خط (غیراختصاصی)	
مبادله‌ای	کیسهٔ حبابکی	حبابک‌ها	بافت پوششی	بیشتر: یاخته‌های نوع ۱ کمتر: یاخته‌های نوع ۲	فاقد غضروف و ماهیچهٔ صاف	ماکروفاژ	دومین خط (غیراختصاصی)	محل تبادل گازها بین خون و هوا

www.armanzist.ir
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۲ **مطابق با اطلاعات کتاب‌درسی، در دیوارهٔ حبابکی، گروهی از یاخته‌ها مشاهده می‌شوند که ظاهری خاص و متفاوت دارند. در ارتباط با این یاخته‌ها، کدام مورد را می‌توان بیان نمود؟**

۱) ممکن است در نزدیکی مویرگ‌های خونی باشند.

۲) اندازهٔ بزرگ‌تری نسبت به ماکروفاژهای حبابک دارند.

۳) با یاخته‌های مشابه و غیرمشابه، می‌توانند در تماس باشند.

۴) عامل سطح فعال را در مجاورت با غشای پایهٔ خود ترشح می‌کنند.

۳۲ گزینه ۱ متوسط - نکات شکل

یاخته‌های نوع دوم، با ظاهری متفاوت و غیرسنگ‌فرشی، به تعداد خیلی کمتر دیده می‌شوند و ترشح عامل سطح فعال را در حبابک‌ها بر عهده دارند. باتوجه‌به شکل، گروهی از این یاخته‌ها در نزدیکی مویرگ‌های خونی قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

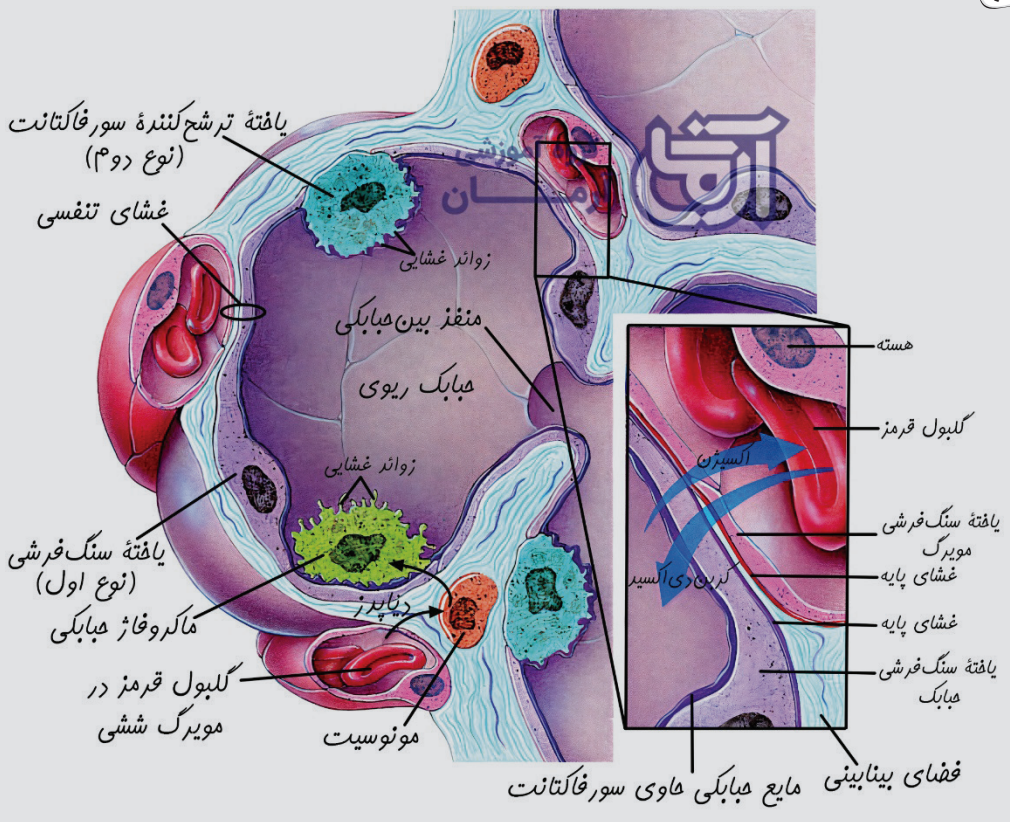
۲ مطابق شکل، یاخته‌های نوع دوم از ماکروفاژها کوچک‌تر هستند.

تله تستی ماکروفاژها جزء دیوارهٔ حبابک نیستند.

۳ مطابق شکل، یاخته‌های نوع دوم فقط می‌توانند با یاخته‌ها نوع اول در تماس باشند.

۴ یاخته‌های نوع دوم، عامل سطح فعال را در سطحی که مجاور هواست ترشح می‌کنند.

درک بهتر



شکل‌نامه

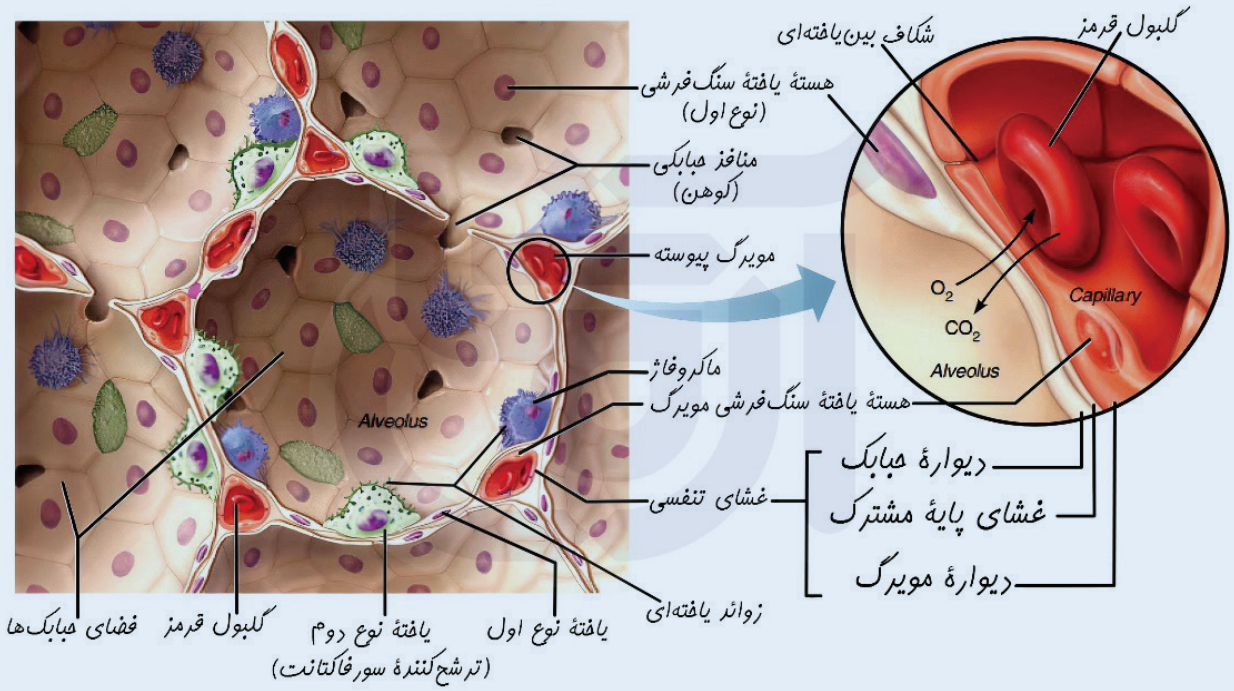
✓ دیوارهٔ حبابک‌ها از یک‌لایه یاختهٔ پوششی تشکیل شده است که بیشتر آن‌ها یاخته‌های نوع اول و تعداد کمتر یاخته‌های نوع دوم هستند.

✓ هر یک از حبابک‌ها منافذی مشترک با حبابک‌های مجاور دارند. این منافذ با فاصله‌گرفتن یاخته‌های پوششی سنگ‌فرشی (نوع اول) تشکیل می‌شوند.

✓ یاخته‌های نوع اول سنگ‌فرشی‌اند.

www.armanzist.ir
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

- ✓ اندازهٔ یاخته‌های نوع اول و دوم هر دو از گویچه‌های قرمز بیشتر است.
- ✓ یاخته‌های نوع اول ظاهر شش‌ضلعی دارند.
- ✓ یاخته‌های نوع اول نسبت به یاخته‌های نوع دوم و دیوارهٔ مویرگ و ماکروفاژها، هستهٔ بزرگ‌تر و اندازهٔ بزرگ‌تر دارند.
- ✓ ترتیب اندازهٔ هستهٔ یاخته‌ها: یاختهٔ نوع دوم > یاختهٔ نوع اول > یاختهٔ دیوارهٔ مویرگ > ماکروفاژ
- ✓ ماکروفاژ بزرگ‌تر از یاختهٔ نوع دوم و کوچک‌تر از یاختهٔ نوع اول است.
- ✓ هستهٔ یاخته‌های نوع اول و دوم در مرکز یاخته قرار دارد.
- ✓ یاخته‌های نوع دوم از نوع پوششی، اما غیرسنگ‌فرشی‌اند.
- ✓ یاخته‌های نوع دوم تعداد کمتری دارند و در سطح غشا، زوائد غشایی (ریزپرز) دارند.
- ✓ زوائد غشایی یاخته‌های نوع ۲ دوم از ماکروفاژها بسیار ریزترند.
- ✓ ضخامت یاخته‌های نوع دوم از یاخته‌های نوع اول بیشتر است.
- ✓ ماکروفاژها از طریق منافذ توانایی حرکت در بین حبابک‌ها را دارند.
- ✓ ماکروفاژها هنگام عبور از منافذ، تغییر شکل ظاهری دارند.
- ✓ تبادلات گازی بین مویرگ و حبابک، در نازک‌ترین بخش‌ها انجام می‌شود.
- ✓ یاخته‌های نوع اول در قسمتی که هسته قرار گرفته است، ضخامت بیشتری دارند.
- ✓ مویرگ‌ها توسط دیوارهٔ حبابک‌ها احاطه می‌شوند.
- ✓ دیوارهٔ حبابک‌های مجاور در محل قرارگیری مویرگ‌ها از یکدیگر فاصله می‌گیرد.
- ✓ منافذ بین حبابک‌ها در هنگام دم بزرگ‌تر و در هنگام بازدم کوچک‌تر می‌شوند.
- ✓ یاخته‌های نوع اول در جاهای متعددی (نه همه‌جا)، دارای غشای پایهٔ مشترک با یاخته‌های دیوارهٔ مویرگ هستند.
- ✓ اکسیژن برای عبور و مرور بین حبابک و مویرگ، باید از ۸ لایهٔ فسفولیپیدی عبور کند؛ ۲ لایهٔ فسفولیپیدی برای خروج از یاختهٔ نوع اول حبابک، ۴ لایهٔ فسفولیپیدی برای ورود به یاختهٔ دیوارهٔ مویرگ و خروج از آن، ۲ لایهٔ فسفولیپیدی برای ورود به گلبول قرمز.
- ✓ کربن‌دی‌اکسید برای عبور و مرور بین حبابک و مویرگ، باید از ۸ لایهٔ فسفولیپیدی عبور کند؛ ۲ لایهٔ فسفولیپیدی برای خروج از گلبول قرمز، ۴ لایهٔ فسفولیپیدی برای ورود به یاختهٔ دیوارهٔ مویرگ و خروج از آن، ۲ لایهٔ فسفولیپیدی برای ورود به یاختهٔ نوع اول حبابک.



www.armanzist.ir
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

	یاختههای دیوارهٔ حبابک	
	یاختهٔ نوع ۱	یاختهٔ نوع ۲
شکل یاخته	سنگفرشی تکلایه بخشهای مرکزی ضخیمتر از بخشهای کناری	ظاهر کاملاً متفاوت با نوع ۱ تقریباً مکعبیشکل
اندازهٔ یاخته	بزرگتر	کوچکتر
شکل هسته	هستهٔ گرد یا بیضی و مرکزی	هستهٔ گرد و مرکزی
اندازهٔ هسته	بزرگتر	کوچکتر
فراوانی	بیشتر	کمتر
زوائد سیتوپلاسمی	ندارد	دارد (ریزپرز)
تماس با چه یاختههایی؟	مشابه و غیرمشابه (ماکروفاژ و یاختهٔ نوع ۲)	غیرمشابه (یاختهٔ نوع ۱)
میزان ژنوم	برابر	
پراکندگی	کنار هم و متصلبههم	جدا و مستقل از هم و عدم اتصال به هم
غشای پایه	اغلب مشترک با مویرگ	مستقل از مویرگ (ابهامدار)
در تشکیل منافذ حبابکی؟	نقش دارد	نقش ندارد
نقش	تبادل گازهای تنفسی	ساخت سورفاکتانت از اواخر جنینی تا آخر عمر و کاهش نیروی کشش سطحی آب
در صورت ایجاد اختلال در این یاختهها	عدم تبادل کامل گازها ← اختلال در دفع CO_2 ← افزایش حالت اسیدی خون ← افزایش ترشح H^+ و بازجذب بیکربنات و همچنین اختلال در ساختار پروتئینها	کاهش سورفاکتانت ← اختلال در بازشدن حبابکها ← کاهش میزان تبادل و کاهش ورود هوا به ششها ← اختلال در اکسیژنرسانی ← افزایش ترشح اریتروپویتین و تحریک گیرندههای اکسیژن و افزایش آهنگ تنفس

۳۳ باتوجهبه مطالب کتابدرسی، چند مورد در ارتباط با ششها و قفسه سینهٔ یک انسان سالم و بالغ درست است؟

الف) نایژهٔ اصلی بلندتر در فضای بین دندهٔ اول و دوم منشعب میشود.

ب) تعداد نایژکهای مبادلهای موجود در شش راست بیشتر از شش چپ است.

ج) بخش بالایی ششها در سطح پشتی برخلاف سطح جلویی، توسط دنده محافظت میشود.

د) ماهیچهٔ بین دندهای داخلی همانند بین دندهای خارجی، با تمام بخشهای شش همپوشانی دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۳ گزینه ۲ سخت - نکات شکل، شمارشی

موارد «ب» و «ج» درستاند.

بررسی همهٔ موارد:

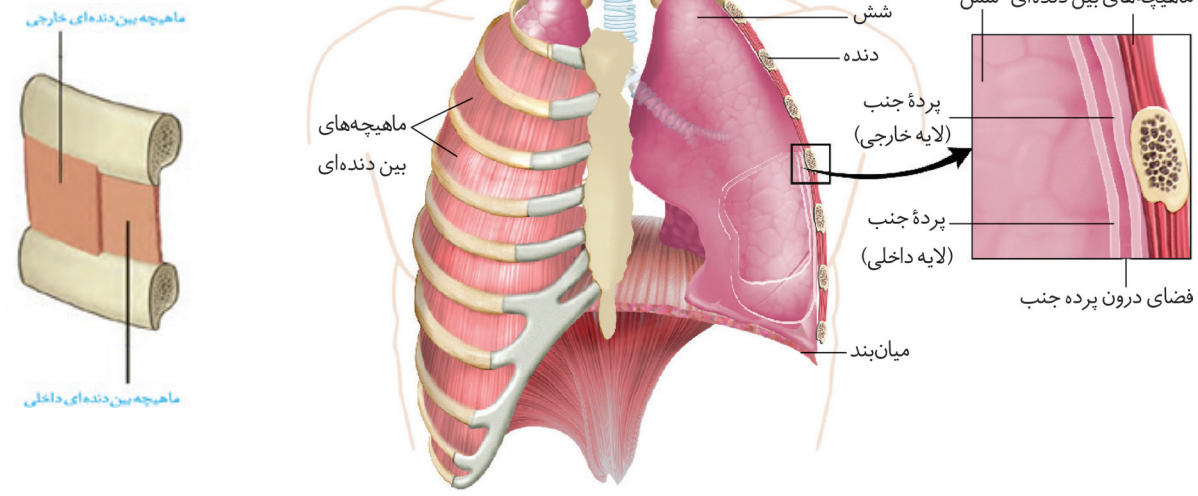
الف نایژهٔ اصلی چپ از راست بلندتر است. مطابق شکل این نایژه در فضای بین دندهای دوم (فضای بین دندهٔ دوم و سوم) منشعب میشود.

ب شش چپ به علت وجود حفرهای برای قرارگیری قلب در مجاور خود از شش راست کوچکتر است؛ بنابراین میتوان گفت که تعداد نایژکهای مبادلهای در شش راست از شش چپ بیشتر است.

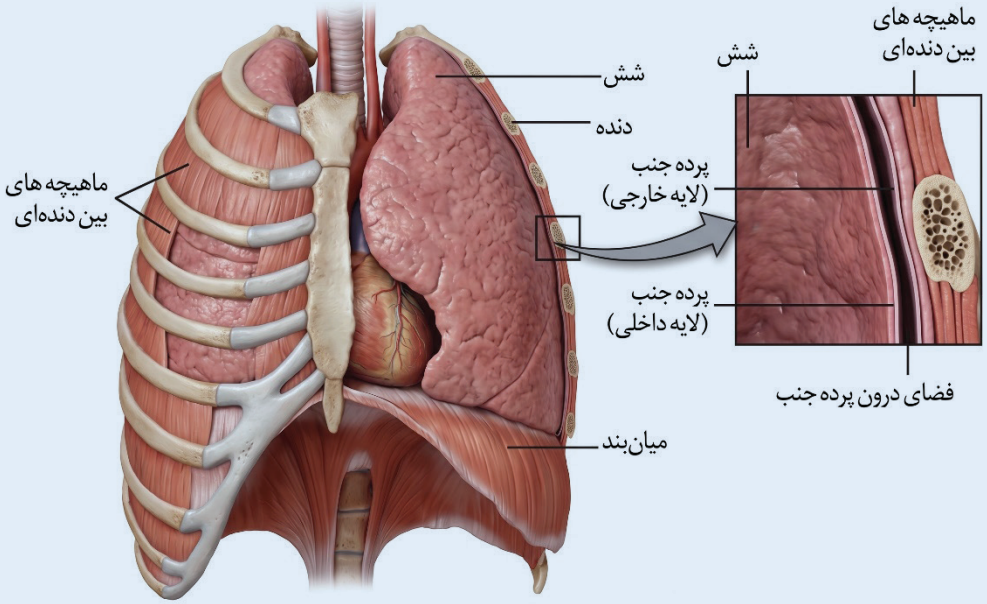
www.armanzist.ir
SanjeshCloud

ج مطابق شکل بخش بالایی شش در سطح پشتی برخلاف سطح جلویی، توسط دندهٔ اول محافظت می‌شود.

د مطابق شکل، بخش بالایی شش‌ها (قله)، با ماهیچه‌های بین دنده‌ای همپوشانی ندارد.



شکل‌نامه



- ✓ دنده‌ها از جلو به جناغ (به جز دو جفت انتهایی) و از پشت به تنهٔ مهره‌های سینه‌ای اتصال دارند (همهٔ دنده‌ها از پشت به مهره‌ها اتصال دارند.).
- ✓ دنده‌های ۱ تا ۷ (دنده‌های حقیقی) به‌صورت منفرد به جناغ متصل می‌شوند. دنده‌های ۸ و ۹ و ۱۰ نیز (دنده‌های کاذب) به‌واسطهٔ دندهٔ ۷ به جناغ متصل می‌شوند.
- ✓ غضروف دنده‌های ۶ و ۷ در انتها با یکدیگر تماس دارند؛ اما این موضوع به معنی مشترک بودن غضروف آن‌ها نیست و همان‌طور که می‌بینید، این‌ها مستقلاً به جناغ متصل‌اند.
- ✓ می‌توانیم قسمتی از شش را بالاتر از قسمت جلویی دندهٔ اول، بالاتر از جناغ و بالاتر از محل دوشاخه شدن نای مشاهده کنیم.
- ✓ حدفاصل دنده‌ها، عضلات بین‌دنده‌ای قرار دارند.
- ✓ این عضلات در دولایه مستقرند. لایهٔ نزدیک به شش‌ها را ماهیچهٔ بین‌دنده‌ای داخلی و لایه دورتر از شش‌ها را ماهیچهٔ بین‌دنده‌ای خارجی می‌نامیم.
- ✓ اولین و آخرین دنده تنها در یک سمت با ماهیچهٔ بین‌دنده‌ای تماس دارند.

www.armanzist.ir
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

- ✓ ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای به‌صورت ارادی منقبض می‌شوند.
- ✓ اولین دنده، کوچک‌ترین دنده است.
- ✓ دنده‌ها از نوع استخوان پهن هستند.
- ✓ استخوانی که بیشترین سطوح مفصلی را دارد، جناغ است.
- ✓ جناغ به ۲۰ عدد دنده و ۲ عدد ترقوه متصل است.
- ✓ اولین دنده به بخش فوقانی جناغ و دومین دنده به قسمت نازک‌شدهٔ جناغ متصل است.
- ✓ به فوقانی‌ترین بخش جناغ، ترقوه متصل است و به تحتانی‌ترین بخش آن، هیچ استخوانی وصل نیست.
- ✓ ماهیچهٔ بین‌دنده‌ای داخلی تماس مستقیم با لایهٔ خارجی جنب ندارد.
- ✓ در قلهٔ شش‌ها، ماهیچهٔ بین دنده‌ای وجود ندارد.
- ✓ یک ماهیچه حدفاصل ترقوه و اولین دنده وجود دارد؛ ولی توجه شود که این ماهیچه، بین‌دنده‌ای نیست.
- ✓ بخشی از دندهٔ اول بالاتر از ترقوه و بخشی دیگر پایین‌تر از ترقوه قرار دارد.
- ✓ محل دوشاخه شدن نای، محل اتصال سر جناغ به تنهٔ آن، قوس آئورت، تیموس و محل اتصال دندهٔ دوم به جناغ، در یک سطح قرار دارند. این محل در اصطلاحات علمی، زاویهٔ لوئیس نام دارد.
- ✓ محل منشعب‌شدن نایژهٔ اصلی چپ در شش‌ها، هم‌سطح با دندهٔ سوم است.
- ✓ شش‌ها بر روی دیافراگم سوارند.
- ✓ عضلهٔ دیافراگم از بالابه‌پایین نازک می‌شود.
- ✓ هنگامی که دیافراگم حرکت می‌کند، فاصلهٔ آن با جناغ تغییر می‌کند و در هنگام دم، در سطح پایین‌تری از جناغ قرار می‌گیرد.
- ✓ قسمتی از جناغ در پایین، هم‌سطح با ماهیچهٔ دیافراگم قرار دارد.
- ✓ قطورترین بخش جناغ در اواسط آن و نازک‌ترین بخش جناغ در قسمت تحتانی آن واقع است.
- ✓ هنگام انقباض عضلات بین‌دنده‌ای خارجی، جناغ به سمت جلو حرکت می‌کند و از سرخرگ آئورت و نای و مری و بزرگ‌سیاهرگ زیرین دورتر می‌شود. هنگام انقباض عضلات بین‌دنده‌ای داخلی، عکس این موضوعات اتفاق می‌افتد.
- ✓ انقباض دیافراگم تغییری در جایگاه جناغ ایجاد نمی‌کند.
- ✓ انقباض عضلات گردنی، ترقوه را به سمت بالا می‌کشد، زیرا به آن متصل‌اند.
- ✓ انقباض عضلات گردنی، حجم قفسهٔ سینه را به سمت بالا زیاد می‌کند.
- ✓ انقباض عضلات بین‌دنده‌ای خارجی، حجم قفسهٔ سینه را به سمت جلو زیاد می‌کند.
- ✓ انقباض عضلهٔ دیافراگم، حجم قفسهٔ سینه را به سمت پایین (شکم) زیاد می‌کند.
- ✓ عضلات شکمی به جناغ و دنده‌ها متصل‌اند.
- ✓ کمترین مقدار عضلهٔ بین دنده‌ای، بین دنده‌های نهم و دهم قرار دارد.
- ✓ هر دو نوع عضلهٔ بین دنده‌ای، به دنده و جناغ متصل‌اند.
- ✓ اگر در مقطع عرضی به دنده‌ها نگاه کنیم، می‌بینیم که در سمت پایین خود، ضخامت کمتری دارند.
- ✓ عضلات بین‌دنده‌ای فقط به کناره‌های دنده‌ها متصل‌اند و از زیر و یا از روی دنده‌ها مشاهده نمی‌شوند.
- ✓ قطر عضلهٔ بین‌دنده‌ای از قطر لایه‌های پردهٔ جنب بیشتر است.
- ✓ زردپی عضلات بین‌دنده‌ای بسیار کوتاه است.
- ✓ عضلات بین‌دنده‌ای، نوعی استثنا به‌حساب می‌آیند. به این منظور که این عضلات استخوانی را حرکت می‌دهند، ولی استخوان موردنظر برای بازگشتن به حالت اولیه لزوماً نیازی به انقباض عضله‌ای دیگر ندارد؛ زیرا نیروی کشسانی شش‌ها این کار را انجام می‌دهند.
- ✓ پایین‌ترین غضروف دنده‌ای (غضروف دندهٔ ۷) به پایین‌ترین قسمت جناغ متصل نشده است.
- ✓ ضخامت لایه‌های پرده جنب تقریباً برابر است و فقط یکی از آن‌ها در مجاورت ماهیچهٔ بین‌دنده‌ای قرار دارد.
- ✓ مایع جنب بین دولایهٔ پردهٔ جنب واقع است، نه بین لایهٔ خارجی پردهٔ جنب و ماهیچهٔ بین‌دنده‌ای.

www.armanzist.ir
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

- ✓ ماهیچهٔ دیافراگم در سمت راست خود از سمت چپ خود بالاتر است.
- ✓ پردهٔ جنب قسمتی است که شش‌ها را به قفسهٔ سینه و ماهیچه‌ها متصل می‌کند.
- ✓ دیافراگم پشت دنده‌های ۶ تا ۱۲ قرار گرفته است.
- ✓ فاصلهٔ اندکی بین دنده و لایهٔ خارجی جنب وجود دارد.
- ✓ حفره‌ای برای قرارگیری قلب در شش چپ قرار دارد و به همین علت، شش چپ کوچک‌تر از شش راست است.
- ✓ دیافراگم از قسمت پشتی به مهره‌های کمری اتصال دارد.
- ✓ اگر بخواهیم اجزای شکل را از بالابه‌پایین به ترتیب نام ببریم، به‌صورت زیر خواهد بود:
- ✓ قسمت ابتدایی نای – قسمت پشتی دندهٔ اول – بالاترین بخش شش – بالاترین بخش جناغ – محل اتصال دندهٔ اول به جناغ – محل دوشاخه شدن نای به نایژه‌های اصلی – بخشی نازک در جناغ که تقریباً هم سطح محل ورود نایژهٔ چپ به شش چپ و محل اتصال دومین دنده به جناغ است. – محل اتصال دندهٔ سوم به جناغ – محل اتصال دندهٔ چهارم به جناغ – محل اتصال دندهٔ پنجم به جناغ – محل اتصال دنده‌های ششم و هفتم به جناغ – محل اتصال دنده‌های هشتم، نهم و دهم به جناغ که هم سطح بخش نازک جناغ است – پایین‌ترین قسمت جناغ که در مجاورت ماهیچهٔ دیافراگم واقع شده است.

طراح شو **«در هر فرایند تنفسی در انسان که .....»**

۱) دنده‌ها به سمت پایین متمایل می‌شوند: بازدم عادی و بازدم عمیق

۲) فشار وارد شده بر روی اندام‌های حفرهٔ شکمی بالا می‌رود: دم عادی و دم عمیق

۳) عضلات گردنی در حال انقباض هستند: دم عمیق

۴) عضلات قرار گرفته در بین دنده‌ها منقبض می‌شوند: دم عادی، دم عمیق و بازدم عمیق

۵) فاصلهٔ ستون مهره‌ها از جناغ بیشتر می‌شود: دم عادی و دم عمیق

۶) فشار مایع جنب منفی می‌شود: فشار مایع جنب همواره منفی است!

۷) فشار مایع جنب منفی‌تر می‌شود: دم عادی و دم عمیق

۸) فشار مایع جنب مثبت‌تر می‌شود: بازدم عادی و بازدم عمیق

۹) افزایش سطح تنفسی مشاهده می‌شود: دم عادی و عمیق با بزرگ‌شدن حبابک‌ها

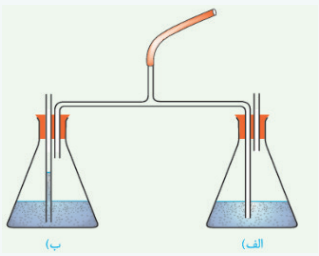
۱۰) عضلهٔ دیافراگم در حال انقباض است: دم عادی و دم عمیق

۱۱) انقباض عضلهٔ بین‌دنده‌ای خارجی آغاز می‌شود: دم عادی

۱۲) انقباض عضلهٔ گردنی آغاز می‌شود: دم عمیق

۱۳) انقباض عضلات شکمی و بین‌دنده‌ای داخلی آغاز می‌شود: بازدم عمیق

۳۴ باتوجه‌به آزمایش مقایسهٔ هوای دمی و بازدمی، درصورتی‌که در ظرف «الف» محلول برم تیمول بلو و در ظرف «ب» محلول آب‌آهک وجود داشته باشد و با فرض اینکه همهٔ تنفس‌های انجام شده از لولهٔ مرکزی عمیق باشد، کدام مورد نادرست است؟



۱) هنگام ایجاد حباب در ظرف «ب»، استخوان جناغ فرد به جلو حرکت می‌کند.

۲) گازی که باعث تغییر رنگ محلول‌ها می‌شود، بیشتر به‌صورت یون در خون حمل می‌شود.

۳) هنگام ایجاد حباب در ظرف «الف»، ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی در حال انقباض هستند.

۴) پس از مدتی تنفس، محلول ظرف «الف» زردرنگ شده و محلول ظرف «ب» بی‌رنگ باقی می‌ماند.

۳۴ گزینه ۴ (امیرعلی اندرابی – متوسط – مفهومی، خط‌به‌خط)

دقت کنید که هوای بازدمی به هر دو ظرف وارد می‌شود و هر دو ظرف درنهایت تغییر رنگ می‌دهند. ظرف «الف» با شدت بیشتری زرد و ظرف «ب» با شدت کمتری شیری‌رنگ می‌شود.

www.armanzist.ir
SanjeshCloud

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در هنگام دم، در ظرف «ب» حباب ایجاد می‌شود. هنگام دم انقباض ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی دنده‌ها را به سمت بالا و جلو جابه‌جا می‌کند و جناغ را به جلو می‌راند.

۲ پژوهش‌های دانشمندان در ابتدا، وجود سه گاز نیتروژن، اکسیژن و کربن‌دی‌اکسید را در هوا نشان داد. در ظرف‌ها معرف گاز کربن‌دی‌اکسید وجود دارد و باعث تغییر رنگ می‌شود. بیشترین مقدار کربن‌دی‌اکسید به‌صورت یون بی‌کربنات در خون حمل می‌شود.

۳ در هنگام بازدم، در ظرف «الف» حباب ایجاد می‌شود. در بازدم عمیق، انقباض ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی و نیز ماهیچه‌های شکمی، به کاهش حجم قفسهٔ سینه کمک می‌کند.

۳۵ باتوجه‌به فرایند تهویهٔ هوا در بدن انسان، کدام مورد نادرست است؟

۱) هنگامی که ماهیچه‌های موجود در ناحیهٔ شکم منقبض می‌شوند، مقداری هوا در شش‌ها باقی می‌ماند.

۲) هنگامی که ماهیچه‌های ناحیهٔ گردن منقبض می‌شوند، فشار منفی مایع جنب به بیشترین مقدار خود می‌رسد.

۳) پس از آن که ماهیچهٔ موجود در سقف حفرهٔ شکمی فرد، منقبض می‌شود، کبد فرد تا حدی به پایین هل داده می‌شود.

۴) پس از آن که ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی منقبض می‌شوند، تمایل هوا برای ورود به درون حبابک‌ها کاهش پیدا می‌کند.

۳۵ گزینه ۴ (علی اصغر موشکلی - متوسط - مفهومی، استنباطی)

در بازدم عمیق، ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی منقبض می‌شوند. با خروج هوا از داخل حبابک‌ها، فشار درون حبابک (نه جنب) کم شده و تمایل آن برای ورود هوا، بیشتر می‌شود.

خودمونی به واژهٔ «تمایل» دقت کنید. اینجا طراح داره به تمایل هوا به جریان افتادن از جای پرفشار به کم‌فشار اشاره میکنه. پس طی بازدم، تمایل هوا برای ورود به حبابک‌ها افزایش و میزان هوای درون حبابک‌ها کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در هنگام بازدم عمیق، ماهیچه‌های ناحیهٔ شکم منقبض می‌شوند. حتی پس از عمیق‌ترین بازدم نیز مقداری هوا (حجم باقی‌مانده) در داخل شش‌ها باقی می‌ماند.

	هوای موجود در دستگاه تنفس	حجم هوا (ml)	ماهیچه‌های تنفسی
پس از دم معمولی	باقی‌مانده - ذخیرهٔ بازدمی - جاری	۳۰۰۰	دیافراگم - بین‌دنده‌ای خارجی
پس از دم عمیق	باقی‌مانده - ذخیرهٔ بازدمی - جاری - ذخیرهٔ دمی	۶۰۰۰	دیافراگم - بین‌دنده‌ای خارجی - گردنی
پس از بازدم معمولی	باقی‌مانده - ذخیرهٔ بازدمی	۲۵۰۰	-
پس از بازدم عمیق	باقی‌مانده	۱۲۰۰	بین‌دنده‌ای داخلی - شکمی

۲ در هنگام دم عمیق، ماهیچه‌های ناحیهٔ گردن منقبض می‌شوند. در این حین، فشار مایع جنب به منفی‌ترین حالت خود می‌رسد تا هوای زیادی وارد شش شود.

تله تستی توجه کنید اگر در تست بیان شد، فشار مایع جنب، شما در نظر می‌گیرد که این فشار کمتر شده (منفی‌تر) شده است و اگر بیان شد فشار منفی مایع جنب، شما در نظر می‌گیرد بیشتر شده چون به سمت اعداد منفی بزرگ‌تر پیش می‌رود.

۳ هنگام دم عادی، دیافراگم (کف حفرهٔ سینه و سقف حفرهٔ شکم) نقش اصلی را برعهده دارد. این ماهیچه با انقباض خود، به کبد فشار وارد کرده و تا حدی آن را به سمت پایین هل می‌دهد.

www.armanzist.ir
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

	فعالیت و نقش	وضعیت در دم	تأثیر در دم	وضعیت در بازدم	تأثیر در بازدم
دیافراگم	دم عادی و دم عمیق	انقباض (مسطح)	افزایش قطر عمودی قفسهٔ سینه	استراحت (گنبدی‌شکل)	کاهش قطر عمودی قفسه سینه
بین‌دنده‌ای خارجی	دم عادی و دم عمیق	انقباض	دنده به سمت بالا و جلو جناغ به سمت جلو	استراحت	دنده به سمت پایین و عقب جناغ به سمت عقب
گردنی	دم عمیق	انقباض در دم عمیق	کمک به افزایش حجم قفسهٔ سینه	استراحت	-
بین‌دنده‌ای داخلی	بازدم عمیق	استراحت	-	انقباض (فقط در بازدم عمیق)	کمک به کاهش حجم قفسهٔ سینه
شکمی	بازدم عمیق	استراحت	-	انقباض (فقط در بازدم عمیق)	کمک به کاهش حجم قفسهٔ سینه
جناغ	-	حرکت به جلو	افزایش حجم قفسه سینه	حرکت به سمت عقب	کمک به کاهش حجم قفسهٔ سینه
قفسهٔ سینه	-	حرکت به سمت بالا و جلو	افزایش حجم قفسه سینه	حرکت به سمت پایین و عقب	کمک به کاهش حجم قفسهٔ سینه

۳۶ **در هنگام تشریح شش‌های گوسفند، کدام معیار می‌تواند برای تمایز سیاهرگ از سرخرگ استفاده شود؟**

۱) زبریِ لبهٔ سوراخ ۲) قطر دهانهٔ سوراخ ۳) تفاوت رنگ دیواره ۴) دهانهٔ بسته در نبود خون

۳۶ گزینه ۴ ساده - خط به خط، مقایسه‌ای

در مقطع شش‌های گوسفند، سه نوع سوراخ مشاهده می‌شود که مربوط به نایژه‌ها، سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها هستند. برای تمایز سیاهرگ از سرخرگ نیز به دهانهٔ بستهٔ سوراخ در نبود خون دقت می‌کنیم؛ زیرا دیوارهٔ سیاهرگ استحکام کمتری از سرخرگ دارد و در نبود خون باز نمی‌ماند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ برای تمایز نایژه‌ها از رگ‌ها، به زبری لبهٔ سوراخ توجه می‌کنیم.

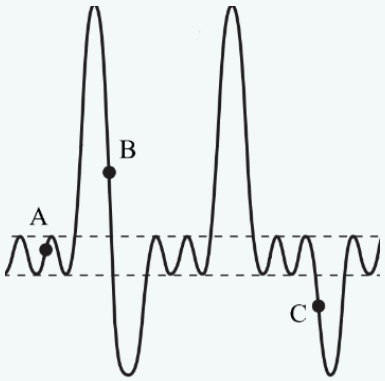
۲ دقت کنید که قطر دهانهٔ سوراخ‌ها ربطی به نوع سوراخ ندارد، سرخرگ و سیاهرگ‌ها هر چه به حبابک‌ها نزدیک می‌شوند، کم‌قطرتر می‌شوند.

۳ همچنین رنگ دیوارهٔ رگ‌ها به خون درون آنها بستگی دارد و ازآنجایی‌که در شش‌ها هر دو نوع گردش خونی (عمومی و ششی) وجود دارد، در سیاهرگ‌های مختلف همانند سرخرگ‌های مختلف، هر دو نوع خون تیره و روشن یافت می‌شود.

نکته گردش خون عمومی در شش‌ها به‌منظور تأمین نیازهای بافتی شش و توسط سرخرگ‌هایی با خون روشن و سیاهرگ‌هایی با خون تیره صورت می‌گیرد؛ اما گردش ششی در آنها به‌منظور تبادلات گازی و توسط سرخرگ‌هایی با خون تیره و سیاهرگ‌هایی با خون روشن انجام می‌شود.

www.armanzist.ir
SanjeshCloud

۳۷ **باتوجه‌به دم‌نگارهٔ (اسپیروگرام) موردنظر، کدام عبارت صحیح است؟**



۱) نقاط A و B، از نظر تغییر در میزان فشار منفی پردهٔ جنب با یکدیگر تفاوت دارند.

۲) نقاط B و C، از نظر کاهش فاصلهٔ بین لایه‌های پردهٔ جنب، به یکدیگر شباهت دارند.

۳) نقاط A و C، از نظر کوتاه‌شدن سارکومر ماهیچهٔ بین‌دنده‌ای، با یکدیگر تفاوت دارند.

۴) نقاط B و C، از نظر جابه‌جاییِ غیرفعال نوعی حجم ذخیره‌ای، به یکدیگر شباهت دارند.

۳۷ گزینه ۲ متوسط - شکل‌دار، مفهومی، استنباطی، مقایسه‌ای

نقاط مشخص‌شده در دم‌نگاره به‌صورت زیر است:

A: دم عادی

B: بازدم عادی بعد از دم عمیق

C: بازدم عمیق

در هنگام دم، فاصلهٔ بین لایه‌های پردهٔ جنب افزایش و در هنگام بازدم، فاصلهٔ بین لایه‌های آن کاهش می‌یابد. هر دو نقطهٔ مطرح‌شده نیز نوعی بازدم محسوب می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در فرایند دم، فشار پردهٔ جنب کاهش می‌یابد؛ یعنی منفی‌تر می‌شود. در حین بازدم، فشار زیاد می‌شود؛ یعنی به صفر نزدیک می‌شود.

شاید با خودتون گفتید نوع تغییرشون متفاوته پس این گزینه رو انتخاب کرده باشید؛ ولی خب اینجا منظور طراح به‌طورکلی ثبات/تغییرکردن فشار بوده و با بررسی بقیه گزینه‌ها این گزینه خیلی قشنگ رد میشد.

طراح‌شو **برخی تعابیر مربوط به دم و بازدم در تست‌ها:**

افزایش فشار منفی درون شش‌ها ← دم

کاهش فشار منفی درون شش‌ها ← بازدم

کاهش فشار هوای درون شش‌ها ← ابتدای دم و انتهای بازدم

افزایش فشار هوای درون شش‌ها ← انتهای دم و ابتدای بازدم

کاهش فشار مایع جنب ← دم

افزایش فشار مایع جنب ← بازدم

منفی‌تر شدن فشار مایع جنب ← دم

مثبت‌تر شدن فشار مایع جنب ← بازدم

افزایش حجم قفسهٔ سینه ← دم

کاهش حجم قفسهٔ سینه ← بازدم

منفی‌ترین فشار مایع جنب ← دم عمیق

مثبت‌ترین فشار مایع جنب ← بازدم عمیق

۳ در دم همانند بازدم عمیق، ماهیچهٔ بین دنده‌ای منقبض می‌شود. دم با انقباض بین دنده‌ای خارجی و بازدم عمیق با انقباض بین دنده‌ای داخلی همراه است.

۴ بازدم عادی برخلاف بازدم عمیق، بدون نیاز به پیام عصبی و به‌صورت غیرفعال از طریق استراحت ماهیچه‌های تنفسی و خاصیت کشسانی شش‌ها صورت می‌گیرد. دقت کنید که بازدم عمیق، فرایندی فعال است و با انقباض ماهیچه‌های شکمی و بین دنده‌ای داخلی صورت می‌گیرد.

www.armanzist.ir
SanjeshCloud

جمع‌بندی

حجم‌های تنفسی در یک نگاه:

حجم جاری (۵۰۰ml): مقدار هوایی است که با انجام یک دم عادی وارد شش‌ها و یا با انجام یک بازدم عادی از شش‌ها خارج می‌شود. عضلات شکمی و گردنی نقشی در این حجم تنفسی ندارند.

حجم ذخیرهٔ دمی (۳۰۰۰ml): مقدار هوایی است که پس از یک دم معمولی می‌توانیم با انقباض عضلات گردنی وارد شش‌ها کنیم. حجم حبابک‌ها زیاد می‌شود و روزنه‌های بین حبابک‌ها نیز بزرگ‌تر می‌شوند.

هوای مرده (۱۵۰ml): هوای جاری که وارد دستگاه تنفس می‌شود، طبیعتاً همهٔ آن به حبابک‌ها نمی‌رسد و مقداری از آن در مجاری هادی بدون استفاده باقی می‌ماند که به آن هوای مرده می‌گویند. این هوا در بازدم بعدی با اکسیژن فراوان از بدن خارج می‌شود. این هوا در دم عادی و دم عمیق، به ترتیب جزئی از حجم جاری و حجم ذخیرهٔ بازدمی است.

حجم ذخیرهٔ بازدمی (۱۳۰۰ml): مقدار هوایی است که پس از یک بازدم معمولی با انقباض عضلات بین‌دنده‌ای داخلی و شکمی می‌توان از شش‌ها خارج کرد. در این حالت فشاری که به محوطهٔ شکمی وارد می‌شود، کاهش پیدا می‌کند.

حجم باقی‌مانده (۱۲۰۰ml): مقدار هوایی است که همواره در داخل ریه‌ها به دلیل برابر بودن فشار هوای داخل ریه‌ها با محیط بیرون در آن زمان باقی می‌ماند و تبادل گازی را در فاصلهٔ زمانی بین دو تنفس، ممکن می‌سازد.

ظرفیت حیاتی (۴۸۰۰ml): برابر با حجم هوای ذخیرهٔ دمی + حجم هوای ذخیره بازدمی + حجم جاری می‌باشد که البته هوای مرده هم بخشی از آن حساب می‌شود. ظرفیت حیاتی، بیشترین هوایی است که دستگاه تنفس می‌تواند «وارد خود کند.»

ظرفیت تام (۶۰۰۰ml): برابر با حجم باقی‌مانده + ظرفیت حیاتی می‌باشد. ظرفیت تام، بیشترین هوایی است که دستگاه تنفس می‌تواند «در خود جای دهد.»

حجم‌های تنفسی (به سن و جنسیت بستگی دارند.)

انواع حجم		تعریف	اندازه	نیازمند	توضیحات
حجم جاری	۲ تعریف داره!	**هوای جاری دمی:** مقدار هوایی که در یک دم عادی به شش‌ها وارد می‌شود.	۵۰۰ میلی‌لیتر	انقباض ماهیچهٔ دیافراگم و بین دنده‌ای خارجی	۱۵۰ میلی‌لیتر از آن، هوای مرده است.
		هوای جاری بازدمی: مقدار هوایی که در یک بازدم عادی از شش‌ها خارج می‌شود.	۵۰۰ میلی‌لیتر	خاصیت کشسانی شش‌ها و استراحت ماهیچه‌ها	۱۵۰ میلی‌لیتر از آن، هوای مرده است.
حجم ذخیره‌ای	دمی	پس از یک دم عادی (حجم جاری دمی) با یک دم عمیق به شش‌ها وارد می‌کنیم.	۳۰۰۰ میلی‌لیتر	انقباض ماهیچه‌های گردنی و دیافراگم و بین‌دنده‌ای خارجی	فشار درون شش‌ها و فضای جنب: کمترین مقدار دیافراگم: مسطح‌ترین حالت قفسهٔ سینه: بیشترین حجم
	بازدمی	پس از یک بازدم عادی (حجم جاری بازدمی) با یک بازدم عمیق از شش‌ها خارج می‌کنیم.	۱۳۰۰ میلی‌لیتر	انقباض ماهیچه‌های شکمی و بین‌دنده‌ای داخلی	فشار درون شش‌ها و فضای جنب: بیشترین مقدار دیافراگم: گنبدی‌ترین حالت قفسهٔ سینه: کمترین حجم

www.armanzist.ir
SanjeshCloud

حجم باقی‌مانده	۲ تعبیر مهم!	همواره در شش‌ها باقی می‌ماند و حتی با بازدم عمیق هم خارج نمی‌شود.	۱۲۰۰ میلی‌لیتر	سوراخ‌نشدن قفسهٔ سینه	این حجم با دم‌نگاره ثبت نمی‌شود. در نمودار، فاصلهٔ محور زمان تا انتهای بازدم عمیق است.
		عامل باز نگه‌داشتن و امکان تبادل بین دو تنفس در حبابک‌هاست و اهمیت این هوا بسیار زیاد است.			
حجم تنفسی در دقیقه		حجم جاری × تعداد تنفس در دقیقه	۵۰۰ ml × تعداد تنفس (۱۲)		
هوای مرده		بخشی از هوای دمی در مجاری تنفسی بخش هادی می‌ماند و به بخش مبادله‌ای نمی‌رسد.	۱۵۰ میلی‌لیتر	مقدار آن در هر تنفس ثابت است. این هوا زیرمجموعهٔ هوای جاری است و در دم‌نگاره محل مشخصی ندارد.	
ظرفیت‌های تنفسی	حیاتی	مقدار هوایی که پس از یک دم عمیق، طی یک بازدم عمیق از شش‌ها خارج می‌کنیم.	۴۸۰۰ میلی‌لیتر	انقباض تمام ماهیچه‌های مربوط به دم و بازدم عمیق	مجموع حجم جاری و ذخیرهٔ دمی و ذخیرهٔ بازدمی
	تام	کل حجم هوایی که در هر دو شش می‌توان دید.	۶۰۰۰ میلی‌لیتر	انقباض تمام ماهیچه‌های مربوط به دم و بازدم عمیق	مجموع ظرفیت حیاتی و حجم هوای باقی‌مانده

۳۸ **در کتاب‌درسی، به دو سازوکار اشاره شده که در پاسخ به ورود گازهای نامطلوب به دستگاه تنفس انجام می‌گیرد. دربارهٔ این دو سازوکار، کدام عبارت را می‌توان بیان نمود؟**

۱) فقط در یکی از آن‌ها، زبان کوچک برخلاف برچاکنای (اپی‌گلوت) به سمت بالا حرکت می‌کند.

۲) در هر دوی آن‌ها، انقباض سریع ماهیچه‌های شکمی و بین دنده‌ای داخلی رخ می‌دهد.

۳) فقط یکی از آن‌ها، با تخریب اختصاصی مژک‌ها در افراد سیگاری، مکرراً انجام می‌شود.

۴) هر دوی آن‌ها، با بسته‌شدن چشم‌های فرد به‌صورت کاملاً غیرارادی همراه است.

۳۸ گزینه ۲ متوسط - مفهومی، قیددار، استنباطی، نکات شکل

عطسه و سرفه به‌عنوان سازوکارهایی هستند که به‌منظور بیرون‌راندن مواد خارجی و گازهای مضر و نامطلوب از دستگاه تنفس صورت می‌گیرند. هر دوی آنها، نوعی بازدم عمیق هستند که با انقباض ماهیچه‌های شکمی و بین دنده‌ای داخلی انجام می‌گیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ سرفه فقط از طریق دهان و عطسه از طریق دهان و بینی انجام می‌شود. درست است که زبان کوچک فقط در سرفه به سمت بالا قرار دارد تا راه بینی را ببندد؛ اما دقت کنید که در هر دوی آنها، برچاکنای به سمت بالا قرار دارد و لفظ «برخلاف» غلط است.

	عطسه	سرفه	بلع
زبان کوچک	پایین (بینی باز)	بالا (بینی بسته)	بالا (بینی بسته)
اپی‌گلوت	بالا (نای باز)	بالا (نای باز)	پایین (نای بسته)
حنجره	پایین (نای باز)	پایین (نای باز)	بالا (نای بسته)

www.armanzist.ir
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳ در افرادی که دخانیات مصرف می‌کنند، به علت تخریب یاخته‌های مژک‌دار (نه ساختار مژک‌هایشان!)، سرفه راه مؤثرتری برای بیرون‌راندن مواد خارجی است و به همین علت این‌گونه افراد به سرفه‌های مکرر مبتلا هستند. *هواستون به کلمهٔ اختصاصی گزینه هست دیگه؟*

۴ طبق شکل روبه‌رو و تجربیات ملموس خودمون، در فرایند عطسه برخلاف سرفه، چشم‌های فرد به‌عنوان نوعی پاسخ انعکاسی و غیرارادی بسته می‌شود.



۳۹ در ارتباط با هر مرکزی در ساقهٔ مغز که می‌تواند به‌صورت غیرمستقیم به فرایند دم خاتمه دهد، چند مورد را می‌توان با قاطعیت بیان داشت؟

الف) در ارسال پیام استراحت به ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی نقش دارد.

ب) تحت‌تأثیر افزایش CO_2 خون، مدت‌زمان دم را کاهش می‌دهد.

ج) به مهار فعالیت عصبی در نوعی مرکز تنفسی می‌پردازد.

د) در بزرگ‌ترین قسمت از ساقهٔ مغز مستقر شده است.

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۱ ۴) ۲

۳۹ گزینه ۳ *متوسط - مفهومی، ترکیبی، شمارشی، قیددار*

منظور صورت سؤال، مرکز تنفسی در پل مغزی و مرکز بلع در بصل‌النخاع است.

فقط مورد «ج» درست است.

نکته هنگام بلع و عبور غذا از حلق، مرکز بلع در بصل‌النخاع، فعالیت مرکز تنفس را که در نزدیک آن قرار دارد، مهار می‌کند؛ در نتیجه، نای بسته و تنفس برای زمانی کوتاه، متوقف می‌شود. (فصل ۲ دهم)

بررسی همهٔ موارد:

الف) برای پایان‌یافتن دم، نیازی به ارسال پیام استراحت به ماهیچه‌ها نیست! تنها با توقف پیام عصبی به آنها، به حالت استراحت درمی‌آیند.

ب) افزایش کربن‌دی‌اکسید و کاهش اکسیژن خون از عوامل مؤثر در تنظیم تنفس‌اند. دقت کنید که فقط مرکز تنفسی در پل مغزی قابلیت تنظیم مدت‌زمان دم را تحت این شرایط دارد.

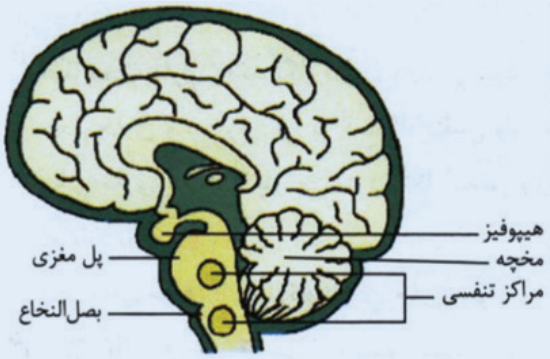
ج) هر دو مرکز مطرح‌شده در این سؤال، با مهار مرکز تنفسی در بصل‌النخاع می‌توانند تأثیر خود بر تنفس را بگذارند.

د) این مورد نیز تنها در خصوص مرکز تنفس در پل‌مغزی است. پل‌مغزی بزرگ‌ترین قسمت از ساقهٔ مغز است.

	نقش	توضیحات
مرکز تنفس پل مغزی	تعیین مدت‌زمان دم	با اثر بر مرکز تنفس در بصل‌النخاع، دم را خاتمه می‌دهد.
مرکز تنفس بصل‌النخاع	✓ صدور دستور به ماهیچه‌های دمی و آغاز بازدم (تحت‌تأثیر پیام عصبی دریافتی از گیرنده‌های حساس به کربن‌دی‌اکسید و اکسیژن) ✓ توقف دم و شروع بازدم (تحت‌تأثیر پیام عصبی دریافتی از پل مغزی)	✓ تأثیر افزایش کربن‌دی‌اکسید بر روی گیرنده‌های خود بصل‌النخاع (مؤثر بر شروع دم) ✓ تأثیر کاهش اکسیژن خون بر گیرنده‌های سرخرگ‌های گردن (مؤثر بر شروع دم) ✓ توقف تنفس، تحت‌تأثیر پیام ارسالی از مرکز بلع ✓ تحت‌تأثیر مراکز عصبی هماهنگی اعصاب خودمختار، تنفس را تند یا کند می‌کند. (فعالیت اعصاب سمپاتیک، سبب افزایش آهنگ تنفس و فعالیت اعصاب پاراسمپاتیک، سبب کاهش آهنگ تنفس می‌شود.)

www.armanzist.ir
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

شکل‌نامه



- ✓ در ساقهٔ مغز ما دو مرکز تنفس داریم؛ یکی در پل مغزی و دیگری در بصل‌النخاع.
- ✓ دم با انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی و ماهیچهٔ دیافراگم آغاز می‌شود. انقباض این ماهیچه‌ها با دستوری انجام مراکز تنفسی می‌شود که از طرف مرکز تنفس در بصل‌النخاع صادر شده است.
- ✓ مرکز تنفسی که در پل مغزی واقع شده است، با اثر بر مرکز تنفس در بصل‌النخاع، دم را خاتمه می‌دهد؛ به‌عبارت‌دیگر مرکز تنفس در پل مغزی می‌تواند مدت‌زمان دم را تنظیم کند.
- ✓ افزایش کربن‌دی‌اکسید و کاهش اکسیژن خون از دیگر عوامل مؤثر در تنظیم تنفس‌اند.
- ✓ پل مغزی بالاتر از بصل‌النخاع بوده و حجیم‌ترین بخش ساقهٔ مغز نیز است.
- ✓ بصل‌النخاع علاوه بر تنفس، در تنظیم ضربان قلب و فشارخون نیز نقش دارد.
- ✓ هنگام بلع و عبور غذا از حلق، مرکز بلع در بصل‌النخاع فعالیت مرکز تنفس را که در نزدیکی آن قرار دارد، مهار می‌کند؛ در نتیجه نای بسته شده و تنفس برای مدت کوتاهی متوقف می‌شود.
- ✓ صدور دستور انقباض ماهیچه‌های دمی: بصل‌النخاع
- ✓ عدم صدور دستور انقباض توسط بصل‌النخاع: پایان دم و آغاز بازدم
- ✓ بازدم عادی بدون نیاز به پیام عصبی و با بازگشت ماهیچه‌ها به حالت استراحت و ویژگی کشسانی شش‌ها صورت می‌گیرد.
- ✓ بازدم عمیق برخلاف بازدم عادی، نیاز به صدور پیام عصبی و انقباض ماهیچه‌ها دارد.
- ✓ نورون‌های بین مرکز تنفس در پل مغزی و مرکز تنفس در بصل‌النخاع، نورون رابط مهاری می‌باشد. مرکز تنفس در پل مغزی، نورون‌های صادرکنندهٔ دستور انقباض در بصل‌النخاع را مهار می‌کند.
- ✓ در سیناپس بین نورون خارج‌شده از پل مغزی و نورون صادرکنندهٔ دستور انقباض در بصل‌النخاع، ناقل مهاری آزاد می‌شود.
- ✓ پیام انقباض عضلات تنفسی، از قشر مخ به بصل‌النخاع و از بصل‌النخاع به نخاع منتقل می‌شود تا نهایتاً انقباضات صورت گیرند.
- ✓ مرکز پل مغزی، نزدیک‌تر به بخش میانی مخچه و مرکز بصل‌النخاع، نزدیک‌تر به بخش تحتانی مخچه است.
- ✓ هر دو مرکز در سطح عقب‌تری نسبت به هیپوفیز و کیاسمای بینایی قرار دارند.

۴۰ باتوجه‌به مطالب گفتار ۳ فصل سوم زیست‌شناسی دهم، در نوعی سیستم تنفسی، تبادل گازها از طریق شبکه‌ای از لوله‌ها و مستقل از دستگاه گردش مواد انجام می‌شود. در خصوص این نوع از تنفس، کدام مورد درست است؟

۱) همهٔ انشعابات این لوله‌ها، ظاهری حلقه‌حلقه در ساختار بیرونی خود دارند.

۲) منافذ ابتدای این لوله‌ها، در سطح شکمی- جانبی بدن جاندار قرار می‌گیرند.

۳) آخرین انشعابات این لوله‌ها، در تماس مستقیم با یاخته‌های بدن آن قرار دارند.

۴) بخش اصلی و بلند این لوله‌ها، در هر دو سطح شکمی و پشتی مشاهده می‌شوند.

۴۰ گزینه ۲ متوسط - نکات شکل، مفهومی، قیددار، خط‌به‌خط

نایدیس‌ها، لوله‌های منشعب و مرتبط به هم هستند. حشرات چنین تنفسی دارند. در این جانوران دستگاه گردش مواد، نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد.

www.armanzist.ir
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تله تستی دقت کنید این موضوع به این معنی نیست که دستگاه گردش مواد فاقد گاز تنفسی است! بلکه این دستگاه سازوکاری جهت انتقال این گازها به یاخته‌های بدن ندارد و خلاصه مصرف شخصی خودشان است!

منافذ تنفسی در ابتدای نایدیس قرار دارند. مطابق شکل، این منافذ در سطح شکمی بدن جاندار (و به طور علمی‌تر در سطح جانبی بدن جاندار) قرار می‌گیرند.

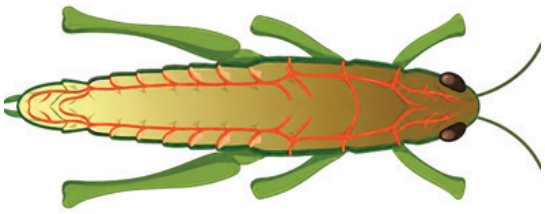
توی تست اگه گفت منافذ توی سطح پشتین، غلط بگیرید؛ اما شکمی و جانبی جفتش درستن.

بررسی سایر گزینه‌ها:

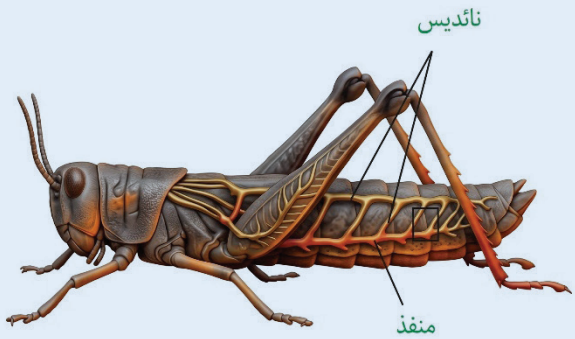
۱ مطابق شکل، انشعابات پایانی فاقد ظاهر حلقه‌حلقه در سطح بیرونی خود هستند.

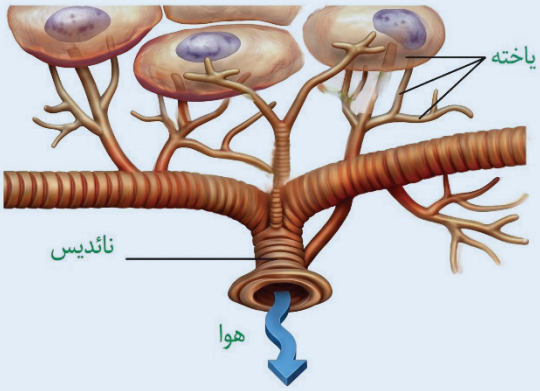
۳ آخرین انشعابات نایدیسی، در مجاورت (نه در تماس با!) یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند.

۴ دو نایدیس بلند که در امتداد پیکر جاندار قرار دارند، فقط در سطح شکمی قرار دارند و در سطح پشتی مشاهده نمی‌شوند. این موضوع اندکی دام‌دار است و شاید به‌اشتباه از شکل کتاب تصور کنید سطح پشتی نیز محل استقرار این لوله‌هاست؛ اما در اصل این نایدیس‌ها در سمت چپ و سمت راست سطح شکمی قرار دارند.



شکل‌نامه





- ✓ نایدیس‌ها لوله‌های منشعب و مرتبط به هم هستند که از طریق منافذ تنفسی سطح بدن به خارج راه دارند. منافذ تنفسی در ابتدای نایدیس‌ها قرار دارند.
- ✓ هر نایدیس از طریق یک منفذ به محیط بیرون دسترسی دارد. اگر تعداد نایدیس‌ها را در بدن ملخ بادقت بشمارید، به ۱۰ جفت (۲۰ عدد) خواهید رسید؛ بنابراین ۲۰ عدد منفذ تنفسی در سطح بدن ملخ وجود دارد. لازم به ذکر است این مطلب که تعداد نایدیس‌ها ممکن است به ۲۰ عدد هم برسد و علمی و منطبق با رفرنس‌های کتاب‌درسی است.
- ✓ در سیستم تنفسی نایدیسی، بزرگ‌ترین مجاری به سطح بدن باز می‌شوند؛ اما بخش مبادله‌ای در داخل بدن جانور قرار دارد که همان انتهایی‌ترین انشعابات نایدیس‌ها است.
- ✓ این سیستم تنفسی گازها را از محیط خارج و تا نزدیکی یاخته‌های بدن هدایت می‌کند.
- ✓ باتوجه‌به فلش دوطرفه‌ای که در ابتدای نایدیس مشخص است، می‌توان دریافت که جهت حرکت هوا در نایدیس‌ها دوطرفه است؛ یعنی هوای پُراکسیژن به این مجاری وارد و هوای تهویه‌شدهٔ دارای کربن‌دی‌اکسید زیاد از این مجاری خارج می‌شود.
- ✓ نایدیس‌ها به‌وسیلهٔ لوله‌های عرضی با یکدیگر ارتباط دارند. این لوله‌ها امکان جابه‌جایی هوا از یک نایدیس به نایدیس دیگر را فراهم می‌آورند.
- ✓ ارتباط بین نایدیس‌ها باعث می‌شود تا در مواقع لزوم، امکان هدایت هوا به بخش‌هایی از بدن که موقتاً به اکسیژن بیشتری نیاز دارند، مثلاً ماهیچه‌های پرواز هنگام پرواز ملخ، وجود داشته باشد.

www.armanzist.ir
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

- ✓ با حرکت از سطح بدن به سمت عمق آن، نایدیس‌ها به انشعابات کوچک‌تری تقسیم می‌شوند بر تعداد آنها افزوده می‌شود؛ بنابراین از قطر مجاری تنفسی کاسته شده و بسیار باریک می‌شوند.
- ✓ انشعابات پایانی در کنار همهٔ یاخته‌های بدن قرار می‌گیرد.
- ✓ انشعابات پایانی، باریک‌ترین نایدیس‌ها محسوب می‌شوند و با یکدیگر ارتباطی ندارند.
- ✓ انشعابات پایانی، بن‌بست و دارای مایعی است و ساختار آن با سایر انشعابات، متفاوت است.
- ✓ دیوارهٔ نایدیس‌ها را حلقه‌هایی پشتیبانی می‌کنند و از بسته‌شدن آنها جلوگیری به عمل می‌آورند. وجود این حلقه‌ها در اطراف نایدیس ظاهری حلقه‌حلقه به نایدیس‌ها می‌دهد.
- ✓ گازهای تنفسی برای اینکه انتشار پیدا کنند، باید به‌صورت محلول در آیند. مایع موجود در انتهای بن‌بست انشعابات پایانی نایدیس‌ها با حل‌کردن گازهای تنفسی در خود، امکان مبادلهٔ گازهای تنفسی را بین نایدیس‌ها و یاخته‌های بدن فراهم می‌کند.
- ✓ سامانهٔ گردش مواد در حشرات از نوع باز است. به دلیل نیاز بالای حشرات به اکسیژن برای تأمین انرژی، این سامانه کارایی لازم برای تأمین اکسیژن را ندارد؛ ازاین‌رو تبادل گازهای تنفسی به‌وسیلهٔ سیستم مستقل نایدیسی و بدون دخالت دستگاه گردش مواد است.
- ✓ ازآنجاکه در حشرات دستگاه گردش مواد نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد، ناقل‌هایی پروتئینی مانند هموگلوبین در هملنف این جانوران یافت نمی‌شود و اساساً به‌کاربردن خون تیره و روشن برای جانوران دارای سیستم تنفسی نایدیسی اشتباه است.
- ✓ دقت کنید هملنف دارای گازهای تنفسی است، اما نقشی در انتقال این گازها به اندام‌های بدن ندارد.
- ✓ نایدیس‌ها در ملخ، ساختاری نردبان مانند تشکیل می‌دهند که متشکل از «دو لولهٔ موازی در بالا و پایین بدن» و «لوله‌های عرضی که دو لولهٔ اصلی را به یکدیگر متصل می‌کنند»، است.
- ✓ انتهای دو لولهٔ موازی، منشعب می‌شود.
- ✓ منافذ به طور مستقیم فقط در ارتباط با لولهٔ پایین‌تر هستند.

۴۱ در خصوص انواع سیستم‌های اصلی تنفسی که پوست جاندار در تبادلات گازی نقش دارد، کدام مورد درست است؟

۱) همهٔ انواع آن‌ها، دارای اندام اختصاصی تنفسی جهت تبادلات گازی هستند.

۲) فقط یکی از انواع آن‌ها، در جانداران بی‌مهره همانند مهره‌دار مشاهده می‌شود.

۳) در همهٔ انواع آن‌ها، ضمن خشک‌شدن محیط، تبادل گازها دچار اختلال می‌شود.

۴) فقط در یکی از انواع آن‌ها، نازک‌بودن سطح تنفسی به انتشار گازها کمک می‌کند.

۴۱ گزینه ۳ متوسط - قیددار، مفهومی، خط‌به‌خط، استنباطی

تنفس پوستی که برای توصیف صورت سؤال واضح است و علاوه‌برآن، تنفس آبششی نیز باتوجه‌به قرارگرفتن برخی آبشش‌ها در سطح پوست مدنظر است؛ در واقع در تنفس پوستی، خود پوست مؤثر است و در تنفس آبششی، برآمدگی‌هایی از سطح پوست مؤثرند. مشخصاً با خشک‌شدن سطح پوست و عدم مرطوب‌بودن سطح تنفسی، تبادلات گازی دچار اختلال می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در تنفس آبششی، آبشش نوعی اندام اختصاصی جهت تبادلات گازی است؛ اما در تنفس پوستی، شبکهٔ مویرگی زیرپوستی وظیفهٔ تبادلات گازی را برعهده دارد و اندام اختصاصی تنفسی (مثل شش، آبشش یا نایدیس) نداریم.

البته یکم ابهام داره و بهتره با رد گزینه بزنید این تستو!

۲ تنفس پوستی در مهره‌دار (دوزیستان) و بی‌مهره (کرم خاکی) دیده می‌شود. تنفس آبششی نیز در مهره‌دار (ماهیان و نوزاد دوزیستان) و بی‌مهره (ستارهٔ دریایی و سخت‌پوستان) دیده می‌شود.

دقت کنید در صورت سؤال ذکر کردیم انواع سیستم‌های «اصلی» تنفس، یعنی شما باید کلاً تنفس آبششی (نه صرفاً تنفس آبششیِ به‌کمکِ پوست) را در نظر بگیرید.

۴ نازک‌بودن سطح تنفسی همواره به انتشار گازها کمک می‌کند و به نوع سازوکار تنفسی ربطی ندارد.

www.armanzist.ir
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

نکته به‌طورکلی هر چه ضخامت غشا کمتر و سطح غشا بیشتر باشد، انتشار بیشتر می‌شود.

انواع روش‌های تنفس		نوع جاندار		محل تبادل گازها	سایر توضیحات
بدون ساختار تنفسی ویژه	انتشار ساده	تک‌یاخته‌ای پریاخته‌ای (هیدر)		در غشای یاخته به تبادل گازها می‌پردازد و ساختار تنفسی ویژه وجود ندارد.	تمامی یاخته‌ها مستقیماً با محیط دارای تبادل هستند.
دارای ساختار تنفسی ویژه	نایدیسی	بی‌مهرگان خشکی‌زی مانند حشرات		انشعابات پایانی نایدیس‌ها که بن‌بست است و در فاصلهٔ بسیار نزدیک به همهٔ یاخته‌های بدن قرار دارد و دارای مایعی است که تبادلات گازی را ممکن می‌کند.	نایدیس‌ها از طریق منافذی در سطح شکمی بدن با محیط بیرون در ارتباط هستند.
	پوستی	کرم خاکی (کرم حلقوی) قورباغه (دوزیست)		پوست مرطوب با حضور شبکهٔ مویرگی وسیع و تقریباً یکنواخت در زیرِ پوست.	کرم خاکی فقط تنفس پوستی دارد، اما قورباغهٔ بالغ دارای تنفس پوستی و ششی است.
	آبششی	در بی‌مهرگان	آبشش‌های کوچک و پراکندهٔ پوستی	برجستگی‌های کوچک و پراکنده در سطح بدن	این جانوران دستگاه گردش آب دارند که گازهای تنفسی را در بدن جابه‌جا می‌کند.
			آبشش‌های محدود به نواحی خاص	آبشش در نواحی خاص از بدن قرار گرفته و پراکنده نیست.	در بی‌مهرگان آبشش‌دار به جز خارپوستان، آبشش از این نوع است؛ مثل سخت‌پوستان.
		در مهره‌داران	ماهیان بالغ و نوزاد دوزیستان	آبشش در نواحی خاص از بدن قرار گرفته و پراکنده نیست.	به دلیل مخالف هم بودن جریان آب بین تیغه‌ها و جریان خون درون مویرگ‌های تیغه‌ها، بسیار کارآمد است.
	ششی	گروهی از بی‌مهرگان (خشکی‌زی) مثل حلزون		شش‌ها	سازوکارهای تهویه‌ای ندارند.
		بسیاری از مهره‌داران		شش‌ها	گروهی از مهره‌داران مانند قورباغه‌ها دارای سازوکار فشار مثبت هستند. در گروهی دیگر مانند پستانداران و پرندگان، سازوکار فشار منفی وجود دارد. پرندگان فاقد حبابک در شش‌های خود هستند. سازوکارهای تهویه‌ای دارند.

www.armanzist.ir
SanjeshCloud

۴۲ در ارتباط با تنفس آبششی در ماهیان بالغ، چند مورد نادرست است؟

الف- آب غنی از اکسیژن از طریق دهان وارد بدن شده و از طریق آبشش‌ها خارج می‌شود.

ب- جهت حرکت آب در تیغه‌های آبششی، خلاف جهت حرکت خون در مویرگ‌ها است.

ج- هر کمان آبششی در آن به دو ردیف رشتهٔ آبششی نزدیک به هم متصل است.

د- سرخرگ دارای خون تیره، به سطح خارجی بدن جاندار نزدیک‌تر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴۲ گزینه ۱ سخت - شمارش، مفهومی، خط‌به‌خط، نکات شکل

تنها مورد «ب» نادرست است.

بررسی همهٔ موارد:

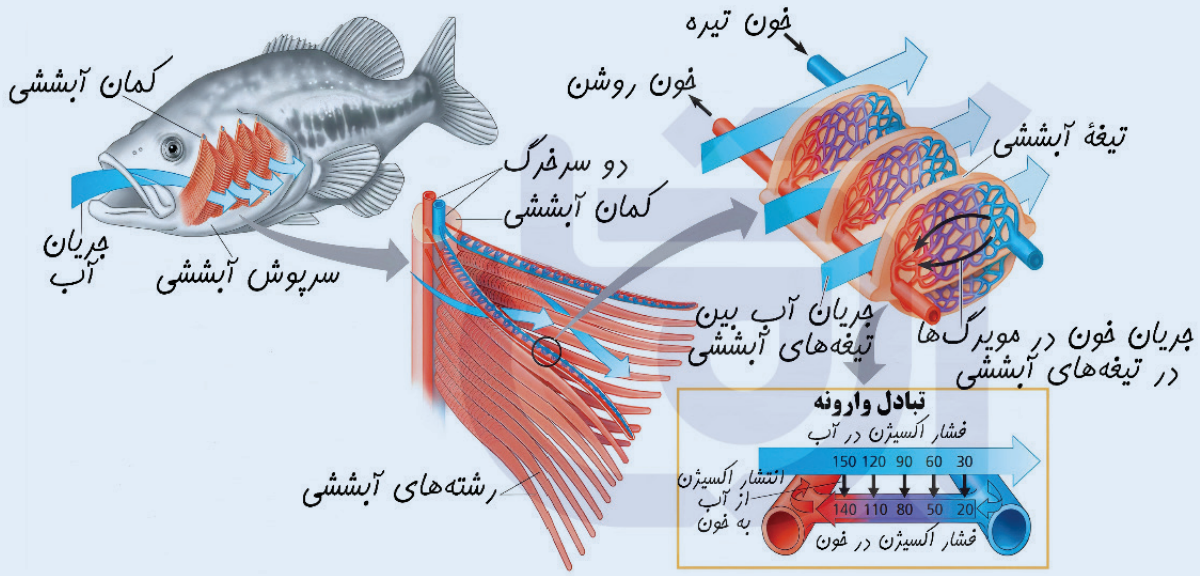
الف مطابق شکل، آب محیط از طریق دهان وارد بدن شده و پس از تبادلات گازی از طریق آبشش‌ها از بدن خارج می‌شود.

ب این مورد به‌ظاهر و طبق متن کتاب درست است؛ اما دقت کنید آب از طرفین تیغه‌های آبششی (نه خود تیغه‌ها) می‌گذرد!

ج مطابق با شکل، هر کمان آبششی با دو ردیف رشتهٔ آبششی تماس دارد. رشته‌های آبششی موردنظر در نزدیکی هم قرار دارند و با نزدیک‌شدن به انتها، فاصلهٔ بیشتری نسبت به هم پیدا می‌کنند.

د مطابق شکل، سرخرگ دارای خون تیره به سطح خارجی بدن جاندار نزدیک‌تر است.

شکل‌نامه



- ✓ در ماهی‌ها آبشش‌ها به داخل بدن منتقل شده‌اند و در دو طرف سر مستقر هستند؛ روی هر کدام از آبشش‌ها یک سرپوش وجود دارد.
- ✓ آبشش‌های ماهی‌ها به‌وسیلهٔ آبی که از دهان وارد شده و از حلق عبور می‌کند تا با جریان‌یافتن بر روی آبشش‌ها از بدن خارج شود، تهویه می‌شوند.
- ✓ آب یک‌طرفه از دهان عبور می‌کند؛ از یک سمت وارد و از سمت دیگر از دهان خارج می‌شود.
- ✓ هر کمان آبششی دو ردیف رشتهٔ آبششی دارد که به سمت بیرون بدن امتدادیافته‌اند.
- ✓ کمان آبششی می‌تواند با چشم ماهی مجاورت داشته باشد.
- ✓ در کمان آبششی، یک بافت سرخرگ‌ها را احاطه می‌کند.
- ✓ هر رشتهٔ آبششی در ساختار خود شامل تعداد زیادی صفحهٔ پهن به نام تیغه آبششی است؛ بنابراین تعداد تیغه‌های آبششی بسیار بیشتر از رشته‌های آبششی است.
- ✓ رشته‌های آبششی به سمت کناری حفرهٔ دهانی امتدادیافته‌اند.
- ✓ طول رشته‌های آبششی با یکدیگر برابر است.

www.armanzist.ir
SanjeshCloud

- ✓ در هر تیغهٔ آبششی، یک شبکهٔ مویرگی وجود دارد که جهت حرکت خون در آن یک‌طرفه است.
- ✓ جهت حرکت خون در شبکهٔ مویرگی و عبور آب در طرفین تیغه‌های آبششی، برخلاف یکدیگر است.
- ✓ به هر رشـــتهٔ آبششی یک ســـرخرگ وارد شده و یک سرخرگ از آن خارج می‌شود که در محل هر تیغهٔ آبششی بین این دو سرخرگ، یک شبکهٔ مویرگی تشکیل شده است.
- ✓ دقت داشته باشید که جهت حرکت خون در سرخرگ‌های ورودی به رشته آبششی و خروجی از آن، بر جهت حرکت آب عمود است.
- ✓ **داخل هر کمان آبششی، دو سرخرگ مشاهده می‌شود:**

۱- سرخرگ ورودی که خون کم‌اکسیژن را به سطوح تنفسی می‌برد و انشعابی از سرخرگ شکمی ماهی است.

۲- سرخرگ خروجی که خون غنی از اکسیژن را از سطوح تنفسی خارج می‌کند و به سرخرگ پشتی می‌ریزد.

- ✓ در ماهی معرفی‌شده در شکل، در هر طرف از حفرهٔ دهانی، چهار عدد کمان آبششی وجود دارد؛ یعنی هر ماهی به طور معمول حدوداً هشت عدد کمان آبششی خواهد داشت.
- ✓ طول سرخرگ حاوی خون پُراکسیژن نسبت به سرخرگ حاوی خون کم‌اکسیژن در رشتهٔ آبششی بیشتر است.
- ✓ تعداد انشعاب‌های سرخرگ‌های کمان آبششی با یکدیگر برابر است.
- ✓ ماهی‌ها گردش خون ســـاده دارند؛ ازاین‌رو وقتی خون در آبشـــش‌ها غنی از اکسیژن شد، بدون اینکه به قلب بازگردد، توسط سرخرگ پشتی به اندام‌های بدن فرستاده می‌شود و پس از تبدیل‌شدن به خون تیره از طریق سیاهرگ شکمی به قلب بازمی‌گردد.
- ✓ در ماهیان آب‌شور، برخی از یون‌ها به آب گذرنده از سطح آبشش دفع می‌شوند؛ ازاین‌رو خون سرخرگ خروجی از رشتهٔ آبششی نسبت به خون سرخرگ ورودی، املاح و یون‌های کمتری دارد.
- ✓ آب از راه دهان وارد و از فواصل بین کمان‌های آبششی عبور و از طرفین بدن ماهی خارج می‌شود.
- ✓ سرخرگ دارای خون تیره نسبت به سرخرگ دارای خون روشن، خارجی‌تر است.
- ✓ درون هر رشتهٔ آبششی، یک انشعاب از سرخرگ دارای خون تیره و یک انشعاب از سرخرگ دارای خون روشن دیده می‌شود.
- ✓ دقت کنید درون یک‌رشتهٔ آبششی، جهت حرکت خون در سرخرگ‌های آن متفاوت است.
- ✓ در یک کمان آبششی، جهت حرکت خون در هر دو سرخرگ آن یکسان و به سمت بالا (سطح پشتی) بدن است.
- ✓ جهت حرکت خون در سرخرگ پُراکسیژن در رشتهٔ آبششی، به سمت کمان آبششی است.
- ✓ قلب در ســـطح شکمی بدن ماهی قرار دارد و سرخرگ شکمی نیز از پایین به آبشش‌ها وارد می‌شود؛ بنابراین جهت حرکت خون تیره از پایین به سمت بالاست. همچنین سرخرگ دارای خون تیره نیز در سطح پشتی بدن قرار دارد؛ بنابراین جهت حرکت خون روشن نیز به سمت بالا است.
- ✓ خط جانبی ماهی، تا قبل از محل قرارگیری کمان‌های آبششی کشیده می‌شود.
- ✓ به‌طورکلی فشارخون سرخرگ‌های حاوی خون کم‌اکسیژن نسبت به سرخرگ‌های هم‌اندازه و حاوی خون پُراکسیژن، بیشتر است.

۴۳ **باتوجه‌به تنفس ششی در قورباغه، کدام عبارت نادرست است؟**

۱) به‌منظور ورود هوا به شش‌ها، سر خود را به سمت بالا می‌گیرد.

۲) ضمن ورود هوا به شش‌ها، سوراخ‌های بینی بسته می‌شوند.

۳) انقباض دیافراگم به ورود هوا به شش‌ها کمک می‌کند.

۴) شش‌های آن، در سطحی جلوتر از مری قرار دارند.

۴۳ گزینه ۳ ساده - نکات شکل، مفهومی

تنفس ششی در قورباغه با مکانیسم پمپ فشار مثبت است و حرکتی شبیه به قورت‌دادن رخ می‌دهد. ماهیچه‌های حلق و دهان با انقباض خود، هوا را به درون شش وارد می‌کنند.

نکته ماهیچهٔ دیافراگم در پستانداران وجود دارد.

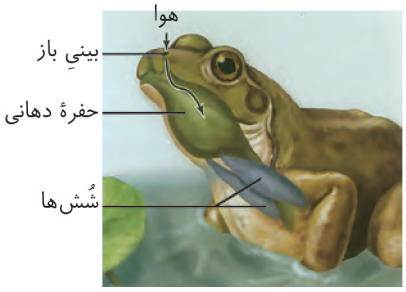
www.armanzist.ir
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۲ مطابق شکل، ضمن ورود هوا به شش‌ها، کف دهان به سمت بالا حرکت کرده و سوراخ‌های بینی بسته می‌شوند. در این حین، سر جانور برای ورود بهتر هوا به سمت بالا قرار دارد.

۴ در قورباغه نیز مثل انسان، شش‌ها جلوتر از مری قرار دارند. مری همان لوله‌ای در شکل کتاب است که از حفرهٔ دهانی به سمت شکم جانور حرکت کرده است.





۴۴ پرندگان علاوه بر شُش، دارای ساختارهایی به نام کیسه‌های هوادار هستند که کارایی تنفس آن‌ها را نسبت به پستانداران افزایش می‌دهد. باتوجه‌به این ساختارها، کدام مواردِ زیر صحیح است؟

الف- در محل انشعاب نای، یکی از کیسه‌ها دو انشعاب ایجاد می‌کند.

ب- جلویی‌ترین کیسه‌ها، در سطح خود چین‌خوردگی‌هایی دارند.

ج- بیشترِ حجم دستگاه تنفسی جاندار را تشکیل می‌دهند.

د- ظاهری کاملاً یکسان با کیسهٔ سمت مقابل خود دارند.

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

۴۴ گزینه ۲ متوسط - قیددار، موردی، نکات شکل، استنباطی، مقایسه‌ای

تنها مورد «د» نادرست است.

بررسی همهٔ موارد:

الف- مطابق با شکل زیر، کیسهٔ قرمزرنگ، منفرد بوده و در محل انشعاب نای، دو انشعاب نابرابر ایجاد می‌کند.

ب- جلویی‌ترین کیسه‌ها، کیسه‌های صورتی‌رنگ هستند که مطابق شکل، چین‌خوردگی‌هایی دارند.

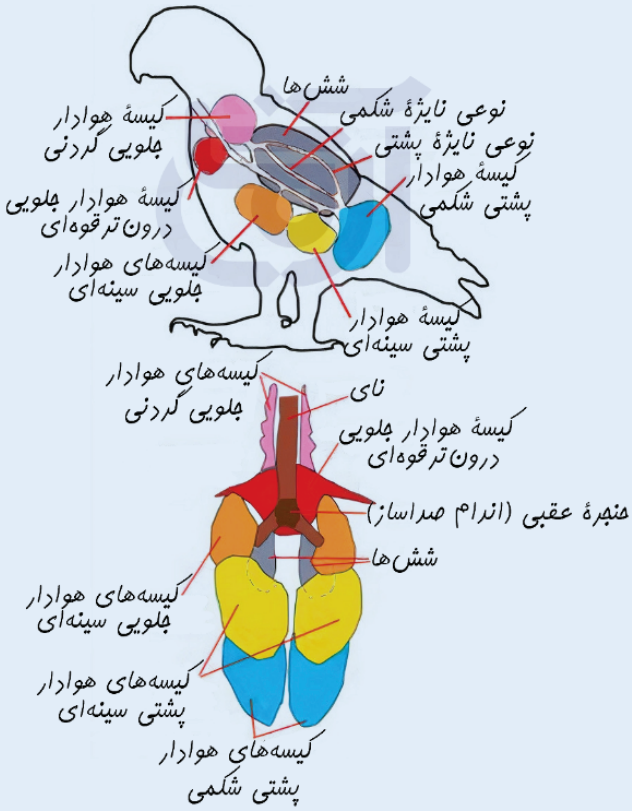
ج- واضح است که بیشتر حجم دستگاه تنفسی توسط این کیسه‌ها اشغال می‌شود.

د- کیسه‌های هوادار زوج، ظاهری تقریباً مشابه با هم دارند و تفاوت‌هایی در بین آن‌ها وجود دارد.

شکل‌نامه

- ✓ این تصویر، از سطح شکمی گرفته شده است.
- ✓ پرندگان علاوه بر شش دارای ساختارهایی به نام کیسه‌های هوادار هستند که کارایی تنفس آنها را نسبت به پستانداران افزایش می‌دهند. تعداد کیسه‌های هوادار ۹ عدد است
- ✓ در هر طرف بدن چهار کیسهٔ هوادار وجود دارد که دو تا جلویی و دو تا عقبی است. یکی از کیسه‌های هوادار جلویی که در مجاورت محل دوشاخه شدن نای قرار دارد، بین دو شش مشترک است.
- ✓ تنها کیسه‌ای که با هر دو شش تماس دارد، کیسهٔ منفرد است.
- ✓ در طرفین گردن و اطراف نای، دو کیسهٔ هوادار وجود دارد که حالت کشیده دارند. این‌ها، کوچک‌ترین کیسه‌های هوادار هستند.
- ✓ قطر نای از جلویی‌ترین کیسه‌های هوادار بیشتر است.
- ✓ باریک‌ترین کیسه‌های هوادار در سطح خارجی دورتر از نای، برآمدگی دارند.
- ✓ دستگاه تنفس پرنده، یک نای و دو نایژهٔ اصلی دارد.

www.armanzist.ir
SanjeshCloud



- ✓ مسیر حرکت هوا در نای هنگام دم از جلو به عقب و در بازدم از عقب به جلو است.
- ✓ در دم کیسه‌های هوادار پر و در بازدم خالی می‌شوند. دقت کنید که پر و خالی‌شدن کیسه‌های هوادار هماهنگ با هم انجام می‌شود.
- ✓ هوای داخل کیسه‌ها با شش‌ها مرتبط است و به شش‌ها راه دارند؛ ولی تبادل گازی در کیسه‌ها انجام نمی‌گیرد. در حقیقت کیسه‌های هوادار محل ذخیرهٔ موقت هوا هستند، نه محل تبادل گازهای تنفسی با خون.
- ✓ هر یک از دو انشعاب نای، به یکی از شش‌ها وارد می‌شود.
- ✓ شـــش‌های پرندگان همانند انسان، اندازه‌های یکسانی ندارند و یکی از شش‌ها بزرگ‌تر است.
- ✓ کیسه‌ای که به‌صورت منفرد دیده می‌شود، نسبت به سایر کیسه‌های هوادار جلویی، بزرگ‌تر است.
- ✓ عقبی‌ترین کیسه‌های هوادار جلویی (نارنجی‌رنگ) را نگاه کنید! یکی از انشعابات نای در پشت آن و دیگری در جلوی آن قرار دارد.
- ✓ در طرفین کیسهٔ منفرد، ساختارهای شـــاخ‌مانند با اندازه‌های نابرابر وجود دارند.
- ✓ عقبی‌ترین کیسه‌های هوادار جلویی دارای ظاهر متفاوتی نسبت به یکدیگر هستند و هر کدام از آن‌ها با دو عدد کیسهٔ هوادار و نایژه و شش تماس دارد. این جفت کیسه بر روی شش‌ها قرار می‌گیرند.
- ✓ جفت کیسهٔ زردرنگ، هر کدام با دو کیسهٔ دیگر و قسمت انتهایی شش تماس دارند.
- ✓ پهن‌ترین کیسه‌ها، کیسه‌های آبی‌رنگ هستند و بیشترین فاصله را از نای دارند.
- ✓ چین‌خوردگی‌های دیوارهٔ جلویی‌ترین کیسه‌های هوادار نسبت به سایر کیسه‌ها، بیشتر است.
- ✓ بیشتر حجم دستگاه تنفسی توسط کیسه‌های هوادار (و نه شش‌ها) تشکیل می‌شود.
- ✓ تعداد کیسه‌های هوادار جلویی نسبت به عقبی بیشتر؛ اما حجم کیسه‌های هوادار عقبی نسبت به جلویی بیشتر است.

۴۵ **دربارهٔ حمل گازها در خون یک انسان سالم و بالغ، کدام عبارت صحیح است؟**

۱) اتصال کربن مونوکسید به هموگلوبین، تابع غلظت آن در خون است.

۲) گویچهٔ قرمز، بیشترین نقش را در حمل اکسیژن و کربن‌دی‌اکسید ایفا می‌کند.

۳) ضمن انجام تنفس یاخته‌ای و عملکرد کربنیک‌انیدراز، خون به‌مقدار زیادی اسیدی می‌گردد.

۴) کربنیک‌اسید به‌کمک نوعی آنزیم در گلبول قرمز، به‌سرعت به بی‌کربنات و یون هیدروژن تجزیه می‌گردد.

۴۵ گزینه ۲ متوسط - مفهومی، خط‌به‌خط

هموگلوبین و در نتیجه گلبول قرمز بیشترین نقش را در انتقال اکسیژن دارد. در خصوص کربن‌دی‌اکسید نیز درست است که بی‌کربنات بیشترین نقش را دارد، اما خود بی‌کربنات نیز حاصل عملکرد گلبول قرمز است؛ بنابراین گلبول قرمز در انتقال هر دو نوع گاز بیشترین نقش را دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ کربن مونوکسید تمایل بسیار زیادی به هموگلوبین دارد و اتصال آن به هموگلوبین و یا گسستن آن از هموگلوبین، تابع غلظت نیست.

۳ درصورتی‌که با تنفس یاخته‌ای قرار بود خون به‌مقدار زیادی اسیدی شود، انسان قادر به زنده‌ماندن نبود!

www.armanzist.ir
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

درک بهتر کتاب‌درسی در اینجا متأسفانه ناقص توضیح داده که باعث کژتابی می‌شود. برای کنترل pH خون، در حقیقت «بخش اعظم» یون هیدروژن حاصل از تجزیهٔ بی‌کربنات توسط هموگلوبین جذب شده و وارد خوناب نمی‌شود؛ بنابراین بخش اندکی از آن وارد خون می‌شود و در اسیدی‌شدن خون نقش دارد. دقت کنید مقدار اندکی از H^+ کافی است تا اثر قلیایی بی‌کربنات را خنثی کند.

همچنین برای اطلاعات بیشتر، بدانید که خون سرخرگی با pH=۷/۴۱ نزدیک بافت می‌شود و پس از تأثیرات مربوط به چیزهایی که گفتیم، خون سیاهرگی با pH=۷/۳۷ از بافت خارج می‌شود و این اعداد نیز نشان می‌دهند با تأثیرات ذکرشده، به میزان ۰/۰۴ اسیدی‌تر شدن خون را داریم.

۴ تجزیهٔ کربنیک‌اسید به بی‌کربنات و یون هیدروژن، نیاز به آنزیم ندارد و یک واکنش خودبه‌خودی است.

www.armanzist.ir
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

آزمون آنلاین آرمان

پاسخنامه دفترچه ۲ مرحله ۲

تاریخ آزمون: ۲۹ و ۳۰ مهر ۱۴۰۵

ویژه دانش آموزان پایه دوازدهم

تولید فنی: نشر ویانو

نام درس	گزینشگر	پاسخنامه	ویراستاران	معادل سازی با کنکور
فیزیک	شاهد نصیری	مهدی قائدی، محمدطاها محرابی	پدرام قلعه شاخانی، محمد طاها محرابی، مهدی قائدی، مهدیار زمردی	مهدی قائدی
شیمی	محمدرضا طاهری نژاد	امیرمحمد امینی، محمدرضا طاهری نژاد	محمدرضا طاهری نژاد، امیرمحمد امینی، عرفان قره مشک غراوی	امیرعلی راوندی

طراحان	
فیزیک	شاهد نصیری، محمدطاها محرابی، مهدی قائدی، ارشک اکبرنیا، ایمان تورانی، مهدی گنجی وطن
شیمی	محمدرضا طاهری نژاد، محمد صالحی ، ابوالفضل مرادی، مهدی پورفولاد، محمدصدرا ولیان، عرفان قره‌مشک غراوی، آرمین عظیمی ،فرشاد دریکوندی، امیرعلی راوندی، امیرحسین هادی، میلاد ابراهیمی

حق چاپ و تکثیر سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه آموزشی آرمان» مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات برخورد خواهد شد.

ARMAN.ZIST ARMANZIST ARMANZIST.IR

هم انتخاب رتبه برترها باش!

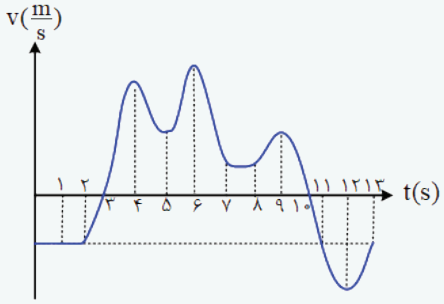
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

پاسخنامه فیزیک آزمون آرمان | مرحله ۲ | ۲۹ و ۳۰ مهر

آزمون فیزیک آرمان با هدف ارائه سؤالاتی کم تعداد، اما دقیق، مفهومی و ایده‌محور طراحی شده است. با بیشترین شباهت و تطابق ممکن با فضای کنکور سراسری ۱۴۰۶.
آزمون را جدی تحلیل کنید و هیچ سؤالی را صرفاً به دلیل «بعید بودن در کنکور» کنار نگذارید. ❤
کنکور ۱۴۰۵ به همه ما نشان داد که هر ایده‌ای می‌تواند قابل طرح باشد.

از طرف دپارتمان فیزیک آرمان

۴۶ نمودار سرعت- زمان زیر مربوط به متحرکی است که بر روی خط راست حرکت می‌کند. چند مورد از گزاره‌های زیر در مورد حرکت این متحرک درست است؟



الف) در بازه‌ی زمانی $t=10s$ تا $t=12s$ تندی متحرک در حال کاهش است.
ب) شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی $t=0$ تا $t=13s$ صفر است.
ج) مدت زمانی که جهت بردار شتاب در جهت محور x است با مدت زمانی که جهت آن در خلاف جهت محور x است برابر است.
د) مدت زمانی که متحرک در جهت محور x حرکت می‌کند، بیشتر از مدت زمانی است که متحرک در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴۶ گزینه ۳ متوسط (مفهومی - نموداری)

درسنامه

بردار مکان: برداری است که مبدأ مختصات را به مکان جسم وصل می‌کند.
بردار جابه‌جایی: برداری است که مکان اولیه‌ی جسم را به مکان نهایی جسم وصل می‌کند.
مسافت طی شده: به مقدار مسافتی که یک متحرک در یک مسیر مشخص طی می‌کند گویند.

سرعت متوسط (V_{av}): نسبت جابه‌جایی بر مدت زمان حرکت
- مثبت
- منفی
- صفر
- کمیتی برداری

$$V_{av}=\frac{\Delta x}{\Delta t}(\frac{m}{s})$$

$\Delta x=\ell$ ← به‌شرطی‌که متحرک روی خط راست حرکت کند و تغییر جهت ندهد.

در مفهوم حرکت، متحرک برای تغییر جهت ابتدا به سرعت صفر برسد، سپس سرعت آن از مثبت به منفی یا برعکس تغییر کند. یعنی متحرک ابتدا حرکت کندشونده انجام داده، سرعت آن صفر می‌شود و در نهایت یک حرکت تندشونده انجام می‌دهد. در نمودار سرعت- زمان تغییر جهت متحرک همان برش محور زمان است. قابل ذکر است که در نمودار سرعت- زمان نزدیک شدن نمودار به محور زمان به منزله حرکت کندشونده و دور شدن نمودار از محور زمان به منزله حرکت تندشونده می‌باشد.

بررسی عبارت‌ها:

الف در نمودار سرعت- زمان ملاک تعیین تند یا کند بودن حرکت دور شدن یا نزدیک شدن نمودار به محور t (افقی) است. اگر نمودار از محور t دور شود (بازه زمانی ۱۰ تا ۱۲) حرکت تندشونده و بازه‌ای که نمودار به محور t نزدیک شود (بازه زمانی ۱۲ تا ۱۳) حرکت کندشونده است. (نادرستی عبارت الف)

ب شتاب متوسط شیب خط واصل در نمودار سرعت- زمان است. شیب خط واصل لحظات $t=0s$ تا $t=13s$ صفر است (افقی است). در نتیجه شتاب متوسط در این بازه صفر است. (درستی عبارت ب)

www.armanzist.ir
SanjeshCloud

ج) جهت شتاب در نمودار سرعت- زمان به صعودی یا نزولی بودن شیب نمودار بستگی دارد. اگر نمودار سرعت-زمان صعودی باشد یعنی a مثبت و اگر افقی یعنی $a = 0$ و اگر نزولی باشد یعنی a منفی است. در بازه‌های $\underbrace{[(2,4),(5,6),(8,9),(12,13)]}_{5(s)}$ شیب مثبت و در نتیجه a (شتاب) مثبت و در جهت محور x است.

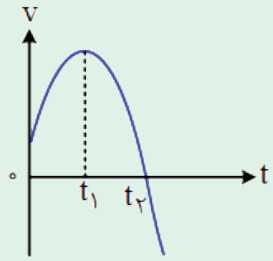
در بازه‌های $\underbrace{[(4,5),(6,7),(9,12)]}_{5(s)}$ شیب منفی و در نتیجه شتاب در خلاف جهت محور x است. (درستی عبارت ج)

د) در نمودار سرعت- زمان اگر مقدار (برد) نمودار مثبت باشد یعنی سرعت مثبت و به معنای حرکت در جهت محور x است. اگر متحرک مقدار (برد) منفی داشته باشد یعنی سرعت منفی و در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند.

متحرک در بازه‌های $\underbrace{(0,3),(10,13)}_{6(s)}$ سرعت منفی و در بازه‌های $\underbrace{(3,10)}_{7(s)}$ سرعت مثبت دارد. (درستی عبارت د)

عبارت «ب»، «ج» و «د» صحیح می‌باشند، بنابراین پاسخ درست گزینه (۳) است.

دوپینگ **نمودار سرعت- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. کدام موارد زیر درست است؟**



الف) جهت سرعت و شتاب در لحظهٔ t_1 تغییر کرده است.

ب) در بازهٔ t_1 تا t_2 حرکت در جهت محور x است.

پ) در بازهٔ زمانی صفر تا t_1 تندی در حال کاهش است.

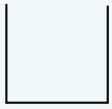
ت) بردار شتاب در بازهٔ زمانی صفر تا t_2 خلاف جهت محور x است.

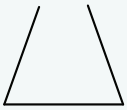
۱) ب ۲) پ ۳) الف و ت ۴) ب و ت

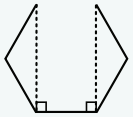
پاسخ گزینه ۱ (خارج از کشور- ۱۴۰۰)

۴۷ **ظرفی با جرم ناچیز را از مایعی با چگالی معین پر کرده و روی ترازو می‌گذاریم. نیروی مایع وارد بر کف ظرف را F در نظر می‌گیریم. اگر $F > mg$ باشد، کدام شکل ظرف ممکن است؟ (ارتفاع و مساحت کف همه ظرف‌ها برابر است و آزمایش در خلأ انجام می‌شود.)**

۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

پاسخ گزینه ۳ متوسط (مفهومی)

درسنامه

$F = PA \rightarrow F = \rho ghA$

* اگر ظرف در تمام ارتفاعش، دارای سطح مقطع یکسان باشد (مثل استوانه) نیروی وارد از ظرف مایع بر کف ظرف برابر با وزن مایع است. $F = mg$



* اگر با حرکت به سمت دهانه ظرف، مساحت مقطع ظرف افزایش یابد، نیروی وارد بر کف ظرف از وزن مایع کمتر خواهد بود. $F < mg$



* اگر با حرکت از سطح به سمت دهانه ظرف، مساحت مقطع ظرف کاهش یابد، نیروی وارد بر کف ظرف از وزن مایع بیشتر خواهد بود. $F > mg$

پاسخ تشریحی:

در ابتدا فرق F و mg که در صورت سوال گفته شده است را درک می‌کنیم:

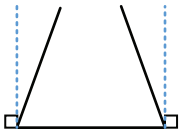
F در واقع نیروی وارد بر کف ظرف است که با توجه به شکل ظرف تغییر می‌کند و اینطور به دست می‌آید:

$F = P.A = \rho ghA$

اما mg نیرویی است که کل مجموعه ظرف به سطح زیرین وارد می‌کند و صرفاً به جرم ظرف و محتویات ظرف بستگی دارد که چون در

www.armanzist.ir
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

این سؤال از جرم ظرف صرف‌نظر شده است، پس صرفاً جرم محتویات ظرف تأثیر گذار است.



حال باید ببینیم در چه حالتی $mg < F$ می‌شود. برای درک این موضوع می‌توانیم از تفاوت ۴ ظرف استفاده کنیم. هر ۴ ظرف مساحت قاعده و ارتفاع برابری دارند. ۴ ظرف را پر از آب می‌کنیم و به دلیل اینکه P مایع و A و h ظرف با هم برابرند، بنابراین طبق $F = \rho ghA$، F همگی یا نیروی وارد بر کف ظرف از طرف مایع برای ۴ ظرف برابر است. اما آیا mg هر ۴ ظرف نیز با هم برابر است؟ خیر. زیرا حتی از شکل هم می‌توان متوجه شد که ظرف گزینه ۳ آب کمتری در خود قرار می‌دهد و در نتیجه m کمتر و mg کمتری نسبت به سایر خواهد داشت. سپس با یک مقایسه ساده میان ۴ ظرف فهمیدیم که قطعاً در گزینه ۳، $mg < F$ است. در ظرف گزینه ۲، $mg = F$ می‌باشد زیرا به طور یکنواخت بالا می‌آید اما در ظروف گزینه‌های ۱ و ۴، $mg > F$ است. زیرا جرم مایع از کف به سمت بالا به علت افزایش سطح مقطع، رفته رفته بیشتر می‌شود و از آن چیزی که در سطح مقطع ظرف می‌باشد، بیشتر می‌شود. بنابراین می‌توانیم تمامی موارد مذکور را در روشی راحت برای تشخیص این مورد بگوییم (گزینه ۲ را مثال می‌زنیم):

ابتدا از دو گوشه کف ظرف خط‌چین قائمی رسم می‌کنیم:

اگر ظرف بین این دو خط چین قرار بگیرد و بین خط‌چین و ظرف، فضای خالی دیده شود، $mg < F$ است. اگر دیواره‌های ظرف منطبق بر خط‌چین باشند (مثل گزینه ۲) یا اینکه حجم‌های بیرون زده و درون مانده از خط‌چین با هم برابر باشند (مثل )، $mg = F$ است. و در نهایت اگر دیواره‌های ظرف مانند گزینه‌های ۱ و ۴ از خط‌چین بیرون بزنند و حجم بیرون زده از منطقه خط‌چین داشته باشیم، $mg > F$ می‌باشد.

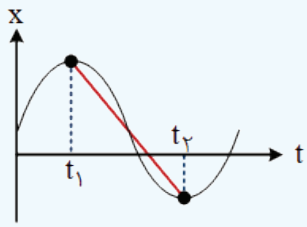
۴۸ خودرویی در یک مسیر مستقیم با سرعت ثابت در راستای محور x حرکت می‌کند. این خودرو روغن‌ریزی داشته و هر ۲ ثانیه از مخزن آن یک قطره بر کف خیابان رها می‌شود. در صورتی که فاصله بین دو قطره روغن متوالی ۳۰ متر و خودرو پس از ۵s حرکت به مکان $x = 45m$ رسیده باشد، کدام گزینه می‌تواند معادله مکان- زمان این خودرو را به درستی نمایش دهد؟

۱) $x = -15t + 120$ ۲) $x = 60t - 255$ ۳) $x = 60t + 345$ ۴) $x = 15t - 105$

۴۸ گزینه ۱ متوسط (مفهومی)

درسنامه

در نمودارهای $x - t$ سرعت متوسط برابر با شیب خط واصل بین ۲ لحظه می‌باشد:



$$\left.\begin{array}{l} S_{av} = \dfrac{\ell}{\Delta t} \\ V_{av} = \dfrac{\Delta x}{\Delta t} \end{array}\right] \Rightarrow \underbrace{S_{av} \geq V_{av}}_{\text{همواره این رابطه برقرار است}}$$

با توجه به متن سوال می‌دانیم به ازای هر ۲ ثانیه یک قطره از مخزن خودرو بر کف آسفالت نقش می‌بندد.

همچنین بین هر ۲ نقطه ۳۰ متر فاصله وجود دارد. یعنی خودرو هر ۲ ثانیه ۳۰ متر طی می‌کند پس:

تندی خودرو برابر با $V = \dfrac{d}{\Delta t} = \dfrac{30}{2} = 15\dfrac{m}{s}$ می‌شود، اما در کدام جهت؟!

در هر دو ۲ حالت محاسبه می‌کنیم:

$$V = -15\frac{m}{s} \rightarrow x = -15t + x_0$$

$$V = 15\frac{m}{s} \rightarrow x = 15t + x_0$$

حال با جایگذاری زمان $t = 5s$ و مکان ۴۵، مکان اولیه را محاسبه می‌کنیم:

$$45 = -15t + x_0 \xrightarrow{t=5} x_0 = +120m$$

$$45 = +15t + x_0 \xrightarrow{t=5} x_0 = -30m$$

بنابراین جواب صحیح یا $x = 15t - 30$ می‌باشد (که در گزینه‌ها نیست) و یا $x = -15t + 120$ (که همان گزینه ۱ می‌باشد.) پس جواب گزینه «۱» می‌شود.

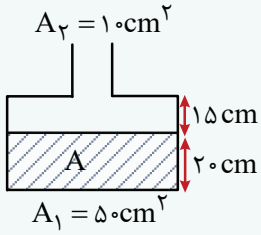
www.armanzist.ir
SanjeshCloud

دوپینگ جسمی با سرعت ثابت بر مسیری مستقیم در حرکت است. اگر جسم در لحظهٔ $t_1 = 4s$ در مکان $x_1 = 8m$ و در لحظهٔ $t_2 = 10s$ در مکان $x_2 = 26m$ باشد، معادلهٔ مکان- زمان آن در SI کدام است؟

۱) $x = 3t + 4$ ۲) $x = 3t - 4$ ۳) $x = 2t + 4$ ۴) $x = 2t - 4$

پاسخ گزینه ۲ (سراسری- ۱۴۰۳)

۴۹ $1kg$ از مایع A مطابق شکل درون ظرف در شرایط خلأ قرار دارد. ۱/۵ لیتر از مایعی به جرم $3kg$ از لوله باریک‌تر روی مایع A می‌ریزیم. نیروی وارد بر کف ظرف در صورتی که دو مایع با هم مخلوط نشوند چند نیوتون است؟ ($g = 10\frac{m}{s^2}$ و لوله باریک‌تر به اندازه کافی بلند است.)



۱) ۶۸
۲) ۸۸
۳) ۱۰۰
۴) ۷۰

۴۹ گزینه ۴ دشوار (مفهومی- محاسباتی)

درسنامه

فشار P که به یک سطح فرضی A درون شاره وارد می‌شود به صورت نسبی اندازه نیروی عمودی وارد بر این سطح به مساحت آن تعریف می‌شود:

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

$$\text{چگالی}\ (\rho) = \frac{\text{m(جرم)}}{\text{V(حجم)}} = \frac{m}{A.h}$$

(مساحت سطح) (ارتفاع)

$$\rho(\text{چگالی مخلوط}) = \frac{m_1 + m_2 + \ldots}{V_1 + V_2 + \ldots}$$

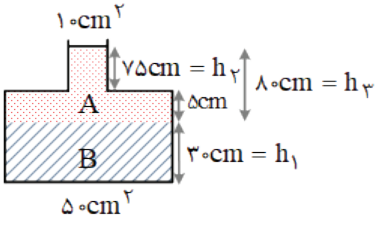
پاسخ تشریحی:

در ابتدا چگالی مایع A و مایع دوم (آن را B می‌نامیم) را حساب می‌کنیم:

$$V_A = 50 \times 20 = 1000cm^3 \rightarrow \rho_A = \frac{m_A}{V_A} = \frac{1000}{1000} = 1\frac{g}{cm^3}$$

$$\rho_B = \frac{m_B}{V_B} = \frac{3}{1/5} = 2\frac{kg}{L} = 2\frac{g}{cm^3}$$

با توجه به اینکه چگالی مایع B از مایع A بیشتر شد، هنگام افزودن مایع B به ظرف، مایع B به کف ظرف می‌رود و مایع A بالا می‌آید. با توجه به این مورد و داشتن حجم مایعات سعی می‌کنیم شکل را در زمانی که مایع‌ها با هم مخلوط نمی‌شوند را رسم کنیم:



$$V_B = A.h_1 \xrightarrow[A=50cm^2]{V_B=1/5L} 1500 = 50 \times h_1 \rightarrow h_1 = 30cm$$

$$V_A = 1000cm^3 \xrightarrow[\text{قسمت حجیم ظرف}]{\text{بخش باقی‌مانده}} A.h = 50 \times 5 = 250cm^3$$

$$\text{بخش باریک ظرف}: 1000cm^3 - 250cm^3 = 750cm^3 = A.h = 10 \times h_2 \rightarrow h_2 = 75cm$$

در این حالت فشار وارد بر کف ظرف را حساب می‌کنیم:

$$P_1 = \rho_B g h_1 + \rho_A g h_3 = 2000 \times 10 \times 0/3 + 1000 \times 10 \times 0/8 = 14000Pa$$

در نهایت نیروی وارد به کف ظرف را به دست می‌آوریم:

$$F = P \times A \rightarrow F = 14000 \times 50 \times 10^{-4} = 70N$$

www.armanzist.ir
SanjeshCloud

طراح شو اگر دو مایع با هم مخلوط می‌شدند چی می‌شد؟

در این حالت دو مایع را مخلوط می‌کنیم و چون حجم کاهش نمی‌یابد، بنابراین ارتفاع مایع حاصل از مخلوط شدن دو مایع (مایع C) برابر مجموع ارتفاع دو مایع در حالت قبل است $(۳۰+۸۰=۱۱۰cm)$. حال با توجه به جرم و حجم دو مایع، چگالی مخلوط (ρ_c) را به دست می‌آوریم:

$$\rho_c=\frac{m_A+m_B}{V_A+V_B}=\frac{۱+۳}{۱/۵+۱}=\frac{۴}{۲/۵}\frac{kg}{L}=۱/۶\frac{kg}{L}=۱/۶\frac{g}{cm^۳}$$

حال فشار وارد بر کف ظرف را در این حالت نیز حساب می‌کنیم:

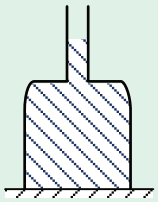
$$P_۲=\rho_c g h_c=۱۶۰۰\times۱۰\times۱/۱=۱۷۶۰۰Pa$$

در نهایت نیروی وارد بر کف ظرف را حساب می‌کنیم:

$$F=P\times A\rightarrow F=۱۷۶۰۰\times۵۰\times۱۰^{-۴}=۸۸N$$

تله تستی اگر به بیشتر بودن چگالی B نسبت به A و زیر آن قرار گرفتن دقت نمی‌کردی، گزینه ۳ رو می‌زدی.

دوپینگ **در شکل زیر، ظرف مکعب شکلی به ابعاد ۱۰cm روی سطح افقی قرار دارد و به سطح بالایی ظرف، لولهٔ قائمی به سطح مقطع $۲cm^۲$ وصل است و درون آن تا اندازهٔ نشان داده شده آب قرار دارد. در این حالت به ازای هر قطره آبی به وزن $W_۱$ که به آب درون لوله اضافه شود، به ترتیب نیرویی که آب به کف ظرف وارد می‌کند و نیرویی که ظرف به سطح افقی وارد می‌کند، چقدر افزایش می‌یابد؟**



۱) $W_۱$ و $۵۰W_۱$

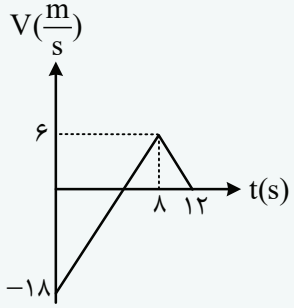
۲) $W_۱$ و $۱۰۰W_۱$

۳) $۵۰W_۱$ و $۵۰W_۱$

۴) $۱۰۰W_۱$ و $۱۰۰W_۱$

پاسخ گزینه۱ (سراسری- ۱۴۰۲)

۵۰ **نمودار سرعت- زمان متحرکی که بر روی خط راست حرکت می‌کند مطابق شکل زیر است. بزرگی شتاب متوسط در بازه زمانی $t_۱=۴s$ تا $t_۲=۱۰s$ چند متر بر مربع ثانیه است؟**



۱) $\frac{۳}{۴}$

۲) $\frac{۳}{۲}$

۳) $\frac{۱}{۴}$

۴) $\frac{۱}{۲}$

۵۰ گزینه۲ متوسط (محاسباتی- نموداری)

درسنامه

وقتی به ما معادله سرعت ثابت داده می‌شود که به صورت : $x=\underset{\text{سرعت متحرک}}{v}t+x_۰\rightarrow$ عرض از مبدا مکان اولیه

با مشتق گرفتن از معادله مکان- زمان $(x-t)$ به معادله سرعت- زمان می‌رسیم و اگر از معادله سرعت- زمان مشتق بگیریم معادله‌ی شتاب- زمان به دست می‌آید. مثال:

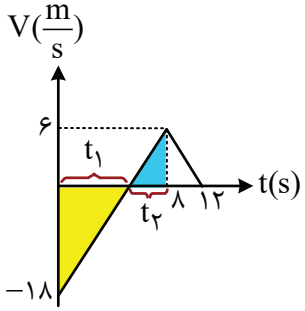
$$x=۲t^۲+۳t-۶\rightarrow v=۴t+۳\rightarrow a=۴$$

وقتی می‌گویند ۲ ثانیه سوم: ما می‌آییم ۲ را در ۳ ضرب می‌کنیم می‌شود ۶ . بعد ۲ ثانیه از آن کم می‌کنیم که می‌شود بازه‌ی (۶ ، ۴).

www.armanzist.ir
SanjeshCloud

پاسخ تشریحی:

در نمودار سرعت- زمان شیب خط واصل بین دو نقطه معادل شتاب متوسط در آن بازه است. برای محاسبه شتاب متوسط در این نمودار باید ابتدا سرعت این لحظات مشخص شود و سپس شیب خط واصل بین دو نقطه رسم شود.

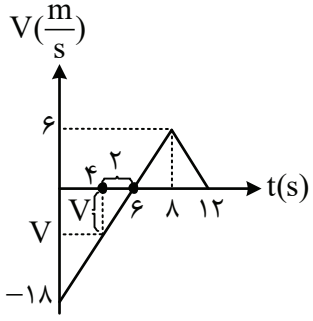


مثلث زرد و آبی متشابه‌اند، پس:

$$\frac{t_2}{t_1}=\frac{۶}{۱۸}\rightarrow t_1=۳t_2$$

$$t_1+t_2=۸\xrightarrow{t_1=۳t_2}۴t_2=۸\rightarrow t_2=۲(s),t_1=۶(s)$$

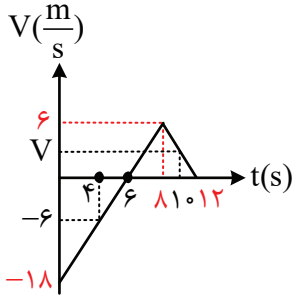
سپس باید در لحظه‌ی $t=۴(s)$ سرعت متحرک را مشخص کنیم:



$$\text{شیب خط در بازه‌ی ۰ تا ۸}=\frac{\Delta y}{\Delta x}=\frac{۱۸}{۶}=۳$$

$$\text{شیب در بازه ۰ تا ۸}=\text{شیب در بازه ۴ تا ۶}\rightarrow ۳=\frac{V_۴}{۲}\rightarrow V_۴=-۶\frac{m}{s}$$

و در گام آخر باید سرعت لحظه‌ی $t=۱۰s$ را محاسبه کنیم:



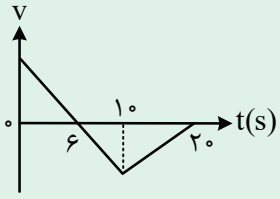
$$\text{شیب در بازه ۱۰ تا ۱۲}=\text{شیب در بازه ۸ تا ۱۲}\rightarrow\frac{۶}{۴}=\frac{V_{۱۰}}{۲}\rightarrow V_{۱۰}=+۳\frac{m}{s}$$

سپس در لحظه‌ی $t_1=۴s$ سرعت لحظه‌ای متحرک $V_1=-۶\frac{m}{s}$ و در لحظه‌ی $t_2=۱۰s$ سرعت لحظه‌ای متحرک $V_2=+۳\frac{m}{s}$ است:

بزرگی شتاب متوسط را به دست می‌آوریم:

$$|\bar{a}_{(۱۰\text{ تا }۴)}|=\frac{|\Delta V_{(۱۰\text{ تا }۴)}|}{\Delta t}=\frac{|۳-(-۶)|}{۶}=\frac{۹}{۶}=\frac{۳}{۲}\frac{m}{s^۲}$$

دوپینگ نمودار سرعت زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر کل مسافت طی شده توسط متحرک ۱۳۸m باشد، بزرگی شتاب متوسط در بازهٔ زمانی $t_1=۲s$ تا $t_2=۱۲s$ چند متر بر مربع ثانیه است؟



۱) ۲/۱۶

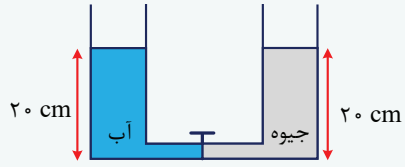
۲) ۴/۲۸

۳) ۲/۴

۴) ۴/۶

پاسخ گزینه ۱ (سراسری- ۱۴۰۲)

۵۱ دو ظرف استوانه‌ای مشابه با سطح مقطع ۱۰ سانتی‌متر مربع مطابق شکل به وسیله لوله‌ای با حجم ناچیز و دارای شیر به یکدیگر متصل‌اند. برای اینکه پس از باز کردن شیر ارتباطی، ارتفاع مایع در دو ظرف برابر بماند، پیستونی به جرم چند کیلوگرم را باید روی مایع کدام استوانه قرار دهیم؟ $(\rho_{\text{جیوه}}=۱۳/۵\frac{g}{cm^۳}\ ,\ \rho_{\text{آب}}=۱\frac{g}{cm^۳})$



۱) ۲/۵، راست

۲) ۲/۵، چپ

۳) ۵، راست

۴) ۵، چپ

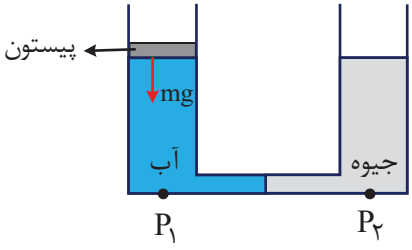
۵۱ گزینه ۲ متوسط (محاسباتی- مفهومی)

www.armanzist.ir
SanjeshCloud

درسنامه

$P_{(\text{وارد بر کف ظرف})} = \rho gh + P_{\text{پیستون}}$ $\qquad P_{(\text{پیستون})} = \frac{F}{A}$

پاسخ تشریحی:



در صورتی که شیر ارتباطی بین دو استوانه باز بشود فشار وارده مایع جیوه به آب باعث از بین رفتن تعادل می‌گردد. پس باید روی آب پیستونی قرار بدهیم تا شکل را به حالت قبلی برگرداند.

شکل جدید را رسم می‌کنیم.

حالا برای اینکه ارتفاع دو ستون برابر بشود نیاز داریم تا فشار کف هر استوانه با هم برابر شود $\leftarrow P_۱ = P_۲$

$$P_۱ = \rho_{\text{آب}} gh_{\text{آب}} + P_{\text{پیستون}} \;,\; P_۲ = \rho_{\text{جیوه}} gh_{\text{جیوه}}$$

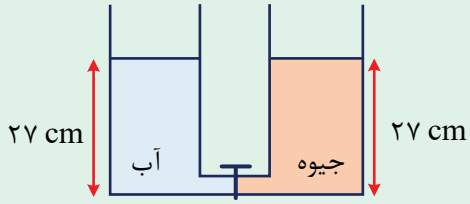
$$P_{\text{پیستون}} + ۱۰۰۰ \times ۱۰ \times ۲۰ \times ۱۰^{-۲} = ۱۳۵۰۰ \times ۱۰ \times ۲۰ \times ۱۰^{-۲}$$

$$P_{\text{پیستون}} = ۲۰ \times ۱۲۵ \times ۱۰ = ۲۵\,\text{kPa}$$

حالا با توجه به فرمول فشار جامدات جرم را محاسبه می‌کنیم:

$$P = \frac{F}{A} = \frac{mg}{A} \rightarrow ۲۵۰۰۰ = \frac{m \times ۱۰}{۱۰ \times ۱۰^{-۴}} \rightarrow m = ۲/۵\,\text{kg}$$

دوپینگ **دو ظرف استوانه‌ای مشابه به وسیلهٔ لولهٔ بسیار باریک با حجم ناچیز به یکدیگر مربوط‌اند و مطابق شکل زیر در یک استوانه آب و در دیگری جیوه قرار دارد. اگر شیر ارتباطی بین دو ظرف را باز کنیم، سطح جیوه در لوله چند سانتی‌متر پایین می‌آید؟** $(\rho_{\text{جیوه}} = ۱۳/۵ \frac{g}{cm^۳} \;,\; \rho_{\text{آب}} = ۱ \frac{g}{cm^۳})$



۱) ۲

۲) ۵

۳) ۱۲/۵

۴) ۲۵

پاسخ گزینه ۳ (خارج از کشور- ۱۳۹۸)

۵۲ **خودروی A با سرعت ثابت** $۱۰ \frac{m}{s}$ **از نقطه M به سمت نقطه N حرکت می‌کند. دو ثانیه پس از شروع حرکت خودروی A، خودروی B با سرعت ثابت ۱۵ متربرثانیه از نقطه M و در همان جهت حرکت می‌کند. پس از طی کردن چه مسافتی این دو خودرو به یکدیگر می‌رسند؟**

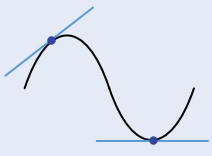
۱) ۴۰ $\qquad$ ۲) ۲۰ $\qquad$ ۳) ۶۰ $\qquad$ ۴) ۸۰

۵۲ گزینه ۳ متوسط (محاسباتی)

درسنامه

بردار سرعت در هر لحظه بر مسیر حرکت مماس است.

نکته بردار سرعت متوسط و بردار جابه‌جایی، راستا و جهت یکسانی دارند.



نکته مهم در حل این سوال: در مسائل دو متحرکه، زمانی که دو متحرک به دنبال هم حرکت می‌کنند، تا زمانی که سرعت متحرک عقبی بیشتر باشد، فاصله آن‌ها شروع به کاهش می‌کند تا اینکه به یکدیگر برسند و متحرک عقبی سبقت بگیرد. از این لحظه به بعد چون متحرک با سرعت بیشتر جلو افتاده، لذا فاصله بین آن دو بیشتر و بیشتر می‌شود تا اینکه متحرک سریع‌تر به مقصد برسد.

لذا بیشترین فاصله در متحرک زمانی است که متحرک سریع‌تر به خط پایان برسد.

www.armanzist.ir
SanjeshCloud

پاسخ تشریحی:

ابتدا جابه‌جایی متحرک A در ۲ ثانیه را حساب می‌کنیم:

$$\Delta x_{1A} = v_A \times t = ۱۰ \times ۲ = ۲۰m$$

پس زمانی که متحرک A در مکان $x = ۲۰m$ قرار دارد، متحرک B با سرعت ثابت $۱۵\frac{m}{s}$ شروع به حرکت می‌کند. (مکان اولیه دو متحرک را مبدأ مکان $(x = ۰m)$ در نظر می‌گیریم.)

حال می‌توانیم یکی از دو متحرک ساکن را در نظر بگیریم و سرعت متحرک دیگر را نسبت به آن به دست آوریم (=سرعت نسبی) چون دو متحرک در یک جهت حرکت می‌کنند، پس برای به دست آوردن سرعت نسبی آنها، سرعت یکی را از دیگری کم می‌کنیم:

$$v_{\text{نسبی}} = |v_۱ - v_۲| = |۱۰ - ۱۵| = ۵\frac{m}{s}$$

حال زمان رسیدن این دو خودرو را به دست می‌آوریم:

$$v_{\text{نسبی}} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \rightarrow ۵ = \frac{۲۰}{\Delta t} \rightarrow \Delta t = ۴s$$

در نهایت با استفاده از زمان به دست آورده شده و سرعت متحرک‌ها، مسافت طی شده تا رسیدن دو متحرک به یکدیگر را از دو طریق به دست می‌آوریم:

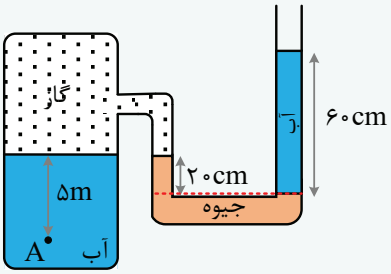
$$۱)\ v_B = \frac{\Delta x}{\Delta t} \rightarrow ۱۵ = \frac{\Delta x}{۴} \rightarrow \Delta x = ۶۰m$$

$$۲)\ \Delta x_{1A} + \Delta x_{2A} \xrightarrow[\Delta x_{1A} = ۲۰m]{\Delta x_{2A} = v_A \Delta t} ۲۰ + ۱۰ \times ۴ = ۲۰ + ۴۰ = ۶۰m$$

پس گزینه ۳، پاسخ صحیح این سؤال است.

۵۳ در شکل زیر، اگر فشار هوای محیط $۱۰^۵ Pa$ باشد، فشار در نقطه A چند کیلوپاسکال است؟

$$(g = ۱۰\frac{N}{kg}, \rho_{\text{جیوه}} = ۱۳/۶\frac{g}{cm^۳}, \rho_{\text{آب}} = ۱\frac{g}{cm^۳})$$



۱) ۱۶/۸

۲) ۲۸/۸

۳) ۱۲۸/۸

۴) ۱۷۱/۲

۵۳ گزینه ۳ متوسط (محاسباتی)

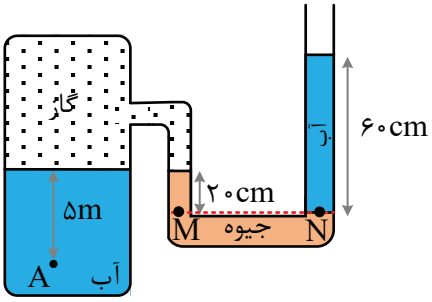
درسنامه

فشار در نقاط هم‌تراز در یک مایع با هم برابر است!

$$P_A = \rho gh(\text{ارتفاعی از آب که بالای نقطه A قرار دارد}) + P_{\text{گاز}}$$

پاسخ تشریحی:

نقطه‌های M و N همتراز بوده و در نتیجه فشار یکسان دارند:



$$P_M = P_N \rightarrow P_{\text{گاز}} + (\rho gh)_{\text{جیوه}} = P_{\text{هوا}} + (\rho gh)_{\text{آب}}$$

$$\rightarrow P_{\text{گاز}} + (۱۳۶۰۰ \times ۱۰ \times ۰/۲) = ۱۰^۵ + (۱۰۰۰ \times ۱۰ \times ۰/۶)$$

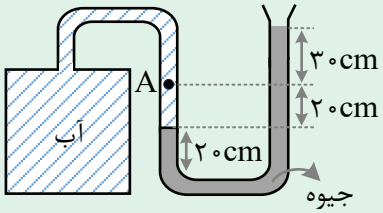
$$\rightarrow P_{\text{گاز}} + ۲۷۲۰۰ = ۱۰^۵ + ۶۰۰۰ \rightarrow P_{\text{گاز}} = ۷۸۸۰۰Pa$$

حال فشار نقطه A را محاسبه می‌کنیم:

$$P_A = (\rho gh)_{\text{آب}} + P_{\text{گاز}} = (۱۰۰۰ \times ۱۰ \times ۵) + ۷۸۸۰۰ = ۱۲۸۸۰۰Pa = ۱۲۸/۸kPa$$

www.armanzist.ir
SanjeshCloud

دوپینگ در شکل زیر، فشار پیمانه‌ای در نقطهٔ A چند کیلوپاسکال است؟

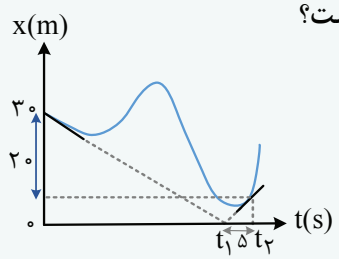


$(g = ۱۰\frac{N}{kg}, \rho_{جیوه} = ۱۳/۶\frac{g}{cm^۳}, \rho_{آب} = ۱\frac{g}{cm^۳})$

۱) ۶۶
۲) ۶۸
۳) ۶۴
۴) ۷۰

پاسخ گزینه ۱ (سراسری- ۱۴۰۳)

۵۴ نمودار مکان- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر شتاب متوسط در بازه صفر تا $t_۲$ برابر $۳\frac{m}{s^۲}$ باشد، اندازه سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی $t = ۰$ تا $t_۲$ چند متربرثانیه است؟

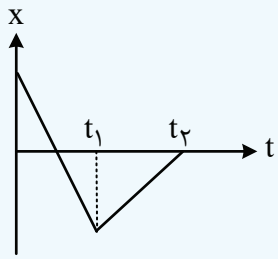


۱) $-۴/۵$
۲) ۳
۳) -۳
۴) $۴/۵$

۵۴ گزینه ۲ دشوار (محاسباتی)

درسنامه

در نمودار مکان- زمان اگر مسیر حرکت ما یک سهمی نباشد و مانند شکل مقابل خط‌هایی با شیب ثابت باشد متوجه می‌شویم که متحرک ما در بازه‌ی $[۰, t_۱]$ و $[t_۱, t_۲]$ که هر کدام جداگانه حرکت با سرعت ثابت هستند اما در بازه‌ی اول سرعت متحرک منفی ولی در بازه‌ی دوم سرعت متحرک مثبت است. و نکته‌ای که باید به آن توجه شود این است که ما گفتیم در نمودار $(x-t)$ سرعت متحرک بر مسیر حرکت مماس است و وقتی مثلاً در بازه‌ی $[۰, t_۱]$ در هر نقطه دلخواه شیب خط مماس با هم یکسان و برابر است. پس ما می‌توانیم با به دست آوردن شیب خط سرعت را به دست آوریم و بگوییم سرعت در بازه $[۰, t_۱]$ برابر شیب خط آن است. در این شیب سوالات اگر از ما زمان با مکانی یا مکانی را خواسته که اطلاعات آن روی نمودار مشخص نبود باید از روش مشابه آن اعداد خواسته شده را بدست بیاوریم.



شتاب متوسط از رابطه‌ی $\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ بدست می‌آید. از آنجا که در نمودار مکان- زمان شیب خط مماس سرعت لحظه‌ای نمودار در آن لحظه حساب می‌شود، پس محاسبه‌ی شتاب متوسط امکان‌پذیر می‌شود. ابتدا سرعت لحظات $t = ۰$ و $t_۲$ را محاسبه می‌کنیم:

$$\vec{v}_{(t=۰)} \Rightarrow t = ۰ \text{ در مماس شیب اندازه} = \frac{۳۰}{t_۱} \xrightarrow{\text{نزولی}} -\frac{۳۰}{t_۱}\frac{m}{s}$$

$$\vec{v}_{(t_۲)} \Rightarrow t_۲ \text{ در مماس شیب} = \frac{۱۰}{۵} = +۲\frac{m}{s}$$

حال شتاب متوسط را در بازه‌ی ۰ تا $t_۲$ برابر با $۳\frac{m}{s^۲}$ قرار می‌دهیم:

$$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \rightarrow ۳ = \frac{۲-(-\frac{۳۰}{t_۱})}{t_۲} \xrightarrow{t_۲ = t_۱ + ۵} ۳ = \frac{۲+\frac{۳۰}{t_۱}}{t_۱ + ۵}$$

$$۳t_۱ + ۱۵ = ۲ + \frac{۳۰}{t_۱} \rightarrow ۳t_۱ - \frac{۳۰}{t_۱} + ۱۳ = ۰ \xrightarrow{\times t_۱} ۳t_۱^۲ + ۱۳t_۱ - ۳۰ = ۰$$

$$\rightarrow \Delta = b^۲ - ۴ac = ۱۳^۲ - ۴(۳)(-۳۰) = ۱۶۹ + ۳۶۰ = ۵۲۹$$

www.armanzist.ir
SanjeshCloud

$$\rightarrow t_1=\frac{-b\pm\sqrt{\Delta}}{2a}\rightarrow\frac{-13\pm23}{2(3)}=\begin{cases}\frac{10}{6}(s)=\frac{5}{3}s & \text{ق ق}\\ -\frac{36}{6}=-6(s) & \text{غ ق ق}\end{cases}$$

$$v_{av}=\frac{d}{\Delta t}\xrightarrow[\Delta t=t_2-0=t_2=t_1+5]{d=0-20=-20m}v_{av}=\frac{-20}{\frac{5}{3}+5}=\frac{-20}{\frac{5+15}{3}}=\frac{(-20)\times3}{20}=-3\frac{m}{s}$$

دقت کنید که سوال اندازه سرعت متوسط را خواسته است که می‌شود: $|v_{av}|=3\frac{m}{s}$

(اگر به «اندازه» دقت نمی‌کردی، گزینه «۳» رو می‌زدی ☺)

۵۵ کدام گزینه از عبارات زیر صحیح می‌باشد؟

۱) گازهای پرفشار، ماده سازنده اکثر ستارگان و بیشتر فضای بین ستاره‌ای را تشکیل می‌دهند.

۲) در فرآیند سردسازی آرام مایعات، فاصله بین ذرات سازنده تغییر می‌کند و این امر موجب به وجود آمدن جامدات بلورین است.

۳) بالا آمدن سطح دریا در هنگام وزش باد و راه رفتن برخی حشرات روی آب مثال‌هایی از کشش سطحی در طبیعت می‌باشند.

۴) در حرکت دو خودرو با سرعت بسیار زیاد از کنار یکدیگر کاهش فشار هوای بین دو خودرو موجب نزدیک شدن آن‌ها به سمت هم می‌شود.

۵۵ گزینه ۴ آسان (مفهومی- حفظیات)

درسنامه

الف) ماده‌ی درون ستارگان و بیشتر فضای بین ستاره‌ای، آذرخش، شفق‌های قطبی، آتش و ماده‌ی داخل لوله تابان لامپ‌های مهتابی از پلاسما تشکیل شده است.

ب) **جامدات بلورین:** وقتی مایعی را به آهستگی سرد می‌کنیم اغلب جامد بلورین تشکیل می‌شود. در این فرآیند سردسازی آرام، ذرات سازنده‌ی مایع فرصت کافی دارند تا در طرح‌های منظم خود را مرتب کنند.

فاصله ذرات سازنده‌ی جامد و مایع تقریباً یکسان و در حدود ۱ آنگستروم است. اما مولکول‌های مایع نظم و تقارن جامدات بلورین را ندارند.

ج) نشستن یا راه رفتن برخی حشره‌ها روی سطح آب نمونه‌ای از وجود کشش سطحی است.

د) **اصل برنولی:** برای شاره‌ای که به طور لایه‌ای در امتداد افق حرکت می‌کند به صورت زیر است:

در مسیر حرکت شاره، با افزایش تندی شاره، فشار آن کاهش می‌یابد.

۱ ماده سازنده ستارگان و فضای بین ستاره‌ای اکثراً از پلاسما بوده و باقی آن از گازها می‌باشد (صفحه ۲۴ کتاب دهم، خط ۹)

۲ در فرایند سردسازی آرام، مایعات به آهستگی به جامدات بلورین تبدیل می‌شوند ولی دقت داشته باشید که فاصله ذرات سازنده مایع و جامد برابر $1A^\circ$ می‌باشد (صفحه ۲۴ کتاب خط ۲۱، صفحه ۲۵ کتاب خط اول)

۳ راه رفتن حشرات بر سطح آب مثالی از کشش سطحی و بالا آمدن سطح آب هنگام وزش باد را با اصل برنولی می‌توان توجیه کرد.

۴ با عبور دو متحرک (خودرو) با سرعت بسیار زیاد از کنار یکدیگر فشار هوای بین دو خودرو کاهش و طبق اصل برنولی به سمت یکدیگر کشیده می‌شوند.

$$V\propto\frac{1}{P}\rightarrow V\uparrow\propto P\downarrow$$

۵۶ متحرکی در لحظه t_1 از مکان x_1 با سرعتی در خلاف جهت محور xها حرکت می‌کند و در لحظه t_2 به مکان x_2 می‌رسد. اگر شتاب متوسط متحرک در این حرکت $-10\frac{m}{s^2}$ باشد و سرعت متوسط نیز $5\frac{m}{s}$ باشد، کدام مورد (موارد)، الزاماً در خصوص این حرکت صحیح است؟

الف) کمترین میزان تغییر جهت ممکن متحرک در کل مسیر یک بار است.

ب) اگر $x_1<0$ باشد، متحرک در لحظه t_2 در حال نزدیک شدن به مبدأ مکان است.

پ) بلافاصله پس از دومین تغییر جهت، متحرک به مکان x_2 نزدیک می‌شود.

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

۵۶ گزینه ۲ متوسط (مفهومی)

www.armanzist.ir
SanjeshCloud

درسنامه

در لحظه‌ی t_1 جهت حرکت متحرک (جهت سرعت) تغییر می‌کند. در لحظه t_1 ← $v = 0$ شده و متحرک تغییر جهت می‌دهد.

بازه‌ی $(0, t_1)$ کندشونده ← زیر حاصل $av < 0$

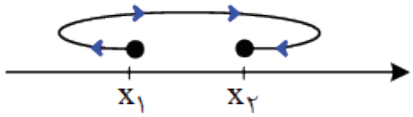
بازه‌ی (t_1, t_2) تندشونده ← حاصل $a.v > 0$

در لحظه‌ی t_2 جهت بردار مکان تغییر می‌کند ← یعنی متحرک از مبدأ مکان عبور می‌کند.

سرعت اولیه متحرک منفی است $(V_1 < 0)$ و شتاب متوسط متحرک نیز منفی است. می‌توانیم نتیجه بگیریم:

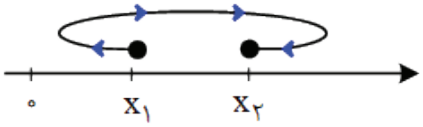
$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \to 0 > a = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t} \xrightarrow[\Delta t > 0]{v_1 < 0 \to -v_1 > 0} v_2 - v_1 < 0 \to \quad v_2 < v_1 < 0$$

همچنین سرعت متوسط متحرک، مثبت است، بنابراین جابه‌جایی نیز مثبت است و $x_1 < x_2$ است. حال می‌توانیم یک شکل کلی و ساده‌ترین حالت را برای این حرکت رسم کنیم:



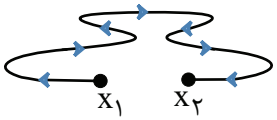
بررسی موارد:

الف مطابق ساده‌ترین شکل رسم شده، **حداقل** تغییر جهت متحرک، دو مرتبه می‌باشد. (نادرستی الف)



ب می‌دانیم که $x_1 < x_2$ و اگر $x_1 > 0$ باشد، پس x_2 نیز بزرگ‌تر از صفر خواهد شد. مطابق شکل در لحظه t_2، متحرک در خلاف جهت محور xها حرکت می‌کند و چون در مکان مثبت قرار دارد، پس به سمت مبدأ مکان حرکت می‌کند. (درستی ب)

پ اگر صرفاً طبق ساده‌ترین حالت در نظر بگیرید، این مورد را صحیح در نظر می‌گیرید. اما حالات دیگر هم وجود دارند مانند شکل روبه‌رو:



که در دومین تغییر جهت هم از x_2 دور می‌شود. (الزاماً درست نمی‌باشد.) (نادرستی پ)

۵۷ **مکعب مستطیلی به ابعاد $10cm \times 20cm \times 40cm$ روی سطح افقی به گونه‌ای قرار گرفته که فشار آن به سطح افقی بیشینه و برابر $20kPa$ است. این مکعب مستطیل اگر در ظرفی که پر از مایع به چگالی $\rho = 5 \frac{g}{cm^3}$ قرار گیرد، چه شرایطی در ظرف پیدا خواهد کرد؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$**

۱) شناور ۲) غوطه‌ور ۳) ته‌نشین ۴) جرم مکعب مستطیل باید مشخص باشد

۵۷ گزینه ۲ آسان (مفهومی)

درسنامه

$$P = \frac{F}{A} (\text{فشار در جامدات})$$

در صورتی که جسم جامد دارای سطح مقطع یکسانی در تمام قسمت‌ها باشد، می‌توان از رابطه ρgh نیز استفاده کرد.

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{m}{A \times h} (\text{چگالی})$$

پاسخ تشریحی:

فشار همه‌ی جامدات از رابطه $P = \frac{mg}{A}$ محاسبه می‌شود، حال اگر جسم جامد سطح مقطع یکسانی در تمام مقطع داشته باشد:

$$P = \frac{mg}{A} \xrightarrow{m = \rho V} P = \frac{\rho V g}{A} \xrightarrow{V = Ah} P = \frac{\rho A h g}{A} \to P = \rho gh$$

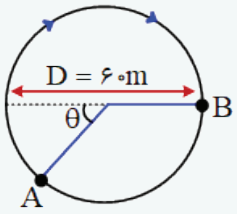
www.armanzist.ir
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

حال چون فشار مکعب مستطیل بیشینه است پس $P_{max}=\rho g h_{max}$ رابطه‌ی آن خواهد بود:

$$۲۰\times۱۰^{۳}=\rho\times۱۰\times۰/۴\rightarrow\rho=۵۰۰۰\frac{kg}{m^{۳}}\rightarrow\rho=۵\frac{g}{cm^{۳}}$$

چگالی مکعبی مستطیل با چگالی مایع یکسان است و این موجب غوطه‌ور شدن مکعب مستطیل در مایع می‌شود.

۵۸ **اگر تندی متوسط متحرکی که در ۱۰ ثانیه از نقطه A تا B را می‌پیماید $۱۲\frac{m}{s}$ باشد، اندازه سرعت متوسط آن در SI کدام است؟ $(\pi=۳)$**



۱) $۳۰\sqrt{۳}$
۲) $۳\sqrt{۳}$
۳) $۳۰\sqrt{۲}$
۴) $۳\sqrt{۲}$

۵۸ گزینه ۲ متوسط (محاسباتی)

درسنامه

برای به دست آوردن مسافت طی شده و بزرگی جابه‌جایی در دایره و مسیرهای دایره‌ای از فرمول‌های زیر استفاده می‌کنیم:

کوچکترین زاویه مرکزی بین نقطه شروع و پایان حرکت ↑ α

$$\Delta x(\text{جابه‌جایی})=۲r\sin\frac{\alpha}{۲}$$

زاویه مرکزی طی شده در کل حرکت ↑ θ

$$L(\text{مسافت طی شده})=\frac{\theta}{۳۶۰}\times۲\pi r$$

α و θ برحسب درجه هستند. $۰^{\circ}\le\alpha\le۱۸۰^{\circ}$ و θ حتی می‌تواند بیش از ۳۶۰° باشد.

همچنین در نظر داشته باشید که بعضی اوقات α و θ با یکدیگر برابر بوده مثلاً وقتی که جسم روی محیط دایره ۹۰ درجه حرکت می‌کند $(\theta=۹۰^{\circ},\alpha=۹۰^{\circ})$ و بعضی اوقات هم α و θ با یکدیگر برابر نیستند مانند زمانی که جسم یک دور کامل بچرخد. $(\theta=۳۶۰^{\circ},\alpha=۰)$

پاسخ تشریحی:

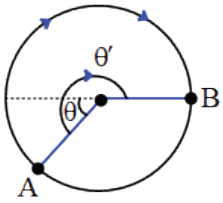
ابتدا مسافت طی شده را پیدا می‌کنیم تا از آن به θ برسیم:

$$\bar{S}(\text{تندی متوسط})=\frac{L}{\Delta t}\Rightarrow۱۲=\frac{L}{۱۰}\Rightarrow L(\text{مسافت طی شده})=۱۲۰m$$

برای به دست آوردن مسافت طی شده بر روی محیط دایره و سپس θ اینگونه عمل می‌کنیم:

$$L=\frac{\theta'}{۳۶۰}\times۲\pi r\xrightarrow[\pi=۳]{r=۳۰}۱۲۰=\frac{\theta'}{۳۶۰}\times۲\times۳\times۳۰$$

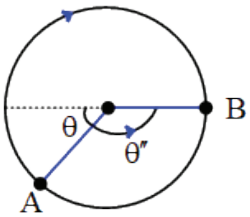
$$\Rightarrow\theta'=۲۴۰\xrightarrow{\theta'=\theta+۱۸۰^{\circ}}\theta=۲۴۰-۱۸۰=۶۰^{\circ}$$



سپس جابه‌جایی را محاسبه کرده و اندازه سرعت متوسط را به‌دست می‌آوریم:

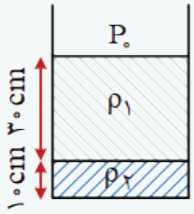
$$\Delta x=۲r\sin\frac{\theta''}{۲}\xrightarrow[r=۳۰m]{\theta''=۱۸۰-\theta}۲\times۳۰\times\sin\frac{۱۲۰}{۲}\Rightarrow۶۰\times\sin۶۰\rightarrow۶۰\times\frac{\sqrt{۳}}{۲}\rightarrow۳۰\sqrt{۳}$$

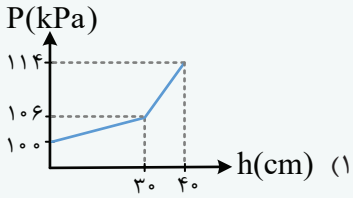
$$\bar{V}(\text{سرعت متوسط})=\frac{\Delta x}{\Delta t}=\left|\frac{۳۰\sqrt{۳}}{۱۰}\right|\Rightarrow۳\sqrt{۳}$$

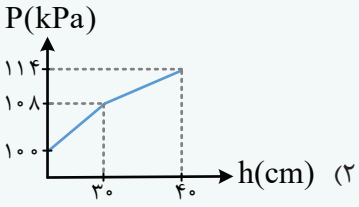


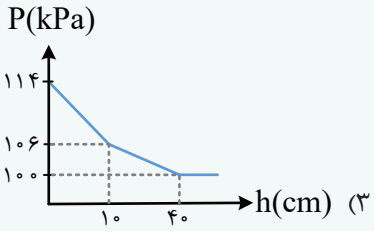
www.armanzist.ir
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

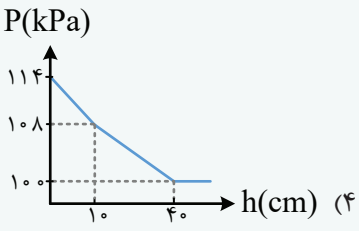
۵۹ در ظرفی مطابق شکل زیر، دو مایع مخلوط‌نشدنی به چگالی‌های $\rho_۲ = ۴\rho_۱ = ۸۰۰۰ \frac{kg}{m^۳}$ وجود دارد. کدام گزینه نمودار تغییرات فشار برحسب ارتفاع از کف ظرف را به درستی نشان می‌دهد؟ $(g = ۱۰ \frac{m}{s^۲}, P_۰ = ۱۰^۵ Pa)$



۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

۵۹ گزینه ۳ متوسط (مفهومی)

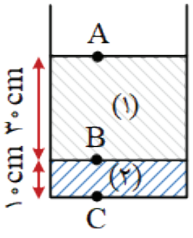
درسنامه

$$P = \rho g h_{\text{ارتفاع از کف ظرف}} + P_۰(\text{فشار هوا})$$

پاسخ تشریحی:

ابتدا با توجه به مایعات درون ظرف فشار هر بخش را محاسبه می‌کنیم:

فشار در نقاط A و B و C به ترتیب:

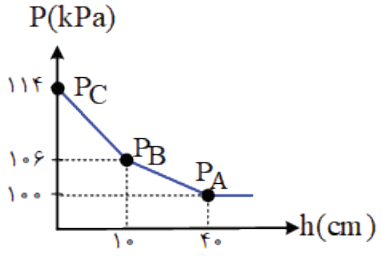


$$P_A = P_۰$$
$$P_B - P_۰ + \rho_۱ g h_۱$$
$$P_C = P_۰ + \rho_۱ g h_۱ + \rho_۲ g h_۲$$

بنابراین با توجه به صورت سوال که از کف ظرف به سمت بالا حرکت می‌کنیم انتظار داریم که در ارتفاع صفر فشار P_C و در ارتفاع ۱۰ سانتی‌متری فشار P_B و در ارتفاع ۴۰ سانتی‌متری به فشار P_A برسیم.

حالا با توجه به اندازه چگالی هر ماده می‌توان نوشت:

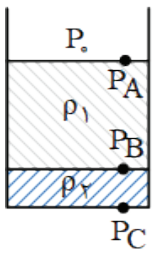
$$P_A = ۱۰^۵ Pa = ۱۰۰ kPa$$



$$P_B = ۱۰۰ kPa + ۰/۳ \times ۱۰ \times ۲۰۰۰ \Rightarrow ۱۰۶ kPa$$
$$P_C = ۱۰۰ kPa + ۶ kPa + ۰/۱ \times ۱۰ \times ۸۰۰۰ = ۱۱۴ kPa$$

حالا همه داده‌ها رو کنار هم می‌ذاریم:

حواستون باشه از کف ظرف بریم بالا:

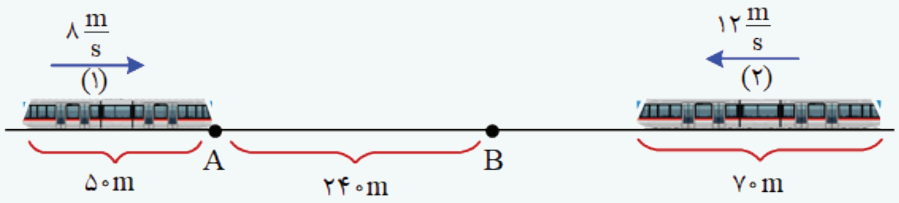


در ادامه نمودار (بعد از P_A) با یک شیب ناچیز ادامه پیدا می‌کند. (چرا؟)

با ارتفاع گرفتن فشار هوا، کاهش پیدا می‌کند ولی در مقیاس سانتی‌متر بسیار تغییرات ناچیز داریم.

www.armanzist.ir
SanjeshCloud

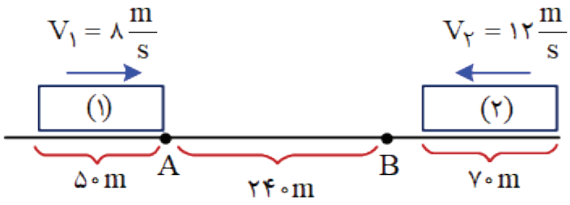
۶۰ شکل زیر دو قطار را که با سرعت ثابت حرکت می‌کنند در لحظه $t = 0s$ نشان می‌دهد. جلویی‌ترین قسمت قطار (۲) در لحظه $t = 5s$ به نقطه B می‌رسد. از لحظه رسیدن جلویی‌ترین قسمت قطار (۲) به نقطه B چند ثانیه طول می‌کشد تا دو قطار به طور کامل از کنار هم گذر کنند؟



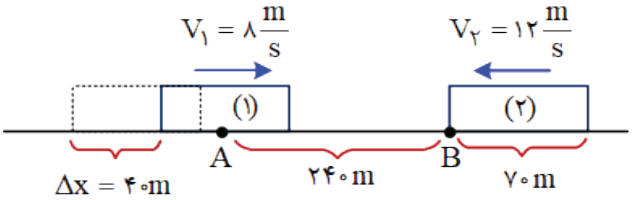
۱) ۱۶ ۲) ۱۷ ۳) ۱۸ ۴) ۲۱

۶۰ گزینه ۱ دشوار (مفهومی- محاسباتی)

در لحظه‌ی $t = 0$ قطارهای A و B را رسم می‌کنیم:



در لحظه‌ی $t = 5s$ قطار B به نقطه‌ی B می‌رسد و جابه‌جایی قطار A را از رابطه‌ی $\Delta x = V\Delta t$ محاسبه می‌کنیم:



$$\Delta x_1 = V_1\Delta t \rightarrow \Delta x_1 = 8\times 5 = 40(m)$$

حال برای رسیدن و رد شدن کامل این دو قطار می‌بایست فاصله بین جلوترین بخش هر دو قطار را به علاوه مجموع طول دو قطار کرد که می‌شود $50+70=120m$. همچنین دیدیم که فاصله A و B، ۲۴۰ متر بود که بعد از گذشت ۵s و حرکت قطار ۱، ۴۰ متر از این ۲۴۰ متر کم می‌شود و فاصله نوک قطارهای A و B در $t = 5s$، برابر $200m$ می‌شود. سپس در نهایت برای رسیدن دو قطار و رد شدنشان از یکدیگر، $200+120=320m$ حرکت را برای دو قطار را نیاز داریم. برای این کار یکی از قطارها را ثابت فرض می‌کنیم و سرعتش را به سرعت قطار دیگر می‌دهیم که در این صورت سرعت نسبی ما برابر: $12+8=20\frac{m}{s}$ می‌شود. پس فرض می‌کنیم متحرکی با سرعت ثابت $20\frac{m}{s}$، می‌خواهد $320m$ را طی کند. پس زمان این حرکت را به دست می‌آوریم:

$$\Delta t = \frac{\Delta x}{V} \rightarrow \Delta t = \frac{320}{20} = 16s$$

۶۱ آهنگ شارش حجم مایع پایا و یکنواختِ عبوری از یک لوله برابر $0/3\frac{L}{s}$ است. اگر قطر مقطع این لوله $2cm$ باشد، در هر دقیقه مایع چند متر از طول لوله را طی می‌کند؟ ($\pi = 3$، از اتلاف انرژی ناشی از اصطکاک دیواره‌ها صرف‌نظر شود.)

۱) ۱۵ ۲) ۳۰ ۳) ۶۰ ۴) ۹۰

۶۱ گزینه ۳ آسان (مفهومی)

درسنامه

$$\text{آهنگ شارش حجمی شاره} = \frac{\text{حجم شاره}}{\text{زمان}} = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{A\Delta L}{\Delta t} = (\text{سطح مقطع})A\,V(\text{سرعت})$$

www.armanzist.ir
SanjeshCloud

پاسخ تشریحی:

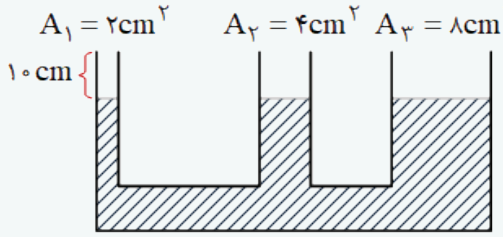
آهنگ شارش حجم یک مایع در تمام طول لوله ثابت است و از رابطه $\frac{\Delta V}{\Delta t}$ (حجم بلوری در واحد زمان) محاسبه می‌شود:

$$\text{آهنگ شارش حجم مایع عبوری} = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{A\Delta L}{\Delta t} \xrightarrow[A=\pi r^2]{۰/۳\frac{lit}{s}=۳\times۱۰^{-۴}\frac{m^۳}{s}}$$

$$۳\times۱۰^{-۴} = \frac{۳\times(۱\times۱۰^{-۲})^۲\times\Delta L}{۶۰} \rightarrow \Delta L = ۶۰(m)$$

۶۲ **یک لوله سه شاخه مطابق شکل زیر داریم که درون آن آب قرار دارد. چند گرم از مایعی به چگالی $۵\frac{g}{cm^۳}$ در شاخه وسط بریزیم که آب در دو شاخه دیگر، لبریز شود اما بیرون نریزد؟**

($\rho_{آب}=۱\frac{g}{cm^۳}$ و $g=۱۰\frac{m}{s^۲}$ و از حجم لوله‌های رابط صرف‌نظر کنید.)



۱) ۱۲۰

۲) ۱۶۰

۳) ۱۸۰

۴) ۱۴۰

۶۲ گزینه ۴ دشوار (مفهومی)

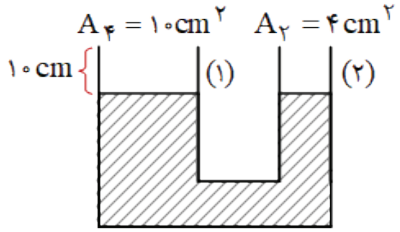
درسنامه

$$\rho(\text{چگالی}) = \frac{m}{V}$$

$V = A.h \leftarrow$ نسبت ارتفاع مایع جابه‌جا شده با مساحت مقطع ظرف عکس یکدیگر است. یعنی اگر سطح مقطع ۲ برابر باشد ارتفاع مایع جابه‌جا شده نصف می‌شود. زیرا حجم مایع جابه‌جا شده برابر است!

پاسخ تشریحی:

برای اینکه سوال را راحت‌تر حل کنیم، چون تغییراتی روی شاخه‌های راست و چپ نشده است و تنها تغییر روی شاخه وسط است و شاخه‌های راست و چپ همانند یکدیگر تغییر می‌کنند، می‌توانیم شاخه‌های راست و چپ را ادغام می‌کنیم و مساحت قاعده‌شان را جمع کنیم.



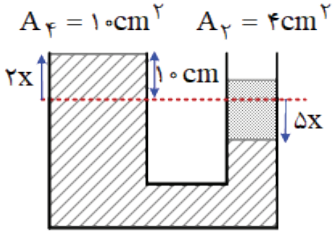
پس می‌توان شکل را ساده‌تر کرد و در دو لوله با مساحت‌های دهانه $۴cm^۲$ و $۱۰cm^۲$ کشید (مجموع سطوح مقطع $A_۱$ و $A_۳$ برابر $۱۰cm^۲$ می‌باشد و آن را $A_۴$ می‌نامیم):

می‌دانیم که هر حجمی از آب در لوله (۲) کم شود، همان حجم آب وارد لوله (۱) می‌شود.

پس تغییرات ارتفاع آب در آنها به این شکل است:

$$\Delta V_۴ = \Delta V_۲ \rightarrow A_۴\Delta h = A_۲\Delta h_۲ \rightarrow \frac{\Delta h_۲}{\Delta h_۴} = \frac{A_۴}{A_۲} = \frac{۱۰}{۴} = \frac{۵}{۲}$$

یعنی اگر ۵cm از ارتفاع آب لوله (۲) کم شود، ۲cm به ارتفاع آب لوله (۴) اضافه می‌شود. پس می‌توانیم به این شکل مایع جدید را اضافه کنیم:



طبق داده‌های بالا، شکل مقابل را رسم می‌کنیم و می‌توانیم متوجه شویم که آب در لوله سمت چپ، ۲x بالا رفته که همان ۱۰cm است که از قبل تا لبه لوله فاصله داشت:

$$۲x = ۱۰ \rightarrow x = ۵cm$$

پس آب در شاخه سمت راست، $۵x = ۲۵cm$ پایین آمده و در شاخه سمت چپ، ۱۰cm بالا رفته است. حال با استفاده از نقاط هم‌فشار، ارتفاع مایع اضافه شده را به دست می‌آوریم:

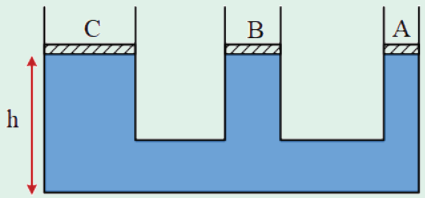
www.armanzist.ir
SanjeshCloud

$$P_M = P_N \rightarrow P_۰ + \rho_۲ g h_۲ = P_۰ + \rho_۴ g h_۴ \rightarrow \rho_۲ h_۲ = \rho_۴ h_۴$$
$$۵۰۰۰ \times h_۲ = ۱۰۰۰ \times ۰/۳۵ \rightarrow h_۲ = ۰/۰۷m = ۷cm$$
$$V_{\text{مایع}} = A_۲ \times h_۲ = ۴ \times ۷ = ۲۸cm^۳$$

در نهایت با استفاده از $\rho = \frac{m}{V}$، جرم مایع را به دست می‌آوریم:

$$m_{\text{مایع}} = \rho_{\text{مایع}} \times V_{\text{مایع}} = ۵ \times ۲۸ = ۱۴۰g$$

دوپینگ **در شکل زیر، سه پیستون A، B و C، بدون اصطکاک هستند و روی آب در حالت تعادل و در ارتفاع یکسان h قرار دارند. روی پیستون‌ها وزنه‌هایی با جرم یکسان قرار می‌دهیم. اگر دوباره پیستون‌ها به حالت تعادل برسند و ارتفاع ستون‌های مایع به ترتیب h_A، h_b و h_C باشد، کدام رابطه درست است؟**



۱) $h_C > h_B > h_A$
۲) $h_C < h_B < h_A$
۳) $h_C = h_B = h_A$
۴) $h_C + h_B + h_A = ۳h$

پاسخ گزینه ۱ (سراسری- ۱۴۰۳)

۶۳ **در یک بارومتر، مایع داخل لوله در تعادل است. در حالی که فشار هوا ثابت است لوله را کمی کج‌تر می‌کنیم. چه اتفاقی می‌افتد؟ (در هر حالتی در فضای بالای مایع در لوله خلأ وجود دارد.)**

۱) ارتفاع عمودی ستون مایع تغییر نمی‌کند.
۲) ارتفاع عمودی ستون مایع بیشتر می‌شود.
۳) ارتفاع عمودی ستون مایع کمتر می‌شود.
۴) ابتدا ارتفاع عمودی ستون مایع افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

۶۳ گزینه ۱ آسان (مفهومی)

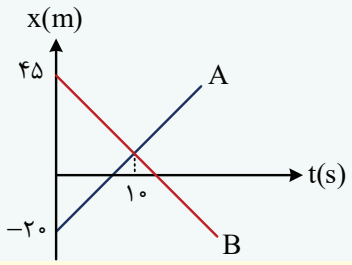
چون در هر حالتی بالای ستون مایع خلأ است، فشار آنجا صفر است. فشار هوای بیرون $(P_۰)$ با فشار ستون مایع تعادل دارد: $P_۰ = \rho gh$

در این رابطه h ارتفاع عمودی ستون مایع است، نه طول آن در امتداد لوله. چون $P_۰$ ثابت است و ρ و g هم ثابت‌اند، h تغییر نمی‌کند.

با کج کردن لوله، زاویهٔ آن با سطح افقی مایع درون ظرف (α) کم می‌شود و طول ستون مایع در امتداد لوله بیشتر می‌شود: $L = \frac{h}{\sin \alpha}$

پس ارتفاع عمودی ستون مایع تغییر نمی‌کند و فقط طول ستون مایع در امتداد لوله بیشتر می‌شود؛ بنابراین گزینه ۱ درست است.

۶۴ **نمودار زیر، حرکت دو متحرک با سرعت‌های ثابت را نشان می‌دهد. بزرگ‌ترین بازه زمانی‌ای که فاصله دو متحرک کمتر یا مساوی ۲۶ متر می‌باشد کدام است؟**



۱) $[۷,۱۳]$
۲) $[۸/۵,۱۱/۵]$
۳) $[۶,۱۴]$
۴) $[۱۰,۱۷]$

۶۴ گزینه ۳ متوسط (ریاضی‌محور- نموداری)

درسنامه

اگر نمودار $x-t$ (مکان- زمان) ما به صورت سهمی (یعنی معادله مکان- زمان به صورت درجه ۲ باشد) باشد یعنی اینکه متحرک ما در حال حرکت با شتاب ثابت است.

در نمودار مکان- زمان، بردار سرعت همیشه بر مسیر حرکت مماس است و برای پیدا کردن مقدار سرعت در یک لحظه باید شیب خط مماس بر منحنی را در آن لحظه بدست بیاوریم و این شیب همان سرعت متحرک است.

www.armanzist.ir
SanjeshCloud

تندی متوسط S_{av}: ← واحد $(\frac{m}{s})$

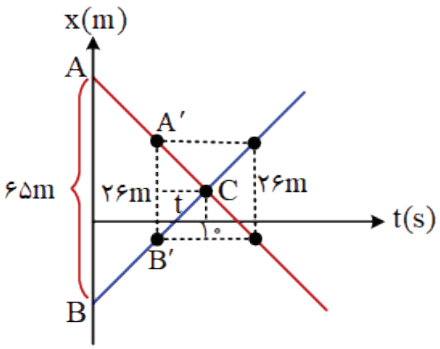
✓ به نسبت مسافت طی شده بر مدت زمان حرکت می‌گویند.

✓ کمیتی نرده‌ای است و همواره مثبت است.

$$S_{av} = \frac{\text{مسافت}}{\Delta t} = \frac{\ell}{\Delta t}$$

پاسخ تشریحی:

فاصله دو متحرک از یکدیگر در $t = ۰$ برابر ۶۵m است، برای یافتن بازه زمانی‌ای که فاصله از ۶۵m به ۲۶m کاهش یابد می‌توانیم به شیوه‌ی زیر عمل کنیم:



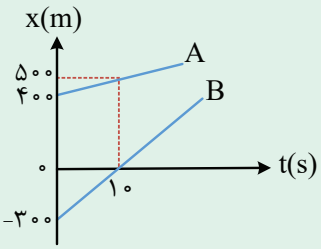
دو مثلث ABC و $A'B'C$ متشابه‌اند، پس داریم:

$$\frac{AB}{A'B'} = \frac{۱۰}{t} \rightarrow \frac{۶۵}{۲۶} = \frac{۱۰}{t} \Rightarrow t = ۴(s)$$

پس دو متحرک در ۴s قبل و ۴s بعد از $t = ۱۰s$، فاصله‌ای برابر ۲۶m دارند و در این بازه فاصله‌ای کمتر از ۲۶m دارند. پس بازه مطلوب سوال می‌شود:

$$[۱۰-۴ و ۱۰+۴] = [۶,۱۴]$$

دوپینگ نمودار مکان- زمان دو خودرو که روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. در لحظه‌های t_1 و $t_2 > t_1$ فاصله‌ی دو متحرک از هم ۶۰۰m است. $\frac{t_2}{t_1}$ کدام است؟



۱) ۱۵

۲) ۱۳

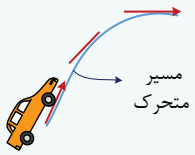
۳) ۸

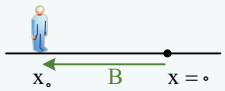
۴) ۵

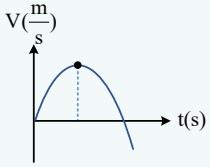
پاسخ گزینه ۲

(سراسری- ۱۴۰۰)

۶۵ کدام گزینه به ترتیب مفهوم حروف مشخص شده‌ی (A، B، C و D) را به درستی نمایش می‌دهد؟

A) 

B) 

C) 

D) 

۱) سرعت لحظه‌ای- بردار مکان- تغییر جهت بردار سرعت- تندی لحظه‌ای

۲) سرعت لحظه‌ای- بردار مکان- تغییر جهت بردار شتاب- تندی لحظه‌ای

۳) شتاب لحظه‌ای- بردار جابه‌جایی- تغییر جهت بردار سرعت- سرعت لحظه‌ای

۴) شتاب لحظه‌ای- بردار جابه‌جایی- تغییر جهت بردار شتاب- سرعت لحظه‌ای

۶۵ گزینه ۲ آسان (مفهومی)

درسنامه

در ماشین‌ها ۲ عدد روی نمایشگر آن‌ها نشان داده می‌شود: ۱) km و ۲) $\frac{km}{h}$

که اولی نشانگر مسافتی است که متحرک ما طی کرده دقت کنید که این عدد نشانگر جابه‌جایی ما نیست چون جابه‌جایی به مسیر حرکت وابسته نیست ولی مسافت به مسیر بستگی دارد.

دوم $\frac{km}{h}$ است که نشانگر تندی ماشین در هر لحظه است که نشان می‌دهد که ماشین در هر لحظه با چه تندی حرکت می‌کند.

www.armanzist.ir
SanjeshCloud

بررسی موارد:

A: بردارهای مماس بر مسیر حرکت یک جسم همان سرعت لحظه‌ای متحرک در آن لحظه است. توجه کنید شتاب لحظه‌ای هم جهت با نیروی خالص لحظه‌ای در آن لحظه است که در فصل دینامیک می‌آموزید.

B: برداری که مبدأ مکان $(x = 0)$ را به مکان فعلی متحرک (از جمله x_0 یا مبدأ حرکت) منتقل می‌کند، بردار مکان $(\vec{d})$ نام دارد.

C: در نمودار سرعت- زمان شیب خط مماس معادل شتاب لحظه‌ای متحرک است. در اکسترمم‌های نسبی نمودار سرعت- زمان جهت شیب خط مماس و در نتیجه بردار شتاب لحظه‌ای تغییر می‌کند. توجه کنید بردار سرعت لحظه‌ای در نمودار سرعت- زمان در ریشه‌های ساده‌ی نمودار (نه ریشه مضاعف) تغییر می‌کند. (منظور از اکسترمم نسبی، مینیمم و ماکزیمم‌های نسبی هستند.)

D: تصویر نشان داده شده عقربه تندی‌سنج اتومبیل را نشان می‌دهد. با توجه به این که عقربه تندی‌های لحظه‌ای متحرک را نمایش می‌دهد و اطلاعات از جهت حرکت متحرک نمی‌دهد، پس نمی‌تواند نمایانگر سرعت لحظه‌ای متحرک باشد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخنامه شیمی آزمون آرمان | مرحله ۲ | ۲۹ و ۳۰ مهر

۶۶ چند مورد از اطلاعات داده شده در جدول زیر نادرست است؟

ردیف	مخلوط / ویژگی	شربت معده	مس (II) سولفات در آب	رنگ پوششی
۱	همگن بودن	ناهمگن	همگن	همگن
۲	پایداری	ته‌نشین می‌شود.	ته‌نشین نمی‌شود.	ته‌نشین می‌شود.
۳	رفتار در برابر نور	عبور می‌دهد و پخش نمی‌کند.	پخش می‌کند	پخش می‌کند
۴	ذرات سازنده	ذرات ریز ماده	مولکول‌ها	توده‌های مولکولی

۱) ۴ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۵

۶۶ گزینه ۲

شربت معده یک سوسپانسیون بوده و مخلوطی ناهمگن است. نور به هنگام عبور از آن، پخش می‌شود.

مس (II) سولفات در آب یک محلول یا مخلوط همگن بوده و نور بدون آن که پخش شود از آن عبور می‌کند.

رنگ پوششی یک کلوئید بوده و مخلوطی ناهمگن است. این مخلوط پایدار بوده و ته‌نشین نمی‌شود.

محلول $CuSO_4$ حاوی یون‌های مجزا است نه مولکول‌ها

ویژگی	سوسپانسیون (مخلوط ناهمگن)	کلوئید	محلول
همگن بودن	ناهمگن	ناهمگن	همگن
پایداری	ناپایدار	پایدار	پایدار
عبور نور	نور را پخش می‌کند	نور را پخش می‌کند	نور را عبور می‌دهد
ذرات سازنده	ذرات و قطعات مجزا	مولکول‌های بزرگ یا توده‌های مولکولی	یون‌ها یا مولکول‌ها
مثال	هوای آلوده - شربت معده - مخلوط آب و همگن و...	مخلوط آب و روغن و صابون - ژله - مایونز - شیر - چسب - رنگ و...	محلول آب و اتانول، محلول مس سولفات در آب و...

۶۷ در ۱ لیتر محلول هیدروکلریک اسید (HCl) با غلظت ۰/۰۲ مولار، مقدار ۰/۱ مول از یک اسید ضعیف تک‌پروتونی HA اضافه می‌کنیم (تغییر حجم ناچیز است). اگر ثابت یونش این اسید ضعیف برابر $K_a = 10^{-2}$ باشد، درصد یونش اسید ضعیف در این مخلوط کدام است؟

۱) ۱۰٪ ۲) ۲۰٪ ۳) ۲۵٪ ۴) ۴۰٪

۶۷ گزینه ۲

گام ۱: محاسبه غلظت اولیه و نوشتن غلظت‌های تعادلی

غلظت اولیه اسید ضعیف:

$$[HA]_{\circ} = \frac{0/1\,mol}{1L} = 0/1M$$

اسید ضعیف به‌صورت $HA \rightleftharpoons H^+ + A^-$ یونش می‌یابد. اگر درصد یونش را α بنامیم، مقدار یونش‌یافته برابر $0/1\alpha$ است. پس در تعادل:

$$[HA] = 0/1 - 0/1\alpha = 0/1(1-\alpha)$$

$$[A^-] = 0/1\alpha$$

www.armanzist.ir
SanjeshCloud

از طرفی HCl اسید قوی است و کاملاً یونش می‌یابد، پس $0/02M$ یون H^+ از HCl داریم. به این مقدار، H^+ حاصل از یونش HA هم اضافه می‌شود:

$$[H^+] = 0/02 + 0/1\alpha$$

گام ۲: نوشتن K_a و تشکیل معادله درجه دوم

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]}$$

جای‌گذاری غلظت‌های تعادلی:

$$10^{-2} = \frac{(0/02 + 0/1\alpha)(0/1\alpha)}{0/1(1-\alpha)}$$

ساده‌سازی (حذف ۰/۱ از صورت و مخرج):

$$0/01 = \frac{(0/02 + 0/1\alpha)\alpha}{1-\alpha}$$

$$0/01(1-\alpha) = 0/02\alpha + 0/1\alpha^2$$

$$0/01 - 0/01\alpha = 0/02\alpha + 0/1\alpha^2$$

$$0/1\alpha^2 + 0/03\alpha - 0/01 = 0$$

ضرب در ۱۰۰:

$$10\alpha^2 + 3\alpha - 1 = 0$$

گام ۳: حل معادله و یافتن درصد یونش

$$\alpha = \frac{-3 \pm \sqrt{9+40}}{20} = \frac{-3 \pm 7}{20}$$

ریشه منفی غیرقابل قبول است (درصد یونش نمی‌تواند منفی باشد)، پس:

$$\alpha = \frac{4}{20} = 0/2 = 20\%$$

دوپینگ pH محلول $0/2 mol.L^{-1}$ اسید ضعیف HA که K_a آن برابر ۰/۱ است، کدام است؟

۱) ۰/۷ ۲) ۱/۲۵ ۳) ۱ ۴) ۱/۷

پاسخ گزینه ۳

سابقه طراحی سوال با حل معادله درجه دوم در کنکور نظام قدیم و جدید وجود دارد:

با توجه به رابطه ثابت یونش می‌توان نوشت. (دقت کنید نمی‌توان از رابطه تقریبی استفاده کرد، زیرا مقدار K_a بزرگ است.)

$$K_a = \frac{[H^+]^2}{[HA]_{\text{اولیه}} - [H^+]}$$

اگر مقدار $[H^+]$ را برابر x در نظر بگیریم:

$$K_a = \frac{x^2}{0/2 - x} \Rightarrow 0/1 = \frac{x^2}{0/2 - x} \rightarrow x^2 = -0/1x + 0/02$$

$$x^2 + 0/1x - 0/02 = 0 \Rightarrow x = \frac{-0/1 \pm \sqrt{0/01 + 0/08}}{2} = \frac{-0/1 \pm \sqrt{0/09}}{2} = \frac{0/2}{2} = 0/1$$

$$\Rightarrow [H^+] = x = 0/1 mol \cdot L^{-1} \Rightarrow pH = -\log 10^{-1} \Rightarrow pH = 1$$

۶۸ شکل زیر نمودار غلظت- زمان فرآیند یونش اسید HX را در آب نشان می‌دهد. ثابت یونش اسید HX کدام است؟

$$HX(aq) \rightleftarrows H^+(aq) + X^-(aq)$$



۱) ۰/۲
۲) ۰/۱۸
۳) ۰/۲۲۵
۴) ۰/۳

۶۸ گزینه ۲

www.armanzist.ir
SanjeshCloud

$$HX \rightleftarrows H^+ + X^-$$

غلظت اولیه: ۰/۸ ۰ ۰

غلظت تعادلی (در محلول): ? ? ۰/۳ $\Rightarrow [H^+]=[X^-]=۰/۳ mol.L^{-۱}$

چون H^+ و X^- ضرایب برابر دارند، پس غلظت‌های برابری در محلول خواهند داشت و از آن جایی که ۰/۳مول H^+ تولید شده، پس ۰/۳ مول از اسید HX یونش یافته و ۰/۵ مول از آن به‌صورت یونش نیافته در محلول باقی‌مانده است.

$$K_a = \frac{[H^+]\cdot[X^-]}{[HX]_{\text{تعادلی}}} = \frac{۰/۳ \times ۰/۳}{۰/۵} = ۰/۱۸ mol.l^{-۱}$$

اسیدهای قوی به هنگام انحلال در آب به‌طور کامل یونیده می‌شوند در حالی که اسیدهای ضعیف طی یک فرایند تعادلی، به‌طور جزئی یونش پیدا می‌کنند و اندک یون‌های حاصل از یونش آن‌ها، با مولکول‌های اسید موجود در محلول، در حالت تعادل قرار می‌گیرند. به‌عنوان مثال، واکنش تعادلی یونش اسید ضعیف HA را در نظر بگیرید:

$$HA(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + A^-(aq)$$

با قرار دادن غلظت تعادلی گونه‌های شرکت‌کننده در این واکنش در رابطه ثابت تعادل، مقدار K به‌دست می‌آید. برای این واکنش به ثابت تعادل فرایند یونش اسیدها (K_a)، به اصطلاح ثابت یونش اسیدی می‌گویند که یکی از یکای آن معادل با $mol.L^{-۱}$ است.

اگر معادله یونش اسید فرضی HA را به‌صورت $HA(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + A^-(aq)$ در نظر بگیریم، در محلولی به غلظت M مولار و درجه یونش α از این اسید، غلظت‌های اولیه و تعادلی گونه‌های شرکت‌کننده در واکنش به‌صورت زیر خواهند بود:

گونه	$HA(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + A^-(aq)$		
غلظت آغازی	M	صفر	صفر
تغییر غلظت	$-M\alpha$	$+M\alpha$	$+M\alpha$
غلظت تعادلی	$M(۱-\alpha)$	$M\alpha$	$M\alpha$

۶۹ کدام مطلب نادرست است؟

۱) سدیم اکسید یک باز آرنیوس است و از حل شدن ۰/۵ مول از آن $۱/۲۰۴ \times ۱۰^{۲۴}$ یون در آب ایجاد می‌شود

۲) آرنیوس توانست $[H^+]$ را در دو محلول جداگانه $NH_۳$ و $SO_۲$ (با غلظت و دمای برابر) مقایسه نماید.

۳) یون هیدرونیوم در حقیقت یک یون ۴ اتمی است که برای آسانی به‌صورت $H^+(aq)$ نشان داده می‌شود.

۴) حل شدن HCl ضمن تفکیک به یون‌ها مجزا در آب باعث افزایش غلظت یون هیدرونیوم می‌شود.

۶۹ گزینه ۴

HCl یک ترکیب مولکولی است و یونی نیست؛ یعنی HCl از یون‌های H^+ و Cl^- تشکیل نشده، اما وقتی در آب حل می‌شود. توسط مولکول‌های آب به یون‌های $H^+(aq)$ و $Cl^-(aq)$ شکسته می‌شود. لذا برای آن لفظ یونش صادق است!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ از حل شدن هر مول سدیم اکسید در آب یک مول و از حل شدن ۰/۵ مول سدیم اکسید یک مول یون هیدروکسید در آب تولید می‌شود.

$$Na_۲O(s) + H_۲O(l) \rightarrow ۲Na^+(aq) + ۲OH^-(aq)$$

۲ آرنیوس بیان کرد $[H^+]$ در اسیدها بالاتر می‌رود لذا این مقایسه را بین اسید و باز توانست توجیه کند.

۳ یون $H^+(aq)$ در آب به شکل $H_۳O^+(aq)$ یافت می‌شود و به یون هیدرونیوم معروف است. برای آسانی در نوشتن از نماد $H^+(aq)$ برای نشان دادن یون هیدرونیوم استفاده می‌شود.

www.armanzist.ir
SanjeshCloud

نکته **طیفی از اقدامات مرتبط با آرنیوس:**

آرنیوس:

- ✓ رفتار اسید و بازها را توجیه کرد.
- ✓ اسید و بازها را بر یک مبنای علمی توجیه کرد.
- ✓ بر روی رسانایی محلول‌های آبی (نه دیگر حلال‌ها) کار کرد.
- ✓ دریافت محلول اسید و بازها رسانای برق هستند.
- ✓ توانست میزان اسیدی بودن بین دو محلول بازی و اسیدی را مقایسه کند.

اقدامات غیرمرتبط با آرنیوس:

- ✓ آرنیوس ساختار اسید و بازها را مشخص نکرد.
- ✓ شیمی‌دان‌ها (نه آرنیوس) افزون بر ویژگی‌های اسید و بازها با برخی واکنش‌های آن‌ها نیز آشنا بودند. ← نتیجه: آرنیوس نخستین بار واکنش میان اسید و بازها را مشخص ننمود و مواردی مشابه غلط.
- ✓ آرنیوس میزان اسیدی بودن محلول‌های آبی را براساس pH مشخص نکرد.
- ✓ آرنیوس نتوانست میزان اسیدی یا بازی بودن دو محلول اسیدی یا بازی را مقایسه کند.

دوپینگ **کدام مورد درست است؟**

۱) هرچه شمار اتم‌های هیدروژن در ساختار کربوکسیلیک اسید بیشتر باشد، خاصیت اسیدی بیشتر است.

۲) هرچه $[H^+]$ در محلولی بیشتر باشد آن محلول بازی‌تر و هرچه $[H^+]$ در محلولی کمتر باشد آن محلولی اسیدی‌تر است.

۳) مدل آرنیوس، پیش‌بینی می‌کند با حل شدن SO_3 و Na_2O در آب (به‌طور جداگانه)، غلظت یون هیدرونیوم در کدام محلول بیشتر است.

۴) در دمای ثابت، a برای اسید HA، نصف a برای اسید HD باشد، رسانایی الکتریکی محلول ۰/۲ مولار HD با رسانایی الکتریکی محلول ۰/۱ مولار HA برابر است.

پاسخ گزینه ۳ (۴۰۳ تیر)

درسنامه

نظریه آرنیوس:

شواهد علمی نشان می‌دهند که پیش از شناخته‌شدن ساختار اسیدها و بازها، شیمی‌دان‌ها با ویژگی‌های هر کدام از این مواد و برخی از واکنش‌های میان آن‌ها آشنا بودند؛ اما توجه رفتار اسیدها و بازها در شرایط مختلف، به یک مبنای علمی نیاز داشت. آرنیوس در زمان خود طی پژوهش‌هایی که بر روی رسانایی الکتریکی محلول‌های آبی انجام می‌داد، برای نخستین بار اسیدها و بازها را بر یک مبنای علمی توصیف کرد. براساس یافته‌های تجربی آرنیوس، هنگامی که اسیدها و بازها در آب حل می‌شوند، مقدار یون‌های موجود در آب را افزایش می‌دهند و به همین خاطر، محلول اسیدها و بازها رسانای جریان الکتریکی هستند. برطبق نظریه آرنیوس، اسید ماده‌ای است که در آب حل می‌شود و طی انحلال خود، غلظت یون هیدروژن را در محلول افزایش می‌دهد. به‌عنوان مثال، گاز هیدروژن کلرید یک اسید آرنیوس است؛ چرا که به هنگام انحلال در آب، سبب تولید یون هیدروژن شده و در نتیجه غلظت یون هیدروژن را در محلول افزایش می‌دهد. براساس نظریه آرنیوس، باز ماده‌ای است که در آب حل می‌شود و طی انحلال خود، غلظت یون هیدروکسید را در محلول افزایش می‌دهد. به‌عنوان مثال، سدیم هیدروکسید جامد، یک باز آرنیوس به شمار می‌رود؛ چرا که به هنگام انحلال در آب، سبب آزادشدن یون هیدروکسید در محلول و افزایش غلظت آن می‌شود.

اکسیدهای اسیدی و بازی:

اکسیدهای حاصل از برخی عناصر، با مولکول‌های آب واکنش شده و pH آب را تغییر می‌دهند. این مواد، از جمله اسیدها و بازهای آرنیوس هستند. به‌طور کلی، اکسیدهای فلزی (مثل سدیم اکسید) را اکسیدهای بازی می‌نامند. این مواد طی واکنش با آب، سبب افزایش غلظت یون هیدروکسید شده و pH محلول را افزایش می‌دهند. باریم اکسید، لیتیم اکسید، سدیم اکسید و کلسیم اکسید (آهک)، در دسته اکسیدهای بازی قرار دارند و براساس معادله‌های زیر با آب واکنش می‌دهند:

www.armanzist.ir
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

$$BaO(s)+H_2O(l)\rightarrow Ba(OH)_2(aq)\rightarrow Ba^{2+}(aq)+2OH^-(aq)$$
$$Na_2O(s)+H_2O(l)\rightarrow 2NaOH(aq)\rightarrow 2Na^+(aq)+2OH^-(aq)$$
$$CaO(s)+H_2O(l)\rightarrow Ca(OH)_2(aq)\rightarrow Ca^{2+}(aq)+2OH^-(aq)$$
$$Li_2O(s)+H_2O(l)\rightarrow 2LiOH(aq)\rightarrow 2Li^+(aq)+2OH^-(aq)$$

اکسیدهای حاصل از فلزهای واسطه مثل اکسیدهای آهن، اکسیدهای مس و ... و آلومینیم اکسید، اصلاً با آب واکنش نداده و خاصیت بازی ندارند. در نقطه مقابل، اکسیدهای نافلزی (مثل گاز SO_2) را اکسیدهای اسیدی می‌نامند. این مواد طی واکنش با آب، سبب افزایش غلظت یون هیدروژن شده و Ph محلول را کاهش می‌دهند. دی‌نیتروژن پنتااکسید، کربن دی‌اکسید، گوگرد دی‌اکسید و گوگرد تری‌اکسید، در دسته اکسیدهای اسیدی قرار دارند و براساس معادله‌های زیر با آب واکنش می‌دهند:

$$N_2O_5(s)+H_2O(l)\rightarrow 2HNO_3(aq)\rightarrow 2H^+(aq)+2NO_3^-(aq)$$
$$CO_2(g)+H_2O(l)\rightarrow H_2CO_3(aq)\rightleftharpoons H^+(aq)+HCO_3^-(aq)$$
$$SO_2(g)+H_2O(l)\rightarrow H_2SO_3(aq)\rightleftharpoons 2H^+(aq)+SO_3^{2-}(aq)$$
$$SO_3(g)+H_2O(l)\rightarrow H_2SO_4(aq)\rightarrow 2H^+(aq)+SO_4^{2-}(aq)$$

۷۰ **کدام توصیف برای کمیت بیان شده به درستی آن را توصیف می‌کند؟**

۱) ثابت یونش: بیانی از پیشرفت واکنش به‌صورت کمی و محدود به اسید و باز ضعیف

۲) درجهٔ یونش: نسبت کل $[H^+]$ به $[HA]$ در محلول تعادلی

۳) قدرت اسیدی: عدم وابستگی به غلظت اسید اولیه

۴) خاصیت اسیدی: تحت تأثیر تعداد اتم‌های H

۷۰ گزینه ۳

درجهٔ یونش: نسبت $[H^+]$ به $[HA]$ اولیه

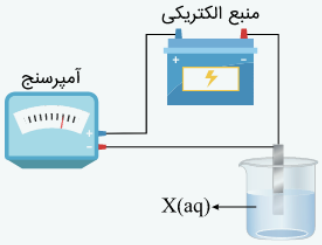
ثابت یونش برای همهٔ انواع اسید و باز تعریف می‌گردد.

قدرت اسیدی: قدرت اسیدی همان K_a است و ربطی به غلظت ندارد.

خاصیت اسیدی: به قدرت و غلظت اسید وابسته است نه لزوماً تعداد Hهای اسید

۷۱ **در شکل زیر، کدام محلول به‌جای X(aq) قرار گیرد، آمپرسنج عدد بزرگ‌تری را نشان می‌دهد؟**

$(H=1, Cl=35/5: g.mol^{-1})$



۱) محلول $36/5ppm$ HCl با چگالی $1g.ml^{-1}$

۲) محلول 7×10^{-4} مول بر لیتر هیدرویدیک اسید

۳) محلول $0/4$ مول بر لیتر فورمیک اسید با درجهٔ یونش $0/12$

۴) محلول 4×10^{-2} مول بر لیتر هیدروسیانیک اسید با درصد یونش $0/14\%$

۷۱ گزینه ۳

هر چه غلظت یون‌ها (یون هیدرونیوم و آنیون اسید) در محلول بیشتر باشد، رسانایی الکتریکی محلول بیشتر بوده و آمپرسنج عدد بزرگ‌تری را نشان می‌دهد.

بررسی گزینه‌ها:

$$W/W\%\times10^4=ppm$$

می‌دانیم:

۱ HCl اسید قوی با $(\alpha=1)$ است.

$$[HCl]=\frac{10\alpha d}{M_W}=\frac{10\times1\times(36/5\times10^{-4})}{36/5}=10\times10^{-4}$$

۲

$$[H_3O^+]=M.\alpha=2\times10^{-4}\times1=2\times10^{-4}\ mol.L^{-1}$$

www.armanzist.ir
SanjeshCloud

۳ فورمیک اسید HCOOH، یک اسید ضعیف است، $(\alpha = ۰/۰۲۴)$

$$[H_۳O^+] = M.\alpha = ۴\times۱۰^{-۱}\times ۰/۰۱۲ = ۴۸\times۱۰^{-۴}\ mol.L^{-۱}$$

۴ HCN اسید ضعیف است، $(\%\alpha = \%۰/۰۱۴ \Rightarrow \alpha = \frac{۰/۰۱۴}{۱۰۰})$

$$[H_۳O^+] = M.\alpha = ۴\times۱۰^{-۲}\times\frac{۰/۰۱۴}{۱۰۰} = ۵۶\times۱۰^{-۷}\ mol.L^{-۱}$$

درسنامه

انواع رساناهای الکتریکی:

فلزها و گرافیت (مغز مداد)، رسانای جریان برق هستند. از آنجا که رسانایی الکتریکی این مواد به‌وسیلهٔ الکترون‌های آزاد موجود در آن‌ها انجام می‌شود، به آن‌ها رسانای الکترونی می‌گویند. نوع دیگری از رسانایی نیز وجود دارد که به‌وسیلهٔ یون‌ها انجام می‌شود و به آن رسانای یونی می‌گویند. این رسانایی هنگامی انجام می‌شود که یون‌های موجود در یک ماده بتوانند آزادانه از نقطه‌ای به نقطهٔ دیگر جابه‌جا شوند، زیرا در این شرایط بارهای الکتریکی نیز جابه‌جا خواهند شد. موادی مانند محلول سدیم کلرید و یا سدیم کلرید مذاب، از جمله رساناهای یونی هستند.

۷۲ کدام گزینه مقایسه محلول‌های HCN و $HNO_۲$ (با حجم و غلظت یکسان) را با نمونه‌ای از $HNO_۳$ به‌درستی بیان می‌کند؟

۱) رسانایی محلول‌های HCN و $HNO_۲$ کمتر از محلول حاوی $HNO_۳$ می‌باشد.

۲) فلز منیزیم با محلول HCN نسبت $HNO_۲$ کندتر واکنش می‌دهد اما در نهایت حجم گاز هیدروژن تولیدی برابر است.

۳) در اثر افزایش دمای هر سه محلول به یک اندازه، میزان افزایش $[H^+]$ در محلول $HNO_۳$ بیشتر از سایرین است.

۴) غلظت مولکول HCN در محلول هیدروسیانیک اسید کمتر از غلظت مولکول $HNO_۲$ در محلول نیتروواسید است.

۷۲ گزینه ۲

قدرت اسیدی (K_a) نیتروواسید $(HNO_۲)$ از هیدروسیانیک اسید (HCN) بیشتر است، در نتیجه میزان یون‌های حاصل از یونش در محلول نیتروواسید $(HNO_۲)$ بیشتر خواهد بود. البته که در غلظت یکسان!

۱ با توجه به عدم دانستن غلظت نیتریک اسید، نمی‌توان درباره مقایسه خاصیت اسیدی نیتریک اسید و سایر محلول‌ها اظهارنظر کرد.

۲ فلز منیزیم با محلول نیترو اسید نسبت به هیدروسیانیک اسید سریع‌تر واکنش می‌دهد، چون غلظت یون هیدرونیوم $(H_۳O^+)$ بیشتری دارد. ولی در نهایت حجم گاز $H_۲$ تولید شده برابر است.

۳ $HNO_۳$ اسید قوی است لذا با افزایش دما α آن تغییر چندانی پیدا نمی‌کند.

۴ چون میزان یونش در هیدروسیانیک اسید (HCN) کمتر است، میزان غلظت مولکولی HCN بیشتر خواهد بود.

درسنامه

انواع اسیدها:

به نکات زیر درباره اسیدهای قوی و ضعیف توجه کنید:

۱. هیدرویدیک اسید $(HI(aq))$، هیدروبرمیک اسید $(HBr(aq))$، هیدروکلریک اسید $(HCl(aq))$ و سولفوریک اسید $(H_۲SO_۴)$ اسیدهای قوی با ثابت یونش بسیار بزرگ هستند. بنابراین معادلهٔ یونش آن‌ها در آب یک‌طرفه است. این مواد براساس معادلات زیر در آب یونش پیدا می‌کنند:

$$HI(aq) \rightarrow H^+(aq) + I^-(aq) \qquad HBr(aq) \rightarrow H^+(aq) + Br^-(aq)$$
$$HCl(aq) \rightarrow H^+(aq) + Cl^-(aq) \qquad H_۲SO_۴(aq) \rightarrow H^+(aq) + HSO_۴^-(aq)$$

۲. نیتریک اسید برخلاف نیتروواسید، یک اسید قوی با ثابت یونش بزرگ است و معادلهٔ یونش آن در آب یک‌طرفه است:

$$HNO_۳(aq) \rightarrow H^+(aq) + NO_۳^-(aq)$$

۳. هیدروفلوئیک‌اسید $(HF(aq))$، نیتروواسید $(HNO_۲(aq))$، فرمیک‌اسید $(HCOOH(aq))$، استیک‌اسید $(CH_۳COOH(aq))$ کربنیک اسید $(H_۲CO_۳(aq))$ و هیدروسیانیک اسید $(HCN(aq))$، اسیدهای ضعیف با ثابت یونش کوچک هستند و فرایند یونش آن‌ها

www.armanzist.ir
SanjeshCloud

در آب یک واکنش تعادلی است. این مواد براساس معادلات زیر در آب یونش پیدا می‌کنند:

$HF(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + F^-(aq)$ $\quad$ $HNO_2(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + NO_2^-(aq)$

$HCOOH(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + HCOO^-(aq)$ $\quad$ $CH_3COOH(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + CH_3COO^-(aq)$

$H_2CO_3(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + HCO_3^-(aq)$ $\quad$ $HCN(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + CN^-(aq)$

مقایسهٔ مقابل را به خاطر بسپارید: (قدرت اسیدی)

قدرت اسیدی (K_a): $HF > HNO_2 > HCOOH > CH_3COOH > H_2CO_3 > HCN$

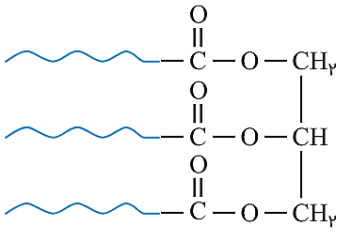
۴. در شرایط یکسان، هر چه قدرت اسیدی (ثابت یونش) یک اسید بزرگ‌تر باشد، غلظت مولی یون هیدرونیوم در محلول حاصل از آن اسید بیشتر و در نتیجه غلظت مولی یون هیدروکسید در آن محلول کمتر است. به علاوه در محلول اسید با ثابت یونش بزرگ‌تر، غلظت مولی یون‌ها و در نتیجه رسانایی الکتریکی محلول نیز بیشتر خواهد بود.

۷۳ **صابونی ویژه از گرم کردن روغن زیتون $(C_{57}H_{104}O_6)$ با سدیم هیدروکسید به‌دست می‌آید. اگر هر سه زنجیر هیدروکربنی در روغن زیتون یکسان باشد، فرمول مولکولی صابون کدام است و نیروی بین مولکولی آن نسبت به روغن زیتون چه تغییری کرده است؟**

۱) $C_{17}H_{33}COONa$، کاهش
۲) $C_{17}H_{35}COONa$، افزایش
۳) $C_{17}H_{35}COONa$، کاهش
۴) $C_{17}H_{33}COONa$، افزایش

۷۳ گزینه ۴

فرمول ساختاری همگانی تمام چربی‌ها و روغن‌ها به‌صورت زیر است:



راه تستی: $\text{اسید چرب سازنده} = \frac{\text{استر} - C_3H_2}{3}$

باتوجه به فرمول مولکولی روغن زیتون شمار اتم‌های کربن در زنجیرهای هیدروکربنی برابر با $۵۱ = ۶ - ۵۷$ و شمار اتم‌های هیدروژن نیز برابر با $۹۹ = ۵ - ۱۰۴$ است. پس باتوجه به یکسان بودن هر سه زنجیر هیدروکربنی، فرمول هر زنجیر $C_{17}H_{33}$ است؛ بنابراین فرمول شیمیایی صابون به‌دست‌آمده به‌صورت $C_{17}H_{33}COONa$ است. صابون‌های سدیم‌دار از حالت فیزیکی جامد برخوردارند. لذا روغن (مایع) به صابون جامد تبدیل شده که نشان می‌دهد بین مولکولی افزایش یافته است.

۷۴ **در اثر واکنش ۴/۲ گرم از یک اسید چرب با مقدار کافی سدیم هیدروکسید، صابونی با زنجیر سیرنشده (دارای دو پیوند دوگانه) به جرم ۴/۶۴ گرم تولید می‌شود. فرمول عمومی این اسید چرب کدام است؟ $(O = ۱۶, C = ۱۲, Na = ۲۳, H = ۱ : g.md^{-1})$**

$$RCOOH(s) + NaOH(aq) \rightarrow RCOO^-Na^+(aq) + H_2O(l)$$

۱) $C_{11}H_{19}COOH$
۲) $C_{12}H_{21}COOH$
۳) $C_{13}H_{23}COOH$
۴) $C_{14}H_{27}COOH$

۷۴ گزینه ۲

واکنش به‌صورت زیر است:

$$RCOOH(s) + NaOH(aq) \rightarrow RCOO^-Na^+(aq) + H_2O(l)$$

که در آن R سیرشده به‌صورت C_nH_{2n+1} است. حال که دو پیوند $C=C$ دارد، به صورت $(2n+1) - 2\times 2$ است.

$$\text{جرم مولی } RCOOH = \underbrace{\text{جرم } R}_{a} + ۱۲ + ۲(۱۶) + ۱ = a + ۴۵$$

$$\text{جرم مولی } RCOONa = a + ۱۲ + ۲(۱۶) + ۲۳ = a + ۶۷$$

www.armanzist.ir
SanjeshCloud

$$۴/۲g\ RCOOH \times \frac{۱mol\ RCOOH}{(a+۴۵)g\ RCOOH} \times \frac{۱mol\ RCOONa}{۱mol\ RCOOH} \times \frac{(a+۶۷)g\ RCOONa}{۱mol\ RCOONa} = ۴/۶۴g\ RCOONa$$

$$\Rightarrow ۴/۲(a+۶۷) = ۴/۶۴(a+۴۵) = ۱۶۵$$

$$(C_nH_{۲n-۳})R \text{ جرم مولی} = ۱۲n + ۲n - ۳ = ۱۴n - ۳ \Rightarrow ۱۴n - ۳ = ۱۶۵ \Rightarrow n = ۱۲$$

$\Rightarrow$ فرمول اسید چرب : $C_{۱۲}H_{۲۱}COOH$

۷۵ **کدام مطلب در مورد مواد شوینده درست است؟**

۱) ترکیبی با فرمول $C_۴H_۹COOK$ نوعی پاک‌کنندهٔ صابونی مایع محسوب می‌شود.

۲) صابون‌ها خاصیت بازی ضعیفی دارند اما با افزایش غلظت آن‌ها K_b آن‌ها بالاتر می‌رود.

۳) آرنیوس نظریه‌ای جامع برای انواع حلال‌ها ارائه داد که اساس آن بر تغییر $[H^+]$ و $[OH^-]$ استوار است.

۴) جرم مولی پاک‌کنندهٔ غیرصابونی همراه با حلقهٔ آروماتیک و دارای زنجیرهٔ آلکیل ۱۰ کربنه سیرشده، $۳۲۰g.mol^{-۱}$ است.

۷۵ گزینه ۴

بررسی گزینه‌ها:

۱ نادرست. صابون مایع، نمک پتاسیم اسید چرب است؛ بنابراین بخش هیدروکربنی در فرمول نمک داده‌شده باید بلندزنجیر باشد، که این‌طور نیست.

۲ نادرست، هر چند صابون‌ها باز ضعیف‌اند اما ثابت یونش صرفاً تابع دماست!

۳ نادرست، توجه کنید نظریهٔ آرنیوس صرفاً برای محلول‌های آبی صادق است!

۴ درست.

فرمول کلی پاک‌کنندهٔ غیرصابونی آلکیلی:

$$C_nH_{۲n-۷}SO_۳Na$$

$$C_{(۱۰+۶)}H_{۲۵}SO_۳Na \rightarrow M = ۳۲۰g.mol^{-۱}$$

۷۶ **چند گرم اسید HA با ثابت یونش $K_a = ۰/۴mol.L^{-۱}$ را باید در دو لیتر آب حل کرد تا $[H^+] = ۰/۱$ شود؟ ($HA = ۱۲۰\ g.mol^{-۱}$ و از تغییر حجم محلول صرف‌نظر کنید)**

۱) ۳۰ ۲) ۱۲ ۳) ۲۴ ۴) ۱۵

۷۶ گزینه ۱

ابتدا غلظت H^+ را محاسبه می‌کنیم:

$$pH = ۱ \Rightarrow [H^+] = ۱۰^{-۱}\ mol.L^{-۱}$$

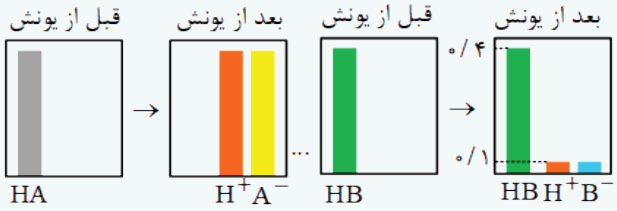
باتوجه به رابطهٔ K_a داریم:

$$K_a = \frac{[H^+]^۲}{M - [H^+]} \Rightarrow ۰/۴ = \frac{(۱۰^{-۱})^۲}{M - ۰/۱} \Rightarrow M = ۰/۱۲۵\ mol.L^{-۱}$$

$$?g\ HA = ۲l\ \text{محلول} \times \frac{۰/۱۲۵\ mol\ HA}{۱L\ \text{محلول}} \times \frac{۱۲۰\ g\ HA}{۱\ mol\ HA} = ۳۰g\ HA$$

www.armanzist.ir
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۷ نمودارهای زیر غلظت نسبی گونه‌های موجود در محلول دو اسید را پیش و پس از یونش نشان می‌دهند. باتوجه به این نمودارها کدام موارد از مطالب زیر درست است؟



الف) محلول HA و HB به‌ترتیب می‌تواند سولفوریک اسید و متانوئیک اسید باشد.

ب) یون‌های B^- و A^- به‌ترتیب می‌توانند آرایش الکترونی یکسانی با $_{10}Ne$ و $_{54}Xe$ داشته باشند.

پ) فرآیند یونش اسید HB در آب یک فرآیند تعادلی و فرآیند یونش اسید HA در آب یک‌طرفه است.

ت) نسبت درصد یونش HA، به درصد یونش HB در محلول‌های آن‌ها پس از انجام یونش، برابر ۴ است.

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

۷۷ گزینه ۱

عبارت‌های «ب» و «پ» درست هستند. محلول HA یک اسید قوی و محلول HB یک اسید ضعیف است.

بررسی عبارت‌ها:

الف نادرست. توجه کنید سولفوریک اسید دو پروتونه است و باید با نماد H_2A تعیین شود.

ب درست. محلول HA و HB به‌ترتیب می‌توانند HI و HF باشند.

پ درست. یونش اسیدهای ضعیف یک فرآیند تعادلی و یونش اسیدهای قوی یک‌طرفه و غیرقابل برگشت است.

ت نادرست. است. درصد یونش ۱۰۰%HA و HB :

$$\frac{۱۰۰}{۲۰}=۵ \qquad ۱۰۰\%HA\alpha=\frac{۰/۱}{۰/۴+۰/۱}\times۱۰۰=۲۰\%$$

۷۸ کدام عبارت مطابق مفاهیم کتاب درسی شیمی نادرست است؟

۱) در صورتی‌که حجم محلول اسید HA با $\alpha=۰/۱\%$ را چهار برابر کنیم α به $۰/۲\%$ می‌رسد.

۲) در صورتی‌که K_a اسید HA برابر $۴\times۱۰^{-۶}\,mol.l^{-۱}$ باشد، درجهٔ یونش محلول ۰/۰۱ مولار آن حدوداً ۰/۰۲ است.

۳) در صورتی‌که نسبت ثابت یونش اسید HA به HB (با غلظت و دمای یکسان) برابر ۴ باشد، غلظت یون هیدرونیوم محلول HA به HB از ۲ کمتر است.

۴) در صورتی‌که $[H^+]$ محلول HA با ثابت یونش $۲/۵\times۱۰^{-۴}\,mol.l^{-۱}$ برابر $۱۰^{-۳}$ مولار باشد غلظت مولی اولیه محلول ۴ برابر غلظت $[A^-]$ است.

۷۸ گزینه ۴

تحلیل موارد:

۱ درست. با توجه به α اندک می‌توان از رابطهٔ $K_a\simeq M\alpha^۲$ استفاده نمود.

با توجه به ثابت بودن K_a در صورتی‌که $\frac{۱}{۴}M$ برابر شود، α دو برابر می‌شود و به $۰/۲\%$ می‌رسد.

۲ درست با توجه به اندک بودن α می‌توان از رابطهٔ $K_a\simeq M\alpha^۲$ بهره برد. با جای‌گذاری عبارات داریم: $۴\times۱۰^{-۶}\simeq۰/۰۱\alpha^۲$

$\alpha\simeq۰/۰۲$

۳ درست. با توجه به روابط زیر داریم:

$$\frac{K_{aHA}}{K_{aHB}}=\frac{\frac{[H_۱^+]^۲}{M-[H_۱^+]}}{\frac{[H_۲^+]^۲}{M-[H_۲^+]}}=۴\xrightarrow[\sqrt{\ }]{[H_۱^+]>[H_۲^+]}\frac{[H_۱^+]}{[H_۲^+]}\times\underbrace{\sqrt{\frac{M-[H_۲^+]}{M-[H_۱^+]}}}_{<۱}=\sqrt{۴}\rightarrow\frac{[H_۱^+]}{[H_۲^+]}<۲$$

www.armanzist.ir
SanjeshCloud

۴ نادرست. با توجه به رابط ثابت یونش داریم:

$$K_a=\frac{[H^+][A^-]}{[HA]_{\text{اولیه}}-[H^+]}=۲/۵\times۱۰^{-۴}\xrightarrow{[H^+]=۱۰^{-۳}}\frac{۱۰^{-۶}}{[HA]-۱۰^{-۳}}=۲/۵\times۱۰^{-۴}$$

$$\rightarrow[HA]_{\text{اولیه}}-۱۰^{-۳}=۴\times۱۰^{-۳}\rightarrow[HA]_{\text{اولیه}}=۵\times۱۰^{-۳}$$

$$\frac{[HA]_{\text{اولیه}}}{[A^-]}=\frac{۵\times۱۰^{-۳}}{۱۰^{-۳}}=۵$$

در رابطه با تغییر غلظت محلول‌های اسیدی و بازی، به نکات زیر توجه کنید:

✓ اگر محلول یک اسید قوی (مثل هیدروکلریک اسید) و یا یک باز قوی (مثل سدیم هیدروکسید) را n مرتبه رقیق کنیم (حجم محلول را با اضافه کردن آب خالص به آن، برابر کنیم)، pH این محلول به اندازه $\log n$ واحد به pH ناحیه خنثی ($pH=۷$) نزدیک‌تر می‌شود.

✓ اگر محلول یک اسید قوی و یا یک باز قوی را n مرتبه غلیظ کنیم (با افزایش مقدار اسید یا باز و یا کاهش مقدار آب موجود در محلول)، مقدار pH این محلول به $\log n$ واحد از pH ناحیه خنثی ($pH=۷$) دورتر می‌شود.

✓ اگر محلول یک اسید ضعیف (مثل هیدروفلوئوریک اسید و یا هیدروسیانیک اسید) و یا یک باز ضعیف (مثل آمونیاک) را n مرتبه رقیق کنیم، مقدار pH این محلول به $\log n$ واحد از pH ناحیه خنثی ($pH=۷$) نزدیک‌تر می‌شود.

✓ اگر محلول یک اسید ضعیف و یا یک باز ضعیف را به اندازه n مرتبه غلیظ کنیم، مقدار pH این محلول به اندازه کمتر از $\log n$ ناحیه خنثی ($pH=۷$) دورتر می‌شود.

۷۹ عبارت بیان شده در همهٔ گزینه‌های زیر درست است؛ به جز .....

۱) در میان عناصر دورهٔ چهارم جدول دوره‌ای یک عنصر وجود دارد که زیرلایه‌های نیمه پر دارد.

۲) اتم‌های هلیم و منیزیم، دو الکترون ظرفیتی دارند و آرایش الکترون نقطه‌ای آن‌ها به صورت $\dot{E}.$ می‌باشد.

۳) آرایش الکترونی که دارای ۱۰ الکترون با $l=۲$ است را می‌توان به ۱۰ عنصر مختلف از جدول تناوبی نسبت داد.

۴) عنصر ششم جدول تناوبی در طبیعت به‌صورت خالص یافت شده و از نظر ظاهری مشابه یکی از عناصر هم‌گروه خود است.

۷۹ گزینه ۲

آرایش الکترون نقطه‌ای Mg به‌صورت $\dot{M}g.$ و هلیم به‌صورت He : $\dot{H}e\cdot$ است نه !

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ درست. عنصر $_{۲۴}Cr$ که در دورهٔ چهارم جدول دوره‌ای قرار دارد دارای آرایش الکترونی $[_{۱۸}Ar]۳d^{۵}۴s^{۱}$ است که الکترون‌های ظرفیتی این عنصر در زیرلایه‌های $۴s$ و $۳d$ قرار دارند که هر دو زیرلایهٔ نیمه‌پر هستند. سایر عناصر حداکثر یک زیرلایهٔ نیمه پر دارند.

۳ درست. از مس تا استرانیم (عدد اتمی ۲۹ تا ۳۸) همه عناصر دارای ۱۰ الکترون با $l=۲$ هستند.

۴ درست. کربن $(_۶C)$ به‌صورت گرافیت سیاه رنگ یافت می‌شود که به دلیل شباهت با سرب $(_{۸۲}Pb)$ آن را سرب مداد نامیدند. (تمرین دوره‌ای)

۸۰ در اثر تشکیل ۱۰/۲ گرم از آلومینیوم اکسید و ۰/۵ مول متان $(CH_۴)$ از عناصر سازنده، به‌ترتیب چند مول الکترون مبادله می‌گردد؟ $(Al=۲۷\ ,\ O=۱۶\ g.mol^{-۱})$

۱) ۰/۳ – ۲ ۲) ۰/۶ – ۰ ۳) ۰/۳ – ۰ ۴) ۰/۶ – ۲

۸۰ گزینه ۲

اولاً توجه کنید متان یک ترکیب مولکولی است نه یونی پس تبادل الکترون نداریم! (رد گزینه ۱ و ۴)

دوماً:

$$۱۰/۲gAl_۲O_۳\times\frac{۱molAl_۲O_۳}{۱۰۲gAl_۲O_۳}\times\frac{۶mole^-}{۱molAl_۲O_۳}=۰/۶mole^-$$

* تعداد e^-های منتقل شده به ازای هر مول $Al_۲O_۳$ ($۳O^{۲-}$ یا $۲Al^{۳+}$)، ۳×۲ یا ۲×۳ مول الکترون است.

www.armanzist.ir
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

در تشکیل ترکیب‌های یونی، میان اتم فلز و نافلز الکترون مبادله می‌شود، برای به‌دست آوردن تعداد الکترون‌های مبادله شده در هنگام تشکیل n مول ترکیب یونی از روابط زیر استفاده می‌کنیم.

$$n \times (\text{زیروند کاتیون} / \text{آنیون}) \times (\text{بار آنیون} / \text{کاتیون}) \times (\text{عدد آواگادرو})$$

دوپینگ **اگر آلومینیم در واکنش با هریک از گازهای اکسیژن و فلوئور، $3/01 \times 10^{24}$ الکترون از دست بدهد، نسبت جرم آلومینیم فلوئورید تولیدشده به آلومینیم اکسید تولیدشده، به‌تقریب کدام است؟ $(O=16, F=19, Al=27 : g.mol^{-1})$**

۱) ۱/۵۶ ۲) ۱/۶۵ ۳) ۲/۳۵ ۴) ۳/۲۵

پاسخ گزینه ۳ (متوسط ۱۳۹۹)

۸۱ کدام‌یک از موارد زیر در مورد جدول مقابل نادرست است؟

گروه / دوره	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸
۲			Z	
۳		E		
۴				Y
۵	A			

۱) اتم E دارای چهارالکترون ظرفیتی با $l=1$ بوده و با H ترکیبی به فرمول H_2E تشکیل می‌دهد.

۲) عنصر Z یک گاز دو اتمی بوده و همانند اتم تکنسیم دارای ۷ الکترون ظرفیتی است.

۳) همهٔ عناصر فوق مربوط به دستهٔ p بوده و الکترون با $l=2$ ندارند.

۴) آرایش الکترونی Y را می‌توان به یون مثبت یا یون منفی نسبت داد.

۸۱ گزینه ۳

۱ درست

$$E: ۱۶ \text{ گروه و ردیف } ۳ \Rightarrow E = [_{۲}He]\,۳s^{۲}\,۳p^{۴} \Rightarrow ۴ \text{ الکترون با } l=1 \text{ در لایهٔ ظرفیت}$$

$$:\ddot{E}. \quad \cdot H \quad \Rightarrow \quad :\underset{\underset{H}{|}}{E}-H$$

۲ درست

$$Z: ۱۷ \text{ گروه و ردیف } ۲ \Rightarrow Z = [_{۱۰}Ne]\,۲s^{۲}\,۲p^{۵} \Rightarrow \text{دارای } ۷ \text{ الکترون ظرفیت} \ ، \ {}_{۴۳}Tc \Rightarrow ۴۳-۳۶=۷$$

عدد اتمی Z ، q است و به‌صورت F_2 یافت می‌شود.

۳ نادرست. تکنسیم در گروه ۷ بوده و ۷ الکترون ظرفیتی دارد.

۴ درست - آرایش الکترونی عنصر Y مربوط به گاز نجیب بوده که می‌تواند خود گاز نجیب، فلزات پس از دست دادن الکترون و یا نافلزات پس از گرفتن الکترون باشد.

۸۲ کدام مورد از مطالب زیر نادرست است؟

الف) با افزایش فاصله از هسته، اختلاف انرژی دو لایهٔ متوالی کاهش می‌یابد.

ب) نیلز بور مدلی برای عناصر جدول تناوبی ارائه داد که به منظومه شمسی معروف شد.

ج) مدل جدید الکترونی بیان می‌کند، الکترون در هر لایه‌ای باشد، در تمام نقاط پیرامون هسته می‌تواند حضور یابد.

د) شمار نوارهای طیف نشری خطی دو عنصر ابتدایی گروه ۱ در ناحیهٔ مرئی با یکدیگر برابر بوده و رنگ تنها یک نوار مشترک است.

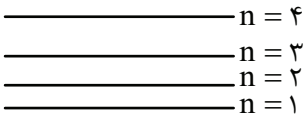
۱) «الف» و «ج» ۲) «ب» و «د» ۳) «الف» و «ب» ۴) «ج» و «د»

۸۲ گزینه ۲

الف مطابق شکل کتاب درسی صحیح است.

ب مطابق کنکور ۱۴۰۱ مدل بور فقط مربوط به اتم H است نه عناصر!

ج مطابق کتاب درسی در مدل الکترونی نوین، الکترون در لایه‌های حول هسته در همهٔ نقاط پیرامون هسته می‌تواند حضور یابد.



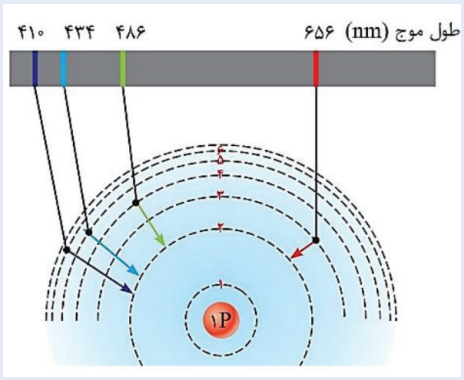
د هر چند اتم‌های H و Li در ناحیهٔ مرئی هر دو ۴ نوار دارند اما سه نوار همرنگ میان آن‌ها وجود دارد (نیلی، آبی و قرمز)

سطح انرژی، طیف نشری خطی، لیتیم: انرژی لایه‌ها و تفاوت انرژی میان آن‌ها در اتم‌های عناصر مختلف، متفاوت است بنابراین هر عنصر طیف نشری خطی منحصربه‌فرد خود را دارد که به‌صورت متوالی هر چه از هسته دور شویم انرژی آن لایه بیشتر منتهی تفاوت انرژی میان لایه‌ها کمتر می‌شود.

www.armanzist.ir
SanjeshCloud

نکته

رنگ خط	طول موج	انتقال الکترون از
بنفش	۴۱۰	۶ به ۲
نیلی	۴۳۴	۵ به ۲
آبی	۴۸۶	۴ به ۲
سرخ	۶۵۶	۳ به ۲



۸۳ **اتم عنصر B دارای ۱۳ الکترون با $l=1$ می‌باشد و هم‌چنین در اتم عنصر C در دورهٔ سوم، مجموع تعداد الکترون‌ها با $l=1$ از مجموع تعداد الکترون‌ها با $l=0$ ، ۴ واحد بیشتر است. این دو عنصر باهم چه پیوندی تشکیل می‌دهند و فرمول شیمیایی ترکیب حاصل از آن‌ها کدام است؟**

۱) یونی، BC ۲) کووالانسی، BC_2 ۳) یونی، B_2C_3 ۴) کووالانسی، BC

۸۳ گزینه ۳

ابتدا باتوجه به توضیحات بیان شده، عناصر مدنظر را پیدا می‌کنیم:

$l=1$ با الکترون ۱۳ دارای B اتم عنصر $\Rightarrow 2p^6\,3p^6\,4p^1 \Rightarrow {}_{31}Ga$

C اتم عنصر $\Rightarrow 1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^4 \Rightarrow (l=1$ با الکترون‌ها مجموع $-\,l=0$ با الکترون‌ها مجموع)

$= (10-6) = 4 \rightarrow$ عنصر C همان گوگرد است $\rightarrow {}_{16}S$

با توجه به بار یون‌ها داریم:

$Ga^{3+}\ S^{2-} \rightarrow Ga_2S_3$ گالیم سولفید

* توجه کنید گالیم در گروه ۱۳ قرار دارد لذا بار یون آن ۳+ است. (مشابه تمرین کتاب درسی)

۸۴ **کدام مطلب درباره زیرلایه‌ها و لایه‌های الکترونی نادرست است؟**

۱) انرژی زیرلایه‌ها به مجموع $n+l$ بستگی دارد.

۲) حداکثر گنجایش الکترون‌های یک لایه برابر با $2n^2$ است.

۳) در میان زیرلایه‌های $3d, 4f$ و $5p$، زیرلایه با گنجایش بیشتر، انرژی بیشتری دارد.

۴) در فلزات دسته d، ابتدا الکترون‌های زیرلایه d، طی تبدیل شدن به کاتیون، خارج می‌شوند.

۸۴ گزینه ۴

بررسی گزینه‌ها:

۱ (درست): طبق مباحث کتاب شیمی دهم، انرژی زیرلایه‌ها به مجموع $n+l$ بستگی دارد (قاعده آفبا).

۲ (درست): رابطه $2n^2$ برای محاسبه حداکثر ظرفیت الکترونی هر لایه، یک فرمول پایه و درست در کتاب شیمی دهم است.

۳ (درست): گنجایش هر زیرلایه d برابر ۱۰، زیرلایه f برابر ۱۴ و زیرلایه p برابر ۶ الکترون است. طبق قاعده $n+l$، انرژی زیرلایه $4f$ (با $4+3=7$) بیشتر از $5p$ (با $5+1=6$) و $3d$ (با $3+2=5$) است. پس زیرلایه‌ای که گنجایش بیشتری دارد ($4f$)، انرژی بیشتری نیز دارد و این گزینه درست است.

۴ (نادرست): این گزینه نادرست است. در عناصر واسطه (فلزات دسته d)، هنگام تبدیل اتم به کاتیون، ابتدا الکترون‌های لایه ظرفیت $4s$ خارج می‌شوند، نه الکترون‌های زیرلایه $3d$. (مثلاً در آهن، ابتدا الکترون‌های $4s$ می‌روند و سپس $3d$).

www.armanzist.ir
SanjeshCloud

۸۵ در یک مخزن صنعتی، ۱۲۰ لیتر گاز اتان (C_2H_6) با چگالی $0/75\ g.L^{-1}$ در شرایط معین ذخیره شده است. شمار اتم‌های کربن در این مخزن، با شمار «جفت الکترون‌های ناپیوندی» در چند گرم گاز اوزون (O_3) برابر است؟ $(C=12, H=1, O=16 : g.mol^{-1})$

۱) ۲۴ ۲) ۳۲ ۳) ۴۸ ۴) ۹۶

۸۵ گزینه ۳

گام اول: ابتدا جرم گاز اتان را با کمک چگالی و حجم محاسبه می‌کنیم:

$$m = d \times V \Rightarrow m = 0/75 \times 120 = 90\ g$$

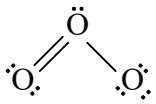
گام دوم: تعداد مول گاز اتان (C_2H_6 با جرم مولی $30\ g/mol$) را به‌دست می‌آوریم:

$$n = \frac{90}{30} = 3\ mol\ C_2H_6$$

گام سوم: شمار مول اتم‌های کربن را می‌یابیم. هر مولکول اتان ۲ اتم کربن دارد:

$$\text{تعداد مول اتم کربن} = 3 \times 2 = 6\ mol$$

گام چهارم: طبق سوال، این عدد (۶ مول) باید با شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی اوزون برابر باشد. ابتدا ساختار لوویس اوزون (O_3) را رسم می‌کنیم:



در ساختار اوزون، یک اتم اکسیژن مرکزی (دارای ۱ جفت ناپیوندی)، یک اتم اکسیژن با پیوند دوگانه (دارای ۲ جفت ناپیوندی) و یک اتم اکسیژن با پیوند داتیو/یگانه (دارای ۳ جفت ناپیوندی) وجود دارد.

مجموع جفت الکترون‌های ناپیوندی در هر مولکول اوزون $= 6 = 3 + 2 + 1$ جفت.

گام پنجم: چون هر یک مول اوزون دقیقاً ۶ مول جفت الکترون ناپیوندی دارد، پس برای داشتن ۶ مول جفت ناپیوندی، دقیقاً به ۱ مول گاز اوزون نیاز داریم.

جرم ۱ مول اوزون:

$$m(O_3) = 1\ mol \times 48\ g/mol = 48\ g$$

به فرایندی که در آن یک ماده شیمیایی با جذب انرژی از خود پرتوهای الکترومغناطیس گسیل می‌دارد، نشر می‌گویند.

درسنامه

انواع طیف:

پیوسته: عبور طیف حاصل از نور سفید از منشور که حاوی همه طول موج‌های مرئی است.

گسسته: طیف نشری خطی حاوی تعدادی خط رنگی در یک زمینه تیره. هر عنصر طیف نشری ویژه خودش را دارد و می‌توان از آن برای شناسایی عنصرها استفاده کرد.

نکته تعداد خطوط رنگی در طیف نشری-خطی عناصر ذکر شده در کتاب درسی: لیتیم = هیدروژن ۴ عدد | هلیم ۶ عدد | سدیم ۷ عدد.

۸۶ باتوجه به آرایش زیرلایهٔ آخر اتم‌های داده‌شده، کدام گزینه نادرست است؟

اتم	A	B	C	D
آرایش زیر لایهٔ آخر	$4s^2$	$3p^5$	$2p^4$	$3p^3$



۱) ترکیب یونی حاصل از A و C می‌تواند به‌صورت A_2C_3 باشد.

۲) ترکیب حاصل از B و هیدروژن، مولکولی بوده و به‌صورت مقابل نمایش داده می‌شود.

۳) اتم‌های C و D هر دو نماد تک حرفی دارند اما خواص شیمیایی آنها با یکدیگر متفاوت است.

۴) A به یقین نماد یک فلز جدول تناوبی است که به احتمال حدود ۱۱٪ نماد آن تک حرفی می‌باشد.

۸۶ گزینه ۲

هر یک از آرایش‌ها را به عنصر مربوطه نسبت می‌دهیم:

www.armanzist.ir
SanjeshCloud

$A: Ca, Sc, Ti, V, \ldots, Zn$ $\quad B: Cl = ۳s^۲ ۳p^۵$

$C: O = ۲s^۲ ۲p^۴$ $\quad D: P: ۳s^۲ ۳p^۳$

مطابق شکل کتاب اتم Cl بزرگ‌تر از H است:



(HCl)

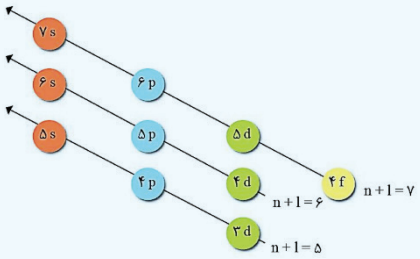
بررسی سایر موارد:

۱ اگر A ، Sc ، V ، Cr ، Fe و ... باشد می‌تواند $A^{۳+}$ تشکیل داده و $A_۲O_۳$ بسازد.

۳ عناصر O و P در یک گروه نیستند لذا خواص شیمیایی متفاوتی دارند.

۴ A به یقین یک فلز است که از ۹ عنصر $_{۲۰}Ca$ تا $_{۳۰}Zn$ (به‌جز $_{۲۹}Cu$ و $_{۲۴}Cr$) به احتمال $\frac{۱}{۹}$ یا حدوداً ۱۱٪ می‌تواند V باشد که تک حرفی است.

درسنامه



رفتار و ویژگی‌های هر اتم را می‌توان از روی آرایش الکترونی آن اتم توضیح داد.

توزیع الکترون‌ها در زیرلایه‌های اطراف هسته اتم با نظم و ترتیب معین را آرایش الکترونی اتم می‌گویند.

مطابق قاعده آفبا با افزوده شدن الکترون‌ها به زیرلایه‌ها، نخست زیرلایه‌های نزدیک‌تر به هسته پر می‌شوند که دارای انرژی کمتری هستند و سپس زیرلایه‌های بالاتر پر می‌شوند.

$۱s - ۲s - ۲p - ۳s - ۳p - ۴s - ۳d - ۴p - ۵s - ۴d - ۵p - ۶s - ۴f - ۵d - ۶p - ۷s - ۵f - ۶d -$

۸۷ در اتم یک فلز واسطه در دوره چهارم جدول تناوبی (فلز M)، نسبت شمار الکترون‌های لایه سوم به لایه دوم برابر با ۲/۲۵ است. کدام‌یک از عناصر زیر، با فلز M در یک گروه قرار دارد؟

۱) $_{۴۶}Pd$ ۲) $_{۴۷}Ag$ ۳) $_{۵۰}Sn$ ۴) $_{۴۲}Mo$

۸۷ گزینه ۲

گام اول: می‌دانیم در دوره چهارم، لایه دوم $(n = ۲)$ کاملاً پر است و ۸ الکترون دارد $(e_۲ = ۸)$.

گام دوم: با توجه به نسبت داده شده در صورت سوال، تعداد الکترون‌های لایه سوم $(e_۳)$ را حساب می‌کنیم:

$$\frac{e_۳}{e_۲} = ۲/۲۵ \Rightarrow \frac{e_۳}{۸} = \frac{۹}{۴} \Rightarrow e_۳ = ۱۸$$

در میان گزینه‌ها عنصری از گروه ۱۲ وجود ندارد، بنابراین طراح فلز مس را مدنظر داشته و نقره هم‌گروه آن است.

گام سوم (تله آموزشی): فلز واسطه موردنظر در دوره چهارم قرار دارد و لایه سوم آن ۱۸ الکترون دارد (یعنی زیرلایه ۳d آن کاملاً پر است و ۱۰ الکترون دارد). در دوره چهارم دو فلز واسطه با این ویژگی وجود دارند:

* **حالت اول:** مس $(_{۲۹}Cu)$ با آرایش الکترونی $[Ar]۳d^{۱۰}۴s^۱ \rightarrow$ گروه ۱۱
* **حالت دوم:** روی $(_{۳۰}Zn)$ با آرایش الکترونی $[Ar]۳d^{۱۰}۴s^۲ \rightarrow$ گروه ۱۲

گام چهارم: حالا باید در گزینه‌ها دنبال عنصری بگردیم که یا در گروه ۱۱ باشد یا در گروه ۱۲:

* گزینه ۱: پالادیوم $(_{۴۶}Pd) \rightarrow$ گروه ۱۰
* گزینه ۲: نقره $(_{۴۷}Ag) \rightarrow$ گاز نجیب قبلی آن کریپتون (۳۶) است: $۴۷ - ۳۶ = ۱۱ \rightarrow$ گروه ۱۱ (هم‌گروه مس)
* گزینه ۳: قلع $(_{۵۰}Sn) \rightarrow$ گروه ۱۴
* گزینه ۴: مولیبدن $(_{۴۲}Mo) \rightarrow$ گروه ۶

نکته برای پیدا کردن شماره گروه هر عنصر باید عدد اتمی آن عنصر را با عدد اتمی گاز نجیبی که قبل و بعد از آن عنصر قرار دارد مقایسه کنید.

www.armanzist.ir
SanjeshCloud

آرایش الکترون نقطه‌ای: برای توضیح و پیش‌بینی رفتار اتم‌ها، لوییس آرایشی به نام الکترون نقطه‌ای ارائه کرد که در آن الکترون‌های ظرفیت هر اتم پیرامون نماد شیمیایی آن عنصر با نقطه نمایش داده می‌شود.

۸۸ با توجه به مفاهیم طیف‌های نشری و مدل کوانتومی اتم، کدام موارد از مطالب زیر صحیح است؟

الف) پرتو ناشی از انتقال الکترون از لایه $n=3$ به $n=2$ در اتم هیدروژن، هنگام عبور از منشور نسبت به پرتو اصلی گسیل‌شده از شعله نمک مس (II) کلرید، انحراف بیشتری پیدا می‌کند.

ب) در بررسی شعله‌های حاصل از سوختن، شعله زرد رنگ شمع در مقایسه با شعله آبی‌رنگ حاصل از سوختن کامل گاز شهری، نشان‌دهنده دمای بالاتری است.

ج) مقدار انرژی گسیل شده بر اثر انتقال الکترون بین دو لایه مشخص، در اتم عناصر مختلف یکسان نبوده و به عدد اتمی آن‌ها وابسته است.

د) نام شیمیایی ترکیب‌های یونی Na_2S و ScP به‌ترتیب «سدیم سولفید» و «اسکاندیم فسفید» است.

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

۸۸ گزینه ۴

بررسی دقیق موارد:

الف (نادرست): می‌دانیم که شعله نمک مس دو کلرید سبزرنگ است. انتقال الکترون از لایه سوم به دوم در هیدروژن، نور قرمز تولید می‌کند. از آنجا که طول موج نور قرمز از سبز بیشتر است، هنگام عبور از منشور انحراف کمتری پیدا می‌کند.

ب (نادرست): شعله آبی‌رنگ حاصل از سوختن کامل گاز شهری دمای بسیار بالاتری نسبت به شعله زرد رنگ شمع دارد.

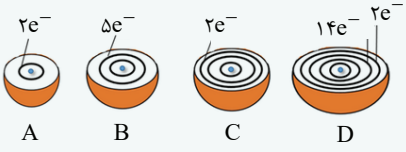
ج (درست): ترازهای انرژی در اتم‌های مختلف به دلیل تفاوت در تعداد پروتون‌ها با یکدیگر متفاوت‌اند. به همین دلیل، اختلاف انرژی دو لایه متوالی در اتم‌های مختلف یکسان نیست و طیف نشری هر عنصر منحصربه‌فرد است.

د (درست): سدیم یک فلز اصلی از گروه یک است و تنها یون با بار مثبت یک تشکیل می‌دهد. اسکادیم نیز با وجود اینکه یک فلز واسطه از گروه سه است، تنها یک یون پایدار با بار مثبت سه دارد. طبق قواعد نام‌گذاری، چون هیچ‌کدام از این دو فلز دارای ظرفیت‌های متغیر نیستند، در نام‌گذاری ترکیبات آن‌ها نیازی به استفاده از اعداد رومی نیست و نام‌گذاری به‌صورت سدیم سولفید و اسکاندیم فسفید کاملاً صحیح است.

در اثر بالا بردن انرژی عناصر، طیف نشر آن انرژی در برخی مواقع طیف‌های الکترومغناطیس در بازه امواج مرئی ساطع می‌شود که می‌توان به رنگ‌های زیر اشاره کرد:

سدیم: زرد	نئون: سرخ‌فام	لیتیم: قرمز	منیزیم: سفید
گوگرد: آبی	مس: سبز	آهن: نارنجی	

۸۹ هر یک از شکل‌های زیر برشی از اتم یک عنصر را نشان می‌دهد. با توجه به آن کدام گزینه درست است؟



۱) عنصر B هم گروه با گاز دو اتمی و زرد رنگ جدول تناوبی است که خاصیت گندزدایی دارد.

۲) ترکیب عنصر B و C به‌صورت C_3B_2 است که در آن، یون‌ها به آرایش گاز آرگون رسیده‌اند.

۳) عنصر D همان آهن با نماد شیمیایی Fe است که در آرایش الکترونی خود ۲ زیرلایهٔ ۶ الکترونی دارد.

۴) اگر لیتیم هیدرید (LiH) یک ترکیب یونی دوتایی باشد، هر دو یون تشکیل‌دهندهٔ آن آرایش مشابه A دارند.

۸۹ گزینه ۴

آرایش الکترونی هریک از این عناصر به‌صورت زیر است:

$A: 1s^2$ $B: 1s^2 2s^2 2p^3$ (گروه ۱۵)

$C: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ $D: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$

www.armanzist.ir
SanjeshCloud

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ گاز زرد و گندزدا و دو اتمی همان Cl_2 است که در گروه ۱۷ قرار دارد نه گروه ۱۵.

۲ یون پایدار عنصر B به‌صورت B^{3-} و یون پایدار C به‌صورت C^{2+} است. هریک از این یون‌ها آرایش الکترونی گاز نئون را کسب کرده‌اند (نه گاز آرگون!) و فرمول ترکیب این دو عنصر به‌صورت C_3B_2 است.

۳ توجه کنید اتم آهن سه زیرلایهٔ ۶ الکترونی دارد:

$$2p^6, 3p^6, 3d^6$$

۴ Li^+ و H^- هر دو دارای ۲ الکترون و آرایشی مشابه He هستند.

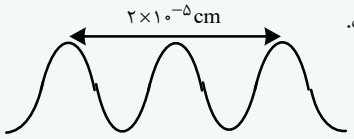
✓ فلزها اغلب الکترون از دست داده و نافلزها اغلب با گرفتن الکترون به آرایش گازهای نجیب می‌رسند، پس هرگاه یک فلز فعال و یک نافلز فعال در شرایط مناسب در کنار هم قرار گیرند، با هم واکنش داده و کاتیون و آنیون تولید می‌کنند.

✓ میان یون‌های تولید شده نیروی جاذبه بسیار قوی به نام پیوند یونی تشکیل شده و به ترکیب حاصل، ترکیب یونی می‌گویند.

✓ هر ترکیب یونی که تنها از دو عنصر ساخته شده، ترکیب یونی دوتایی نامیده می‌شود.

۹۰ کدام گزینه نادرست است؟

۱) پرتوی زیر نسبت به پرتوی حاصل از انتقال الکترونی $n=4 \rightarrow n=3$ در اتم هیدروژن، پرانرژی‌تر است.



۲) تعداد عناصری از دورهٔ چهارم که زیرلایهٔ نیمه پر دارند برابر تعداد الکترون‌های ظرفیتی V ۲۳ است.

۳) در دورهٔ دوم جدول تناوبی، ۵۰٪ عناصر نمی‌توانند در داد و ستد الکترون مشارکت کنند.

۴) آرایش الکترونی گونه‌ای (مطابق قاعدهٔ آفبا) نمی‌تواند به $3d^4$ یا $3d^9$ ختم شود.

۹۰ گزینه ۴

۱ درست. انتقال $4 \rightarrow 3$ فروسرخ است. برای محاسبهٔ طول‌موج پرتوی نشان داده‌شده برحسب نانومتر باید توجه داشته باشیم که طول‌موج برابر با فاصلهٔ دو قلهٔ متوالی است؛ پس شکل نشان داده‌شده مربوط به دو برابر طول‌موج است.

طول‌موج این پرتو برحسب نانومتر برابر است با:

$$\frac{2\times10^{-5}\,cm}{2}\times\frac{10^{-2}\,m}{1\,cm}\times\frac{10^{9}\,nm}{1\,m}=100\,nm \quad \text{(فرا بنفش)}$$

۲ درست. $K-Cr-Mn-Cu-As$ دارای زیرلایه(ها)ی نیمه پر هستند. تعداد الکترون ظرفیتی V ۲۳ برابر است با:

$$23-18=5 \quad \text{یا} \quad [_{18}Ar]3d^3\,4s^2 \quad \text{درست:}$$

۳ مطابق جدول کتاب درس شیمی دهم برای اتم‌های C, B, Be و Ne در دورهٔ دوم نمی‌توان یون تک اتمی پایدار تصور کرد.

$$\frac{4}{8}\times100=50\%$$

۴ نادرست، هر چند هیچ عنصری نمی‌تواند به $3d^4$ ختم شود اما برخی یون‌ها می‌توانند:

$$Cr^{2+}=[Ar]3d^4 \qquad Cu^{2+}=[Ar]3d^9$$
$$Mn^{3+}=[Ar]3d^5$$

درسنامه

قاعده آفبا:

قاعدهٔ آفبا ترتیب پر شدن زیرلایه‌ها را در اتم‌های گوناگون نشان می‌دهد. مطابق این قاعده، هنگام افزودن الکترون به زیرلایه‌ها، نخست زیرلایه‌های نزدیک‌تر به هسته پر می‌شوند که دارای انرژی کمتری هستند. به بیان کوانتومی، نخست زیرلایه‌هایی پر می‌شوند که مجموع $n+l$ کوچک‌تری داشته باشند. در چنین شرایطی، اگر مقدار مجموع $n+l$ برای چند زیرلایه یکسان باشد، لایه‌ای زودتر از الکترون پر می‌شود که عدد کوانتومی اصلی کوچک‌تری داشته باشد. به‌عنوان مثال، از میان زیرلایه‌هایی که $n+l$ برای آن‌ها برابر ۶ است، زیرلایه 4d زودتر از سایر زیرلایه‌ها از الکترون پر می‌شود. قاعدهٔ آفبا، آرایش الکترونی اتم اغلب عنصرها را پیش‌بینی می‌کند؛ اما برای اتم برخی عنصرهای جدول دوره‌ای مثل کروم و مس، نارسایی دارد. امروزه به کمک روش‌های طیف سنجی پیشرفته، آرایش الکترونی چنین اتم‌هایی

www.armanzist.ir
SanjeshCloud

را با دقت تعیین می‌کنند. در واقع، روش طیف‌سنجی می‌تواند آرایش الکترونی دقیق همه عناصر از جمله کروم و نیکل را به‌دست بیاورد. آرایش الکترونی دقیق کروم و مس که با استفاده از روش‌های طیف‌سنجی به‌دست آمده، به‌صورت زیر است:

$_{24}Cr : [_{18}Ar]3d^5 4s^1$ $\qquad$ $_{29}Cu : [_{18}Ar]3d^{10} 4s^1$

همان‌طور که مشخص است، در آرایش الکترونی این اتم‌ها یک الکترون از زیرلایه 4s به زیرلایه 3d منتقل شده است؛ پس این اتم‌ها از قاعدهٔ آفبا پیروی نمی‌کنند.

www.armanzist.ir
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

آزمون آنلاین آرمان

پاسخنامه دفترچه ۳ مرحله ۲ شروع از مهر

تاریخ آزمون: ۲۹ و ۳۰ مهر ۱۴۰۵

ویژه دانش آموزان پایه دوازدهم

تولید فنی: نشر ویانو

نام درس	گزینشگر	پاسخنامه	ویراستاران	معادل سازی با کنکور
ریاضی	اشکان انفرادی ـ زانیار محمدی	آریا قدسی	اشکان انفرادی – نوید کردلو – آریا قدسی	نوید کردلو
زمین‌شناسی	وحیده محجوب	ابوالفضل ابراهیمی، علی احمدیان	علی احمدیان، ابوالفضل ابراهیمی	وحیده محجوب

طراحان	
ریاضی	علی شهرابی، اشکان انفرادی، زانیار محمدی، احسان سیفی سلسله، علی همتی، مسعود برملا، حسن رحمانی، حسین حسنی، علی دهنوی، مهدی اسفندیاری
زمین‌شناسی	وحیده محجوب، علی احمدیان، فروغ صارمی، ابوالفضل ابراهیمی، اکرم علوانی حریه

حق چاپ و تکثیر سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه آموزشی آرمان» مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات برخورد خواهد شد.

ARMAN.ZIST
ARMANZIST
ARMANZIST.IR

هم انتخاب رتبه برترها باش!

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخنامه ریاضی آزمون آنلاین آرمان | مرحله ۲ | ۲۹ مهر

۹۱ تابع $f(x)=\begin{cases}\frac{x^۳+۸}{۲x+۴} & x\neq \alpha \\ m & x=\alpha\end{cases}$ با تابع درجه دوم g برابر است. نمودار تابع $y=g(x-\alpha)$، خط $y=m$ را در دو نقطه قطع می‌کند. فاصله‌ی این دو نقطه کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۸

۹۱ گزینه ۳

درسنامه

برابری دو تابع = تطابق نموداری ← (شروط) ۱) برابری ضابطه. ۲) برابری دامنه.

نکته اتحاد چاق و لاغر:

$$a^۳\pm b^۳=(a\pm b)(a^۲\mp ab+b^۲)$$

نکته اگر تابع f، تابع g را قطع کند، آنگاه جواب معادله $f-g=۰$، همان نقاط برخورد هستند.

فاصله دو نقطه = $\overline{r}=\sqrt{\Delta x^۲+\Delta y^۲}$

پاسخ تشریحی:

ضابطه‌ی بالایی f را به کمک اتحاد چاق و لاغر ساده‌تر می‌نویسیم:

$$\frac{x^۳+۸}{۲x+۴}=\frac{(x+۲)(x^۲-۲x+۴)}{۲(x+۲)}=\frac{۱}{۲}(x^۲-۲x+۴)$$

$x=-۲$ ریشه‌ی مخرج ضابطه‌ی بالا است، پس $\alpha=-۲$.

مقدار ضابطه بالا به‌ازای $x=-۲$، همان m را می‌دهد:

$$m=\frac{۱}{۲}(۴+۴+۴)=۶$$

برای آن‌که $f=g$ باشد، باید $g(x)=\frac{۱}{۲}(x^۲-۲x+۴)$ باشد.

ضابطه‌ی $g(x-\alpha)$ را تشکیل می‌دهیم:

$$g(x+۲)=\frac{۱}{۲}\left((x+۲)^۲-۲(x+۲)+۴\right)=\frac{۱}{۲}(x^۲+۴x+۴-۲x-۴+۴)=\frac{۱}{۲}(x^۲+۲x+۴)$$

ضابطه‌ی به‌دست آمده را با خط $y=m$ قطع می‌دهیم:

$$\frac{۱}{۲}(x^۲+۲x+۴)=\underset{۶}{m}\xrightarrow{\times ۲}x^۲+۲x+۴=۱۲\Rightarrow x^۲+۲x-۸=۰\Rightarrow(x-۲)(x+۴)=۰\Rightarrow\begin{cases}x_۱=۲\\x_۲=-۴\end{cases}$$

فاصله‌ی دو نقطه $A(۲,۶)$ و $B(-۴,۶)$ برابراست با:

$$AB=|x_A-x_B|=|۲-(-۴)|=۶$$

۹۲ وارون تابع $f(x)=ax+۳$، نمودار تابع f را قطع نمی‌کند. فاصله‌ی توابع f و $f^{-۱}$ ازهم کدام است؟

۱) ۳ ۲) $۳\sqrt{۲}$ ۳) ۶ ۴) $۶\sqrt{۲}$

۹۲ گزینه ۲

www.armanzist.ir
SanjeshCloud

درسنامه

وضعیت ۲خط نسبت به‌هم:

$$\begin{cases} ax+by=c \\ a'x+b'x=c' \end{cases}$$

۱. منطبق $\Leftarrow \frac{a}{a'}=\frac{b}{b'}=\frac{c}{c'} \leftarrow$ در همه نقاط منطبق هستند.

۲. موازی $\Leftarrow \frac{a}{a'}=\frac{b}{b'}\neq\frac{c}{c'} \leftarrow$ برخورد x

۳. متقاطع $\Leftarrow \frac{a}{a'}\neq\frac{b}{b'}\neq\frac{c}{c'} \leftarrow$ در یک نقطه برخورد.

نکته ویژگی ۲ خط موازی $\leftarrow$ شیب‌ها برابر $\leftarrow \tan\alpha$ برابر است.

فاصله دو خط موازی از هم $\leftarrow d=\frac{|c-c'|}{\sqrt{a^2+b^2}}$

پاسخ تشریحی:

وارون f، خود f را قطع نمی‌کند، پس دو تابع خطی باهم موازی اند.

وارون f را حساب می‌کنیم:

$$y=ax+3 \Rightarrow ax=y-3 \xrightarrow{\div a} x=\frac{1}{a}y-\frac{3}{a} \quad y=\frac{1}{a}x-\frac{3}{a}$$

پس باید:

$$m_f=m_{f^{-1}} \Rightarrow a=\frac{1}{a} \Rightarrow a^2=1 \rightarrow \begin{cases} a=1 & \checkmark \\ a=-1 & \times \end{cases}$$

به‌ازای $a=-1$، f و f^{-1} برهم منطبق می‌شوند.

با جای‌گذاری $a=1$، داریم:

$$\begin{cases} f: y=x+3 \Rightarrow x-y+3=0 \\ f^{-1}: y=x-3 \Rightarrow x-y-3=0 \end{cases}$$

فاصله‌ی دو خط موازی بالا برابر است با:

$$\frac{|c-c'|}{\sqrt{a^2+b^2}}=\frac{|3-(-3)|}{\sqrt{1^2+(-1)^2}}=\frac{6}{\sqrt{2}}=3\sqrt{2}$$

۹۳ اگر $f(x)=\begin{cases} x^2-4x & x\geq 2 \\ x^2-4x+6 & x<2 \end{cases}$ و $g(x)=\begin{cases} xf(x) & f(-x)\geq 0 \\ x^2f(x^2) & f(-x)<0 \end{cases}$ باشند، حاصل $(fog)(2)$ کدام است؟

۱) ۳۶ ۲) -36 ۳) ۱۰۲ ۴) -102

۹۳ گزینه ۳

برای به‌دست آوردن $(fog)(2)$، ابتدا باید $g(2)$ را به‌دست بیاوریم: باید از ضابطه‌ای استفاده شود که $x=2$ در دامنه آن صدق کند:

$$f(-2)=4+8+6=18>0 \rightarrow g(2)=2f(2)=2(4-8)=-8$$

$$f(g(2))=f(-8)=64+32+6=102$$

www.armanzist.ir
SanjeshCloud

دوپینگ اگر $g(x)$ وارون تابع $x \geq 1$، $f(x) = 1 + x - 2\sqrt{x}$ باشد، $(gog)(1)$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۴ ۳) ۹ ۴) صفر

پاسخ گزینه ۳

۹۴ توابع $f(x) = x - \sqrt{6-2x}$ و $g(x) = x + \sqrt{6-2x}$ مفروض اند. خط $y = k$، نمودار تابع fg را در دونقطه قطع می‌کند. k چند مقدار صحیح را شامل می‌شود؟

۱) ۱۶ ۲) ۱۵ ۳) ۱۷ ۴) ۱۸

۹۴ گزینه ۱

درسنامه

اعمال جبری روی توابع ← $f+g, f-g, f\times g, \frac{f}{g}$

در تمامی اعمال جبری، دامنه تابع ایجاد شده از اشتراک دو تابع اولیه، حاصل می‌شود. ← $D_{h(x)} = D_{f\cap g}$

تله تستی در $\frac{f}{g}$: $g \neq 0$

در به‌دست آوردن دامنه، اشتراک را قبل از اِعمال، اَعمال جبری محاسبه کنید.

نکته **تابع گویا:** تابعی که از تقسیم ۲ چندجمله به‌هم حاصل شود. $p(x) \neq 0, f(x) = \frac{q(x)}{p(x)}$

پاسخ تشریحی:

دامنه‌ی هر دو تابع به‌صورت مقابل است:

$$6 - 2x \geq 0 \Rightarrow x \leq 3$$

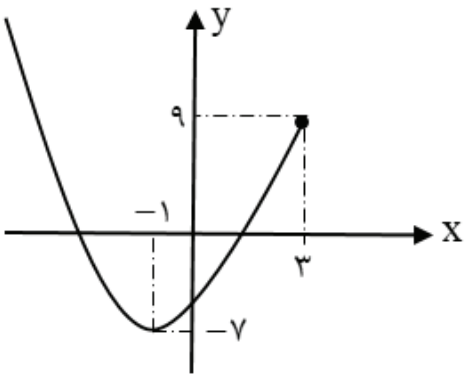
پس:

$$D_{fg} = D_f \cap D_g = D_f = (-\infty, 3]$$

ضابطه‌ی $f\times g$ را تشکیل می‌دهیم:

$$(f\times g)(x) = \left(x - \sqrt{6-2x}\right)\left(x + \sqrt{6-2x}\right) = x^2 - (6-2x) = x^2 + 2x - 6 = (x+1)^2 - 7$$

نمودار سهمی $y = (x+1)^2 - 7$ با دامنه‌ی $x \leq 3$ را می‌کشیم:



خط‌های افقی $y = -6$، $y = -5$، ... و $y = 9$، نمودار $f\times g$ را در دو نقطه قطع می‌کنند، پس k می‌تواند ۱۶ مقدار صحیح داشته باشد.

www.armanzist.ir
SanjeshCloud

۹۵ اگر تابع $f(x)=۳ax-\sqrt{x-b}$ و وارون آن (f^{-1}) به ترتیب محور xها را در نقاطی به طول ۳- و $-\sqrt{۳}$ قطع کنند، مقدار $a-۲b$ کدام است؟

۱) ۶ ۲) -۶ ۳) ۲ ۴) -۲

۹۵ گزینه ۱

درسنامه

وارون یک تابع و خود تابع، نسبت به نیم‌ساز ربع ۱و۳، قرینه هستند پس اگر $A(a,b)\in f(x)$ ← $A'(b,a)\in f^{-1}(x)$ است.

پاسخ تشریحی:

تابع f محور x را در ۳- قطع کرده است پس: $f(-۳)=۰$

و تابع f^{-1} محور x را در $-\sqrt{۳}$ قطع کرده است پس: $f^{-1}(\sqrt{۳})=۰$

$$f^{-1}(-\sqrt{۳})=۰\xrightarrow{(a,b)\in f\Rightarrow(b,a)\in f^{-1}}f(۰)=-\sqrt{۳}$$

$$f(-۳)=-۹a-\sqrt{-۳-b}=۰$$

$$f(۰)=۰-\sqrt{-b}=-\sqrt{۳}\Rightarrow -b=۳\Rightarrow b=-۳$$

$$\xrightarrow{b=-۳}-۹a-\sqrt{۰}=۰\Rightarrow a=۰$$

$$\Rightarrow a-۲b=۶$$

۹۶ اگر $f(x)=\sqrt[۳]{x^۳+۵x}$ باشد، جواب نامعادله $fof(x)<f(\sqrt[۳]{x})$ شامل چند عدد طبیعی است؟

۱) ۳ ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) صفر

۹۶ گزینه ۴

درسنامه

وضعیت توابع یکنوا:

صعودی: $x_۱<x_۲\rightarrow f(x_۱)\le f(x_۲)$

اکیداً صعودی: $x_۱<x_۲\rightarrow f(x_۱)<f(x_۲)$

نزولی: $x_۱<x_۲\rightarrow f(x_۱)\ge f(x_۲)$

اکیداً نزولی: $x_۱<x_۲\rightarrow f(x_۱)>f(x_۲)$

پس در نامعادلات، می‌توانیم اگر $f(x_۱)<f(x_۲)$ داشته باشیم، f هارا خط بزنیم و براساس x ها (مقدار درونی)، نامعادله را حل کنیم.

پاسخ تشریحی:

ابتدا به بررسی صعودی یا نزولی بودن تابع $f(x)$ می‌پردازیم:

اگر:

$$g(x)=\sqrt[۳]{x}\ ,h(x)=x^۳+۵x\rightarrow f(x)=g(h(x))$$

چون هردو تابع g , h صعودی هستند، درنتیجه ترکیب آن‌ها یعنی $f(x)$ نیز صعودی خواهد بود:

$$f(f(x))<f(\sqrt[۳]{x})\rightarrow f(x)<\sqrt[۳]{x}\rightarrow\sqrt[۳]{x^۳+۵x}<\sqrt[۳]{x}\rightarrow x^۳+۵x<x\rightarrow x^۳+۴x<۰\rightarrow x(x^۲+۴)<۰\rightarrow x<۰$$

شامل هیچ عدد طبیعی نمی‌شود.

www.armanzist.ir
SanjeshCloud

تله تستی صفر جزء اعداد طبیعی نیست.

نکته اگر دو تابع صعودی یا دو تابع نزولی باشـــند، ترکیب آن‌ها (fog) صعودی خواهد بود اما اگر یکی از آن‌ها صعودی و دیگری نزولی باشد، ترکیب آن‌ها، نزولی خواهد بود.

۹۷ اگر $f(x)=\sqrt{\frac{-x^2+4x-3}{\log x}}$ و $g(x)=3f(2x+1)+1$ باشند. تعداد اعضای صحیح بازه‌ی $D_f \cup D_g$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۳ ۳) ۵ ۴) ۷

۹۷ گزینه ۲

درسنامه

تابع‌هایی که در دبیرستان نیاز است دامنه آن‌ها را بیابیم:

۱)رادیکالی ۲) هموگرافیک ۳) لگاریتم ۴) اعمال جبری

۵) وارون ۶) ترکیب توابع

* دامنه لگاریتم $\leftarrow f(x)=\log_y^x \Rightarrow x,y>0 \ , \ y\neq 1$

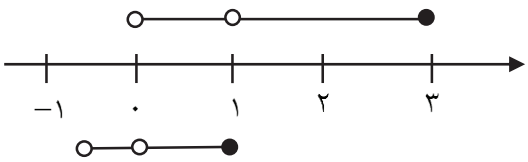
* در انتقال توابع اگر $f(u)\leftarrow f(2u)$، اعضای دامنه $\frac{1}{2}$برابر و اگر $f(u)\leftarrow f(u+a)$، اعضای دامنه $-a$ می‌شوند.

	۰		۱		۳	
$-x^2+4x-3$	−	−	۰	+	۰	−
$\log x$	‖	−	۰	+		+
$f(x)$	‖	+		+		−

$D_f : (0,3]-\{1\}$

$x \to x+1 \quad D_{f(x+1)}=(-1,2]-\{0\}$

$x \to 2x \quad D_{f(2x+1)}=\left(-\frac{1}{2},1\right]-\{0\}$



۱,۲,۳ تعداد اعدادصحیح

دوپینگ دامنه‌ی تابع با ضابطه‌ی $f(x)=\log_4\left(|x^2-2|-x\right)$ کدام است؟

۱) $(-\infty,-\sqrt{2})\cup(2,+\infty)$ ۲) $(-\infty,1)\cup(\sqrt{2},+\infty)$

۳) $[-1,1)\cup(\sqrt{2},+\infty)$ ۴) $(-\infty,1)\cup(2,+\infty)$

پاسخ گزینه ۴

۹۸ وارون تابع $f(x)=\sqrt{4-\sqrt{x-2}}$ به‌صورت $f^{-1}(x)=x^4+ax^2+b \ , \ 0\leq x\leq c$ است. مقدار $a+b+c$ کدام است؟

۱) ۸ ۲) ۱۰ ۳) ۱۲ ۴) ۱۴

۹۸ گزینه ۳

www.armanzist.ir
SanjeshCloud

$$y=\sqrt{۴-\sqrt{x-۲}} \quad y\geq ۰ \xrightarrow{\text{به توان ۲}} y^۲=۴-\sqrt{x-۲} \rightarrow \sqrt{x-۲}=۴-y^۲ \xrightarrow{\text{به توان ۲}}$$

$$x-۲=y^۴-۸y^۲+۱۶ \Rightarrow x=y^۴-۸y^۲+۱۸ \quad ۰\leq y\leq ۲ \quad \boxed{۴-y^۲\geq ۰ \xrightarrow{y\geq ۰} ۰\leq y\leq ۲}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a=-۸ \\ b=۱۸ \\ c=۲ \end{cases} \rightarrow a+b+c=-۸+۱۸+۲=۱۲$$

تله تستی در هر مرحله از توان۲ رساندن رادیکال، دامنه حتماً بررسی شود.

دوپینگ اگر $y=\frac{x+۲}{۴}-\frac{\sqrt{x+۱}}{۲}$ ضابطه‌ی تابع وارون $y=ax+a\sqrt{x}$ باشد، مقدار a کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۹

پاسخ گزینه ۱

۹۹ نمودار $f(x)=|x|$ را یک واحد به راست و دو واحد به پایین منتقل می‌کنیم تا تابع g به‌دست آید. قسمت اعشاری طول محل تلاقی تابع‌های $y=g(x)+x$ و $y=۲$ کدام است؟

۱) ۰/۴ ۲) ۰/۳ ۳) ۰/۶ ۴) ۰/۵

۹۹ گزینه ۴

نکته در حل معادلات قدرمطلق، برای سهولت کار، بازه بندی را انجام می‌دهیم.

$$g(x)=|x-۱|-۲$$

$$\begin{cases} y=g(x)+x \\ y=۲ \end{cases} \Rightarrow |x-۱|-۲+x=۲ \Rightarrow |x-۱|+x=۴$$

$$\begin{cases} x-۱\geq ۰ \Rightarrow x-۱+x=۴ \Rightarrow x=\frac{۵}{۲} \\ x-۱<۰ \Rightarrow -x+۱+x=۴ \Rightarrow ۱=۴ \quad \otimes \end{cases}$$

دوپینگ تابع $y=۲^{x+|x|}$ را ۳واحد در امتداد xها در جهت منفی و سپس در امتداد محور yها ۲واحد در جهت منفی انتقال می‌دهیم. منحنی حاصل، محور xها را با کدام طول قطع می‌کند؟

۱) $-\frac{۵}{۲}$ ۲) $-\frac{۳}{۲}$ ۳) $\frac{۵}{۲}$ ۴) $\frac{۷}{۲}$

پاسخ گزینه ۱

۱۰۰ تابع صعودی اکید f از نقاط $(۰,۳a-۲)$ و $(a,۲a+۲)$ می‌گذرد، چند مقدار طبیعی برای aها وجود دارد؟

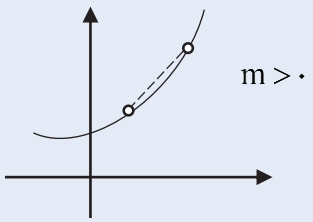
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۰۰ گزینه ۳

نکته در توابع اکیدا صعودی، $m_{AB}>۰$، در فصل های آینده خواهید خواند که در توابع اکیداً صعودی مشتق تابع $f'(x)=\lim\limits_{x\to a}\frac{f(x)-f(a)}{x-a}\geq ۰$ می‌باشد.

www.armanzist.ir
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

*می‌دانیم اگر تابعی صعودی باشد هردو نقطه از آن را به‌هم وصل کنیم، یک خط با شیب مثبت ایجاد می‌شود.



چون تابع f اکیداً صعودی است پس شیب هردو نقطه از آن را در نظر بگیریم مثبت خواهد بود. بنابراین:

$$m=\frac{\Delta y}{\Delta x}=\frac{(۳a-۲)-(۲a+۲)}{۰-a}=\frac{a-۴}{-a}>۰ \quad \otimes$$

اگر به‌جای تقسیم عبارت ⊗ ضرب آن‌را در نظر بگیریم یک سهمی روبه‌پایین می‌شود و بخش مثبت آن بین دو ریشه می‌شود یعنی:

$$a=۱,۲,۳ \Leftarrow ۰<a<۴$$

۱۰۱ **اگر تابع $f(x)=(m-۲)x^۲+۳x-kx+۵$ در هر بازه‌ای که روی آن تعریف شده باشد، هم صعودی و هم نزولی باشد، مقدار $m+k$ کدام است؟**

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

۱۰۱ گزینه ۳

درسنامه

توابع:

✓ **یکنوا:**

- صعودی
- اکیداً صعودی
- نزولی
- اکیداً نزولی

✓ **غیر یکنوا**

* در توابع ثابت به‌دلیل اینکه $x_۱<x_۲ \leftarrow f(x_۱)=f(x_۲)$ ، $x_۱>x_۲ \Leftarrow f(x_۱)=f(x_۲)$ می‌گوییم که این توابع، در هر بازه هم صعودی و هم نزولی هستند.

* توابع ثابت به فرم $y=k$ می‌باشند و ضرایب متغیرها، صفر می‌باشد.

پاسخ تشریحی:

چون تابع در هر بازه هم صعودی و هم نزولی است باید ثابت باشد.

در تابع ثابت ضریب‌های وابسته به x همگی صفر هستند.

$$f(x)=(m-۲)x^۲+(۳-k)x+۵$$
$$\begin{matrix} m-۲=۰ \rightarrow m=۲ \\ ۳-k=۰ \rightarrow k=۳ \end{matrix} \Rightarrow m+k=۵$$

۱۰۲ **اگر تابع $f(x)=\frac{ax^۳+bx^۲+cx+d}{(۲a+۱)x^۲+۳x-۵}$ یک تابع همانی باشد، حاصل $a+b+c+d$ کدام است؟**

۱) ۱ ۲) ۳ ۳) -۱ ۴) -۳

۱۰۲ گزینه ۴

www.armanzist.ir
SanjeshCloud

درسنامه

ارتباط توابع گویا و سایر توابع:

توابع گویا به فرم $f(x)=\frac{q(x)}{p(x)}$ به‌شرط $p(x)\neq 0$ هستند، پس اگر بتوانیم از صورت یک سری فاکتورگیری‌ها انجام دهیم و با مخرج ساده کنیم، به توابع دیگر مثل همانی و ثابت می‌توانیم برسیم.

مثال:

$$f(x)=\frac{q(x)}{p(x)}=\frac{x\times \cancel{p(x)}}{\cancel{p(x)}} \Rightarrow f(x)=x \leftarrow \text{تابع همانی}$$

$$f(x)=\frac{q(x)}{p(x)}=\frac{h\times \cancel{g(x)}}{r\times \cancel{g(x)}} \Rightarrow f(x)=\frac{h}{r} \leftarrow \text{تابع ثابت}$$

پاسخ تشریحی:

f تابعی همانی است پس: $f(x)=x$.

$$\overbrace{\frac{ax^3+bx^2+cx+d}{(2a+1)x^2+3x-5}}^{f(x)}=x \Rightarrow ax^3+bx^2+cx+d=(2a+1)x^3+3x^2-5x$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a=2a+1 \rightarrow a=-1 \\ b=3 \\ c=-5 \\ d=0 \end{cases} \Rightarrow a+b+c+d=-1+3+(-5)+0=-3$$

۱۰۳ چند عدد صحیح در برد تابع $f(x)=\begin{cases} |x+1| & x<0 \\ -x^2-3 & x>0 \end{cases}$ وجود ندارد؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۱۰۳ گزینه ۲

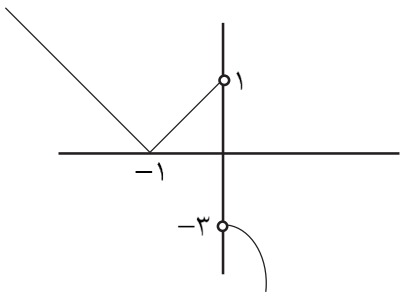
درسنامه

روش‌های به‌دست آوردن برد یک تابع:

۱) رسم ۲) استقرا ۳) الگویابی ۴) عددگذاری ۵) برهان خلف

پاسخ تشریحی:

برای به‌دست آوردن برد، نمودار تابع را رسم می‌کنیم:



باتوجه به نمودار، برد تابع برابر $(-\infty,-3)\cup[0,+\infty)$ است. پس برد شامل اعداد صحیح $-3,-2,-1$ نمی‌شود.

www.armanzist.ir
SanjeshCloud

تله تستی به نقاط توپر و توخالی دقت کنید.

۱۰۴ اگر $f(x)=\begin{cases}2x-3 & x>m\\ x^2-8 & x<m\end{cases}$ و $f(1)+m=-4$ باشد، مجموع مقادیر ممکن برای m کدام است؟

۱) -3 ۲) ۳ ۳) ۶ ۴) صفر

۱۰۴ گزینه ۴

دو حالت را برای m درنظر می‌گیریم:

I $\quad 1>m \Rightarrow f(1)=2-3=-1$

$-1+m=-4 \Rightarrow m=-3$

II $\quad 1<m \Rightarrow f(1)=1-8=-7$

$-7+m=-4 \Rightarrow m=3$

مقادیر m: $-3,3$ $\Rightarrow$ جمع مقادیر ممکن $=0$

۱۰۵ رابطه‌ی R به‌صورت مقابل داده شده است: $R=\{(x,y)\mid x\in\mathbb{Z}, -2\le x\le 2, y^2=x+2\}$

حداقل چند عضو از مجموعه R حذف شود تا این رابطه به یک تابع تبدیل شود؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۱۰۵ گزینه ۳

درسنامه

شرط تابع بودن: تابع، رابطه‌ای بین مجموعه A و مجموعه B است که به مجموعه A دامنه تابع و به مجموعه B هم‌دامنه می‌گوییم و به‌ازای هر عضو A یک عضو B وجود دارد.

*اگر یک رابطه به صورت مجموعه زوج‌های مرتب داده شده باشد، هنگامی این رابطه تابع است که هرگاه مولفه اول یکسانی داشته باشد، مولفه دوم آن‌ها نیز برابر باشد.

پاسخ تشریحی:

$x\in[-2,2]\xrightarrow{x\in\mathbb{Z}} x=\pm2,\pm1,0$

$x=2\to y^2=4\to y=\pm2:(2,2),(2,-2)\to$ یکی حذف شود.

$x=-2\to y^2=0\to y=0:(-2,0)$

$x=-1\to y^2=1\to y=\pm1:(-1,1),(-1,-1)\to$ یکی حذف شود.

$x=+1\to y^2=3\to y=\pm\sqrt{3}:(1,\sqrt{3}),(1,-\sqrt{3})\to$ یکی حذف شود.

$x=0\to y^2=2\to y=\pm\sqrt{2}:(0,\sqrt{2}),(0,-\sqrt{2})\to$ یکی حذف شود.

حداقل ۴ عضو باید حذف شود.

دوپینگ حداقل چند عضو از مجموعه‌ی $f=\left\{(x,y)\mid x,y\in\mathbb{Z}, x=\frac{72}{y^2-1}\right\}$ حذف شود تا f، یک تابع باشد؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

پاسخ گزینه ۲

www.armanzist.ir
SanjeshCloud

۱۰۶ اگر معادله‌ی $kx^2+2(k+1)x+k=0$ ریشه‌ی مضاعف داشته باشد. مقدار این ریشه مضاعف کدام است؟

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

۱۰۶ گزینه ۴

درسنامه

وضعیت معادله به فرم: $ax^2+bx+c=0$

$$\Delta=b^2-4ac\begin{cases}\Delta>0\rightarrow x_1,x_2\rightarrow\mathbb{R}\\ \Delta=0\rightarrow x=-\frac{b}{2a}\rightarrow \text{معادله ریشه‌ی مضاعف دارد.}\\ \Delta<0\begin{cases}a>0\rightarrow\\ a<0\rightarrow\end{cases}\end{cases}$$

$$\boxed{\begin{aligned}S&=x_1+x_2=-\frac{b}{a}\\ P&=x_1\cdot x_2=\frac{c}{a}\end{aligned}}$$

پاسخ تشریحی:

باید Δ یا Δ' (چون ضریب x زوج است.) صفر باشد.

$$\Delta'=0\rightarrow(k+1)^2-k^2=0\rightarrow 2k+1=0\Rightarrow k=-\frac{1}{2}$$

$$\rightarrow -\frac{1}{2}x^2+x-\frac{1}{2}=0\xrightarrow{\times(-2)}x^2-2x+1=0$$

$$\rightarrow(x-1)^2=0\rightarrow x=1$$

۱۰۷ به‌ازای کدام مقدار m؛ بین ریشه‌های حقیقی معادله‌ی $x^2-(m+4)x+(2m+3)=0$ رابطه‌ی $(\alpha-\beta)^2=2\alpha\beta$ برقرار است؟

۱) $2+\sqrt{6}$ ۲) $2-\sqrt{6}$ ۳) هیچ مقدار m ۴) $2-\sqrt{6}$ و $2+\sqrt{6}$

۱۰۷ گزینه ۴

درسنامه

روابط متقارن ریشه‌ها:

$$s=\alpha+\beta=-\frac{b}{a}\qquad p=\alpha.\beta=\frac{c}{a}$$

$$\alpha^2+\beta^2=s^2-2p$$

$$\alpha^3+\beta^3=s^3-3ps$$

$$\alpha^4+\beta^4=(\alpha^2+\beta^2)^2-2\alpha^2\beta^2=(s^2-2p)^2-2p^2$$

www.armanzist.ir
SanjeshCloud

$$\frac{۱}{\alpha}+\frac{۱}{\beta}=\frac{\alpha+\beta}{\alpha\beta}=\frac{-\frac{b}{a}}{\frac{c}{a}}=-\frac{b}{c}$$

$$\frac{\beta}{\alpha}+\frac{\alpha}{\beta}=\frac{\beta^{۲}+\alpha^{۲}}{\alpha\beta}=\frac{s^{۲}-۲p}{p}$$

*اگر رابطه بین ریشه‌ها متقارن نبود به s,p توجه کنید.

پاسخ تشریحی:

$$S=\alpha+\beta=m+۴$$
$$p=\alpha.\beta=۲m+۳$$
$$(\alpha-\beta)^{۲}=\alpha^{۲}+\beta^{۲}-۲\alpha\beta=۲\alpha\beta \qquad \alpha^{۲}+\beta^{۲}=۴\alpha\beta$$
$$S^{۲}-۲P=۴P \qquad S^{۲}-۶P=۰ \qquad (m+۴)^{۲}-۶(۲m+۳)=۰$$
$$m^{۲}-۴m-۲=۰$$
$$m=\frac{+۴\pm\sqrt{۲۴}}{۲}=۲\pm\sqrt{۶}$$

چون در سوال عبارت ریشه‌های حقیقی قید شده است باید شرط $\Delta>۰$ چک شود.

$$(m+۴)^{۲}-۴(۱)(۲m+۳)>۰ \qquad m^{۲}+\cancel{۸m}+۱۶-\cancel{۸m}-۱۲>۰$$

$m^{۲}+۴>۰$ بدیهی است پس هردو مقدار $۲\pm\sqrt{۶}$ قابل‌قبول است.

تله تستی قبل از محاسبه روابط متقارن، دلتا را چک کنید تا مطمئن شوید، معادله ریشه دارد یا نه.

۱۰۸ **اگر دو نقطه $A(a+۱,۳-۲a)$ و $B(۹-a,۳-۲a)$ با مولفه‌های طبیعی روی یک سهمی به مختصات رأس $(b,b-۱)$ باشد، طول وتری که سهمی روی محور xها می‌سازد، کدام است؟ $(a\neq۰)$**

۱) $۲\sqrt{۳}$ ۲) $۳\sqrt{۳}$ ۳) $۴\sqrt{۳}$ ۴) $۵\sqrt{۳}$

۱۰۸ گزینه ۳

درسنامه

اگر دو نقطه با عرض برابر روی سهمی به معادله $f(x)$ قرار داشتند، طول راس سهمی برابر میانگین طول آن ۲ نقطه است و برابر با $-\frac{b}{۲a}$ برحسب ضرایب تابع می‌باشد.

نکته طول وتری که سهمی روی محور xها می‌سازد = اختلاف مقدار ۲ ریشه سهمی

$$\Leftarrow \quad \overline{d}=|\alpha-\beta|=\frac{\sqrt{\Delta}}{|a|}=\sqrt{s^{۲}-۴p}$$

پاسخ تشریحی:

اگر دو نقطه با عرض یکسان روی یک سهمی قرار گرفته باشند، طول رأس سهمی برابر میانگین طول آن دو نقطه است. درنتیجه:

$$\text{طول رأس سهمی } x_S=\frac{۸-a+a+۲}{۲}=۵\Rightarrow b=۵$$

$$S(۵,۴) \quad ,$$

$$\begin{cases}۳-۲a\geq۱\rightarrow ۲a\leq۲\rightarrow a\leq۱\\ a+۱\geq۱\rightarrow a\geq۰\end{cases} \xrightarrow{\cap} a=۰,۱ \xrightarrow{a\neq۰} a=۱$$

www.armanzist.ir
SanjeshCloud

معادله سهمی $y = k(x - x_s)^2 + y_s \xrightarrow{A(2,1)} 1 = k(2-5)^2 + 4 \to 9k = -3 \to k = -\frac{1}{3}$

$$y = -\frac{1}{3}(x-5)^2 + 4$$

منظور از طول وتر ساخته شده روی محور xها توسط سهمی، اختلاف صفرهای آن است.

$$-\frac{1}{3}(x-5)^2 + 4 = 0 \to (x-5)^2 = 12 \to \begin{cases} x-5 = \sqrt{12} \to x_1 = 5 + \sqrt{12} \\ x-5 = -\sqrt{12} \to x_2 = 5 - \sqrt{12} \end{cases}$$

اختلاف ریشه‌ها: $|x_1 - x_2| = 2\sqrt{12} = 4\sqrt{3}$

۱۰۹ اگر α و β ریشه‌های معادله‌ی درجه دوم $x^2 - 9 = x$ باشند حاصل $\alpha^3 + \beta^2 + 9\beta$ کدام است؟

۱) -8 ۲) 12 ۳) 24 ۴) 28

۱۰۹ گزینه ۴

نکته در بسیاری از سوالات، روابط بین ۲ریشه متقارن نیست و باید یا ریشه را در خود معادله تابع جایگذاری کرد یا از s, p استفاده کرد یا عددی را اضافه و کم کنیم.

پاسخ تشریحی:

$x = \alpha$ ریشه‌ی معادله است پس داریم: $\xrightarrow{x=\alpha} \alpha^2 - 9 = \alpha \Rightarrow \alpha^2 = \alpha + 9$

دو طرف را در α ضرب می‌کنیم:

$$\alpha^3 = \alpha^2 + 9\alpha$$

$$x^2 - x - 9 = 0 \Rightarrow \begin{cases} S = 1 \\ P = -9 \end{cases}$$

$$\alpha^3 + \beta^2 + 9\beta \xrightarrow{\alpha^3 = \alpha^2 + 9\alpha} \alpha^2 + 9\alpha + \beta^2 + 9\beta = (\alpha^2 + \beta^2) + 9(\alpha + \beta) = (S^2 - 2P) + 9S = (1 + 18) + 9 = 28$$

۱۱۰ اگر $f(x) = -\frac{1}{x^3} - x^3$ باشد، حاصل $f\left(-\frac{1}{x}\right)$ کدام است؟

۱) $\frac{1}{f(x)}$ ۲) $-\frac{1}{f(x)}$ ۳) $f(x)$ ۴) $-f(x)$

۱۱۰ گزینه ۴

$$f\left(-\frac{1}{x}\right) = -\frac{1}{\left(-\frac{1}{x}\right)^3} - \left(-\frac{1}{x}\right)^3 = x^3 + \frac{1}{x^3} = -\underbrace{\left(-\frac{1}{x^3} - x^3\right)}_{f(x)} = -f(x)$$

دوپینگ تابع با ضابطه‌ی $y = \sqrt{(x+1)^2} - |3x - 6|$ در یک بازه نزولی است. ضابطه‌ی وارون تابع در این بازه، کدام است؟

۱) $-\frac{1}{2}x - 7, \; x \geq 2$ ۲) $-\frac{1}{2}x + \frac{7}{2}, \; x \leq 3$

۳) $-2x + 14, \; x \leq 3$ ۴) $-2x - \frac{14}{3}, \; x \geq 2$

پاسخ گزینه ۲

www.armanzist.ir
SanjeshCloud

پاسخنامه زمین‌شناسی آزمون آنلاین آرمان | مرحله ۲ | ۲۹ مهر

۱۱۱ در تکوین زمین پس از تشکیل چرخه آب کدام یک به وقوع پیوست ؟

۱) تشکیل رسوبات
۲) سرد شدن کره زمین
۳) تبدیل بخار آب به مایع
۴) فرسایش سنگ های رسوبی

۱۱۱ گزینه ۱ متوسط

چرخه آب – مادر سنگ‌های رسوبی:

تصور کن زمین اولیه یه کره داغ و مذاب بود. کم‌کم سرد شد و بخار آب میعان پیدا کرد و اقیانوس‌ها تشکیل شدن. اینجا چرخه آب راه افتاد.

چرخه آب چیکار کرد؟

- آب بارید روی سنگ‌های آذرین (تنها سنگ‌های موجود در اون زمان)
- سنگ‌های آذرین فرسایش پیدا کردن
- مواد حاصل ته‌نشین شدن و رسوبات رو ساختن
- بعداً این رسوبات به سنگ‌های رسوبی تبدیل شدن

پس ترتیب: چرخه آب ← فرسایش سنگ آذرین ← تشکیل رسوبات

بررسی گزینه‌ها:

۱ چرخه آب اولین کاری که کرد، تشکیل رسوبات بود (از فرسایش سنگ‌های آذرین) ✗

۲ سرد شدن کره زمین قبل از چرخه آب اتفاق افتاد (تا آب بتونه میعان کنه) ✗

۳ تبدیل بخار به مایع قبل از چرخه آب بود (تشکیل اقیانوس‌ها) ✗

۴ سنگ‌های رسوبی هنوز تشکیل نشده بودن که فرسایش پیدا کنن! فرسایش روی سنگ‌های آذرین بود ✓

تله تستی تله «فرسایش سنگ رسوبی»: ممکنه فکر کنی چرخه آب اول سنگ‌های رسوبی رو فرسایش داد. ولی تو اون زمان هنوز سنگ رسوبی وجود نداشت! فرسایش روی سنگ‌های آذرین بود.

درسنامه

مراحل تکوین زمین:

۱- تجمع ذرات کیهانی و اغاز شکل گیری سامانه خورشیدی (حدود ۶ میلیارد سال قبل)
۲- تشکیل سیاره زمین به صورت کره ای مذاب و قرارگیری در مدار خود (حدود ۴/۶ میلیارد سال قبل)
۳- سرد شدن گوی مذاب با گذشت زمان و تشکیل سنگ های آذرین به عنوان نخستین اجزای سنگ کره
۴- فوران آتشفشان های متعدد و تشکیل تدریجی گازهای اکسیژن، هیدروژن، نیتروژن و.... از داخل زمین و تشکیل هواکره
۵- سردتر شدن کره زمین و تبدیل بخار آب به حالت مایع و تشکیل آب کره
۶- تشکیل اقیانوس ها و ایجاد زیست کره با اثر انرژی خورشید
۷- آغاز زندگی تک یاخته ای ها در دریاهای کم عمق
۸- ایجاد چرخه آب، فرسایش، رسوب گذاری و تشکیل سنگ های رسوبی
۹- حرکت ورقه های سنگ کره و تشکیل سنگ های دگرگونی بر اثر فشار و گرمای زیاد

www.armanzist.ir
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۱۲ **در یک لایه رسوبی، فسیل جانداری پیدا شده است که ویژگی‌های آن نشان می‌دهد جاندار در محیط دریایی کم‌عمق و گرم زندگی می‌کرده است. اگر در همان لایه، فسیلی با ویژگی‌های متفاوت پیدا شود که به یک جاندار شاخص برای تعیین سن لایه‌ها مربوط باشد، کدام نتیجه‌گیری منطقی‌تر است؟**

۱) وجود فسیل شاخص نشان می‌دهد لایه حتماً آذرین است.

۲) هر دو فسیل الزاماً در یک محیط زیستی یکسان زندگی می‌کرده‌اند.

۳) چون یکی از فسیل‌ها شاخص است، اطلاعات فسیل دیگر درباره محیط کاملاً بی‌ارزش است.

۴) فسیل نخست می‌تواند در بازسازی محیط رسوب‌گذاری و فسیل دوم در تعیین سن لایه کمک‌کننده باشد.

۱۱۲ گزینه ۴ متوسط

فسیل‌ها – دو کار متفاوت، دو اطلاعات مکمل:

فسیل‌ها دو نوع اطلاعات به ما میدن:

۱. فسیل محیط‌سنج: می‌گه جاندار تو چه محیطی زندگی می‌کرده (دریایی کم‌عمق، گرم، سرد، خشکی...)

۲. فسیل شاخص (سن‌سنج): می‌گه لایه مربوط به چه دوره زمین‌شناسی هست (مثل تریلوبیت‌ها که مخصوص پالئوزوئیک هستن).

نکته این دو اطلاعات مکمل هستن، نه جایگزین هم! یه فسیل می‌تونه هم محیط رو نشون بده، هم سن رو. ولی اگه دو فسیل مختلف داشته باشیم، هر کدوم یه اطلاعات خاص میدن

بررسی گزینه‌ها:

۴ صحیح: فسیل اول محیط رو نشون میده، فسیل دوم سن رو. هر دو مکمل هم هستن ✓

۱ لایه رسوبی است، نه آذرین. فسیل تو سنگ آذرین پیدا نمیشه ✗

۲ لزوماً یکسان نیستن. ممکنه دو جاندار مختلف تو یه لایه باشن ✗

۳ اطلاعات فسیل محیطی بی‌ارزش نیست - مکمل فسیل شاخصه ✗

تله تستی تله «بی‌ارزش بودن»: ممکنه فکر کنی چون یکی شاخصه، اون یکی به درد نمی‌خوره. ولی هر فسیل یه اطلاعات منحصر به فرد میده!

درسنامه

فسیل‌ها:

اثار باقی مانده و بقایای حفظ شده از جانداران هستند.

تغییرات اشکال حیات در طول تاریخ زمین را نشان می دهند.

برای تشخیص روند تغییرات اب و هوایی و زیستی و اقلیمی دارای اهمیت می باشند.

در محیط های مختلفی مانند اقیانوس ها، دریاها، رودها، یخچال های طبیعی و حتی بعضی مواقع محیط های اغشته به مواد نفتی، صمغ درختان، معادن نمک و خاکستر های آتشفشانی تشکیل می شوند.

سنگ های رسوبی به دلیل داشتن آنها (فسیل ها)، می توانند در تشخیص سن لایه ها و محیط تشکیل آنها مورد استفاده قرار گیرند.

مثال: زمانی که در یک لایه رسوبی، فسیل مرجان ها یافت می شود، نشان دهنده آن است که این لایه در محیط دریایی گرم و کم عمق ایجاد شده است.

از قدیمی ترین آثار فسیلی نیز می توان به استروماتولیت ها (سیانوباکتری فتوسنتز کننده) مربوط به دریاهای کم عمق اشاره کرد.

نکته بیشترین شواهد و مدارک برای مطالعه گذشته زمین در سنگ های رسوبی یافت می شود.

www.armanzist.ir
SanjeshCloud

۱۱۳ همه عبارت های زیر در رابطه با کهکشان راه شیری صحیح است جز.....

۱) قابل مشاهده به صورت نواری مه مانند و کم نور حاوی اجرام.

۲) بزرگترین کهکشان شناخته شده می باشد.

۳) زمین در یکی از بازوهای آن قرار دارد.

۴) شکل مارپیچی دارد.

۱۱۳ گزینه ۲ آسان

کهکشان راه شیری یکی از بزرگ ترین کهکشان های شناخته شده است. (نه تنها کهکشان بزرگ شناخته شده)

بررسی گزینه‌ها:

۱ نوار مه‌مانند و کم‌نور ✓

۲ بزرگ‌ترین نیست، یکی از بزرگ‌ترین‌هاست ✗

۳ زمین در لبه یکی از بازوهاست ✓

۴ ساختار مارپیچی داره ✓

تله تستی **«بزرگ‌ترین»:** طراح کلمه «بزرگ‌ترین» رو گذاشته. کتاب می‌گه «یکی از بزرگ‌ترین». این تله کلمه‌ایه که خیلی راحت نادیده گرفته میشه!

جمع‌بندی

جمع‌بندی نکات کهکشان راه شیری:

۱. در شب های صاف، بدون ابر و آلودگی نوری به صورت نواری مه مانند و کم نور مشاهده می شود.

۲. یکی از بزرگ ترین کهکشان های شناخته شده است.

۳. سامانه خورشیدی ما (منظومه شمسی) در لبه یکی از بازوهای آن قرار دارد.

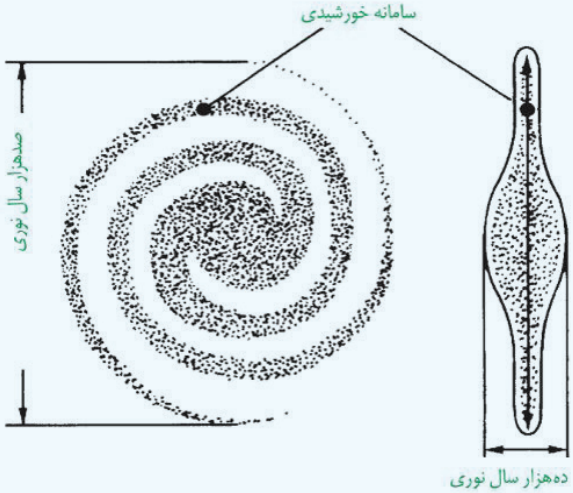
۴. از بالا مارپیچی شکل و از پهلو شبیه به عدسی محدب می باشد.

۵. قطر آن در حدود ۱۰۰ هزار سال نوری و ضخامت آن حدود ۱۰ هزار سال نوری است.

۶. دارای دو بازوی اصلی و شامل انبوهی از اجرام است.

۷. اجزای آن تحت تاثیر نیروی گرانش متقابل یکدیگر را نگه داشته اند.

تصویر زیر مربوط به کهکشان راه شیری می‌باشد:



شکل ۵ـ۱ـ طرح شماتیک یک کهکشان مارپیچ مانند کهکشان راه شیری

www.armanzist.ir
SanjeshCloud

۱۱۴ **در پی انجام نوعی واکنش شیمیایی، گازی پایدار از عنصری پرتوزا تشکیل می‌شود. اگر این واکنش از زمان تشکیل کره زمین تا الان فقط ۳ بار به طور کامل رخ داده باشد، کدام یک از عبارت‌های زیر در رابطه با این عنصر درست‌تر بیان شده است؟**

۱) این عنصر عدد جرمی بیشتری از عنصر اورانیوم دارد.

۲) از این عنصر برای محاسبه سن چوب و استخوان استفاده می‌کنند.

۳) تعداد ذرات بنیادی موجود در هسته این عنصر به هنگام واپاشی ثابت می‌ماند.

۴) از این عنصر می‌توان برای محاسبه سن حدودی جوان‌ترین عضو سنگ‌ها استفاده کرد.

۱۱۴ گزینه ۳ دشوار

واپاشی پرتوزا - پتاسیم ۴۰ به آرگون ۴۰:

داستان سوال: عنصر پرتوزا (والد) ← گاز پایدار (دختر).

اگه ۳ بار نیمه‌عمر گذشته باشه، یعنی حدود ۴/۲ میلیارد سال (۳ × ۱/۳ میلیارد).

این عنصر پتاسیم ۴۰ است که به آرگون ۴۰ (گاز پایدار) تبدیل میشه

بررسی گزینه‌ها:

۱ اورانیوم عدد جرمی ۲۳۸ داره، پتاسیم ۴۰. پس اورانیوم بیشتره، نه پتاسیم ✗

۲ این ویژگی برای کربن ۱۴ است (برای چوب و استخوان) ✗

۳ صحیح: عدد جرمی (تعداد پروتون + نوترون) تو این واپاشی ثابت می‌مونه ✓

۴ پتاسیم برای سنگ‌های قدیمی استفاده میشه، نه جوان. برای جوان‌ها از کربن ۱۴ استفاده میشه ✗

تله تستی **کربن ۱۴:** ممکنه گزینه ۲ رو انتخاب کنی. ولی کربن ۱۴ برای چوب و استخوان، پتاسیم ۴۰ برای سنگ‌های قدیمیه.

نیم عمر برخی از عناصر پرتوزا

عنصر پرتوزا	نیم عمر (تقریبی)	عنصر پایدار	مواد مناسب اندازه گیری
اورانیوم ۲۳۸	۴/۵ میلیارد سال	سرب ۲۰۶	کانی ها و سنگ های اذرین
اورانیوم ۲۳۵	۷۱۳ میلیون سال	سرب ۲۰۷	
توریم ۲۳۲	۱۴/۱ میلیارد سال	سرب ۲۰۸	
پتاسیم ۴۰	۱/۳ میلیارد سال	ارگون ۴۰	
کربن ۱۴	۵۷۳۰ سال	نیتروژن ۱۴	مواد الی، ریف های مرجانی، چوب و استخوان

۱۱۵ **کدام گزینه علت مناسبی برای جمله زیر می باشد؟**

«ناپیوستگی موازی فراوان‌تر، اما نامشخص تر از بقیه ناپیوستگی هاست»

۱) لایه های رسوبی بالا و پایین سطح ناپیوستگی، دارای زاویه شیب مساوی با یکدیگر هستند.

۲) لایه های رسوبی بالای سطح ناپیوستگی با سطح ناپیوستگی موازی هستند.

۳) لایه های رسوبی در بالا و پایین ناپیوستگی به صورت افقی قرار دارند.

۴) احتمال وقوع فرسایش در سطح ناپیوستگی وجود ندارد.

۱۱۵ گزینه ۱ متوسط

ناپیوستگی هم‌شیب (موازی): لایه‌های بالا و پایین سطح ناپیوستگی موازی هستن. یعنی زاویه شیب‌شون با هم مساویه

چرا نامشخصه؟ چون لایه‌ها موازی هستن، شواهد فرسایش (مثل ناهمواری) ممکنه دیده نشه

www.armanzist.ir
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

مثل این می‌مونه که دو تا کاغذ رو موازی بذاری روی هم - نمی‌فهمی کدوم قدیمی‌تره چرا فراوانه؟ چون این نوع ناپیوستگی در اثر فرسایش‌های کوچک و آروم ایجاد میشه که زیاد اتفاق می‌افته

تحلیل گزینه‌ها:

۱ لایه‌های بالا و پایین زاویه شیب مساوی دارن ← موازی هستن ← نامشخص ✓

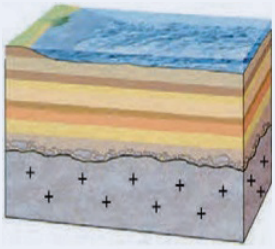
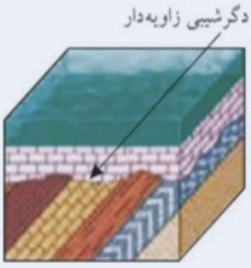
۲ فقط بالایی موازی باشه کافی نیست، هر دو باید موازی باشن ✗

۳ افقی بودن لزوماً به معنای موازی بودن نیست (همه لایه‌ها افقی نیستن) ✗

۴ فرسایش ممکنه اتفاق افتاده باشه ولی شواهدش دیده نشه ✗

تله تستی «**زاویه شیب مساوی**»: کلید تشخیص ناپیوستگی هم‌شیب، موازی بودن لایه‌های بالا و پایین و در نتیجه زاویه شیب مساوی هست.

انواع ناپیوستگی‌ها

نوع ناپیوستگی	ناپیوستگی اذرین پی	ناپیوستگی دگرشیب (زاویه دار)	ناپیوستگی هم شیب (موازی)
نحوه تشخیص	قرارگیری لایه های رسوبی بر روی توده اذرین	✓ غیر افقی (زاویه دار) بودن لایه های زیرین ✓ تشخیص اسان ✓ لایه های جوان تر رویی اغلب افقی اند	✓ عدم رسوب‌گذاری در برخی دوره‌ها (وقفه رسوبی یا سطح فرسایشی) ✓ ناپیوستگی فراوان‌تر و نامشخص‌تر
تصویر	 شکل ۸ـ۱ـ ناپیوستگی آذرین پی		 شکل ۹ـ۱ـ لایه ناپیوستگی هم‌شیب (موازی)

۱۱۶ در یک برش زمین‌شناسی، چهار رویداد زیر رخ داده است: کدام ترتیب از قدیمی به جدید با این شواهد سازگار است؟

R : تشکیل و رسوب‌گذاری یک لایه جدید

I : نفوذ و سرد شدن ماده مذاب مجاور لایه‌ها

E : ایجاد تغییرات‌سطحی به‌وسیله‌باد و آب در لایه‌ها

F : ایجاد شکستگی و جابه‌جایی لایه‌ها مجاور شکستگی

(شواهد نشان می‌دهد که: لایه‌های رسوبی توسط شکستگی جابه‌جا شده است ـ ماده مذاب سرد شده بدون جابه‌جایی سطح شکستگی را قطع می‌کند ـ آثار هوازدگی به وضوح در لایه ها دیده می‌شود.)

۱) F ← R ← I ← E

۲) R ← F ← I ← E

۳) R ← I ← F ← E

۴) R ← E ← F ← I

۱۱۶ گزینه ۲ متوسط

ترتیب رویدادها - داستان سرایی زمین‌شناسی:

مرحله ۱ (تشکیل لایه رسوبی): طبق اصل روی‌هم‌قرارگیری، لایه‌های رسوبی اول ته‌نشین میشن. پس R قدیمی‌ترینه

www.armanzist.ir
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

مرحله ۲ (شکستگی و جابه‌جایی): طبق اصل قطع‌شدگی، هر تغییری (مثل شکستگی) بعد از تشکیل لایه اتفاق افتاده. پس F بعد از R

مرحله ۳ (نفوذ ماده مذاب): شواهد می‌گه «ماده مذاب سرد شده بدون جابه‌جایی سطح شکستگی را پوشش می‌دهد». یعنی ماده مذاب بعد از شکستگی نفوذ کرده و اون رو پوشونده. پس I بعد از F

مرحله ۴ (تغییرات سطحی): آخرین رویداد، هوازدگی و فرسایشه که سطح رو تغییر میده. وجود ذرات آذرین تو هوا تأیید می‌کنه که هوازدگی بعد از نفوذ ماده مذاب رخ داده.

پس به ترتیب R ← F ← I ← E

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ F اول اومده - غیرمنطقیه! اول باید لایه تشکیل بشه ✗

۳ I قبل از F اومده - غیرمنطقیه! ماده مذاب سطح شکستگی رو پوشونده، پس شکستگی اول بوده ✗

۴ E قبل از F و I اومده - غیرمنطقیه! هوازدگی آخرین رویداده ✗

تله تستی **ترتیب:** فقط کافیه به شواهد دقت کنی

لایه‌ها توسط شکستگی جابه‌جا شده ← F بعد از R

ماده مذاب سطح شکستگی را پوشش می‌دهد ← I بعد از F

ذرات آذرین در هوا ← E آخرین رویداد

درسنامه

اصول تعیین سن نسبی پدیده ها در یک منطقه:

۱. رسوبات به صورت افقی و لایه لایه تشکیل می شوند.

اگر لایه ها توالی اولیه خود را حفظ کرده باشند، لایه ای که بالاتر از همه قرار گرفته، از بقیه جدیدتر (جوان تر) است.

لایه زیرین قدیمی تر (پیرتر) از لایه بالایی می باشد. (در حالتی که نظم لایه ها به هم نخورده باشد)

۲. هرگونه تغییر (خارج شدن لایه ها از حالت افقی، چین خوردگی و گسل) بعد از تشکیل لایه ها اتفاق افتاده است.

۳. وقتی لایه ها توسط گسلی قطع شده باشند، گسل جدیدتر (جوان تر) است.

۴. اگر یک توده نفوذی اذرین،لایه های سنگی را قطع کرده باشد،توده آذرین جدیدتر(جوان‌تر)و لایه های رسوبی قدیمی‌تر(پیرتر) هستند.

۵. هرگاه قطعه سنگی داخل یک توده آذرین وجود داشته باشد،قطعه سنگ قدیمی‌تر(پیرتر) و توده آذرین جدیدتر(جوان‌تر) می باشد.

۶. چنانچه توده آذرین درون یک قطعه سنگ رسوبی باشد،توده آذرین قدیمی‌تر(پیرتر) و قطعه سنگ رسوبی جدیدتر (جوان‌تر) است.

۱۱۷ نیمه عمر یک عنصر والد در فسیلی ۹۰ میلیون سال است. اگر ۰/۸۷۵ آن از بین رفته باشد این فسیل متعلق به کدام دوران زمین شناسی بوده است ؟

۱) مزوزوئیک ۲) فانروزوئیک ۳) پالئوزوئیک ۴) سنوزوئیک

۱۱۷ گزینه ۳ متوسط

تحلیل: ابتدا مقدار باقیمانده از عنصر والد (پرتوزا) را به کمک رابطه زیر محاسبه می‌کنیم:

مقدار از بین رفته (متلاشی شده) - مقدار اولیه = مقدار باقیمانده ماده پرتوزا

مقدار $\frac{۸۷۵}{۱۰۰۰} = \frac{۷}{۸}$ از عنصر والد متلاشی شده و اگر مقدار اولیه ان را برابر یک واحد در نظر بگیریم داریم:

$$۱ - \frac{۸۷۵}{۱۰۰۰} = ۱ - \frac{۷}{۸} = \frac{۱}{۸}$$

در ادامه برای محاسبه سن واقعی (سن مطلق) نمونه از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

نیم عمر × تعداد نیم عمر = سن نمونه

باتوجه به تعریف نیم عمر (مدت زمانی را که نیمی از یک عنصر پرتوزا به عنصر پایدار تبدیل می شود) و مقدار عنصر باقیمانده تعداد نیم عمر به صورت زیر است:

$$۱ \rightarrow \frac{۱}{۲} \rightarrow \frac{۱}{۴} \rightarrow \frac{۱}{۸}$$ = ۳ نیمه عمر

www.armanzist.ir
SanjeshCloud

از انجایی که مدت زمان نیم عمر عنصر والد ۹۰ میلیون سال است پس:

۲۷۰ میلیون سال = ۹۰ × ۳ = سن فسیل مد نظر

در نهایت طبق تصویر زیر از مقیاس‌های زمانی و رویدادهای زمین‌شناسی در کتاب درسی، این فسیل متعلق به دوران پالئوزوئیک می‌باشد.

میلیون سال قبل	رویدادهای زیستی	دوره	دوران	اَبردوران
	انسان	کواترنری	سنوزوئیک	فانروزوئیک
		نئوژن		
۶۶	تنوع پستانداران	پالئوژن		
	انقراض دایناسورها نخستین گیاهان گل‌دار	کرتاسه	مزوزوئیک	
	نخستین پرنده	ژوراسیک		
۲۵۱	نخستین پستاندار نخستین دایناسور	تریاس		
	انقراض گروهی	پرمین	پالئوزوئیک	
	نخستین خزنده	کربنیفر		
	نخستین دوزیست	دونین		
	نخستین گیاهان آونددار	سیلورین		
	نخستین ماهی‌ها	اردوویسین		
۵۴۱	نخستین تریلوبیت	کامبرین		
۲۵۰۰				پرکامبرین: پروتروزوئیک
۴۰۰۰				پرکامبرین: آرکئن
۴۶۰۰	هادئن			

۱۱۸ **کدام عبارت پیرامون علت بروز دوره های یخبندان بر روی زمین صحیح می باشد؟**

۱) حرکت وضعی زمین
۲) نوسان در انرژی دریافتی از خورشید
۳) انحراف ۲۳/۵ درجه‌ای محور زمین
۴) تغییر زاویهٔ تابش خورشید در شب و روز

۱۱۸ گزینه ۲ متوسط - تغییرات آب‌وهوایی - رقص زمین و خورشید

www.armanzist.ir
SanjeshCloud

علت تغییرات آب‌وهوایی در درازمدت:

۱. تغییر فاصله زمین در حرکت مداری نسبت به خورشید

۲. تغییر در انحراف محور زمین

۳. حرکات محوری (رقص محوری)

نتیجه: کاهش و افزایش دوره‌ای در میزان انرژی دریافتی از خورشید ← تغییر درجه حرارت زمین ← دوره‌های خشکسالی و یخبندان شدید

بررسی گزینه‌ها:

۱ حرکت وضعی باعث شب و روز میشه، نه تغییرات اقلیمی ✗

۲ نوسان انرژی علت است، نه نتیجه. سوال نتیجه رو می‌خواد ✗

۳ انحراف محور علت فصله، نه نتیجه تغییرات اقلیمی ✗

۴ نتیجه نهایی، دوره‌های خشکسالی و یخبندان شدیده ✓

تله تستی **«علت به جای نتیجه»:** گزینه‌های ۲ و ۳ علت هستن، نه نتیجه. سوال نتیجه رو می‌خواد.

درسنامه

حرکات زمین

حرکت وضعی زمین	حرکت انتقالی زمین
چرخش زمین به دور محورش است.	گردش زمین بر روی مدار بیضوی به دور خورشید است.
جهت ان خلاف جهت حرکت عقربه های ساعت است.	جهت ان خلاف جهت حرکت عقربه های ساعت است.
مدت زمان ان حدود ۲۴ ساعت می باشد.	مدت زمان ان حدود ۳۶۵ روز می باشد.
پیدایش شب و روز حاصل این حرکت می باشد.	پیدایش فصل ها حاصل این حرکت می باشد. (به همراه انحراف ۲۳/۵ درجه ای محور زمین)

جمع بندی نکات انحراف محور زمین:

۱. محور زمین، نسبت به خط عمود بر سطح مدار گردش زمین به دور خورشید دارای انحراف ۲۳/۵ درجه ای است.

۲. انحراف ۲۳/۵ درجه ای محور زمین باعث اختلاف مدت زمان روز و شب و زاویه تابش خورشید به عرض های جغرافیایی مختلف می شود.

۳. پیدایش فصل ها حاصل حرکت انتقالی زمین و انحراف ۲۳/۵ درجه ای محور زمین است.

۱۱۹ **با توجه به شکل مقابل کدام موارد صحیح می‌باشند؟**

ماسه
شیل(مرجان)
اهک

الف) وجود فسیل مرجان در لایه شیل نشاندهنده آب و هوای گرم در زمان رسوب‌گذاری است.

ب) در این محیط رسوبی پیشروی و سپس پسروی دریا رخ داده است.

پ) جدیدترین رویداد رخ داده در این محیط رسوبی، پسروی دریاست.

ت) عمق محیط رسوبی در طی زمان افزایش داشته است.

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

۱۱۹ گزینه ۱ متوسط - شیل، آهک، ماسه - داستان پیشروی و پسروی دریا

لایه‌ها از پایین به بالا (قدیم به جدید):

شیل: ریزدانه، محیط عمیق

نسبت به شیل آهک: متوسط، محیط کم‌عمق‌تر

www.armanzist.ir
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

ماسه: درشت‌دانه، محیط کم‌عمق (نزدیک ساحل)

روند: از پایین به بالا، دانه‌بندی درشت‌تر میشه ← یعنی محیط کم‌عمق‌تر شده ← پسروی دریا (دریا عقب‌نشینی کرده)

بررسی گزینه‌ها:

الف صحیح: مرجان نشان‌دهنده محیط دریایی گرم و کم‌عمقه ✓

ب نادرست: فقط پسروی داریم، نه پیشروی و سپس پسروی. روند پیوسته پسرویه. ✗

پ صحیح: جدیدترین رویداد، پسروی دریا است (چون ماسه در بالاترین لایه است) ✓

ت نادرست: عمق کاهش یافته، نه افزایش. ✗

پس موارد صحیح: الف و پ

تله تستی **«پیشروی و پسروی»:** ممکنه فکر کنی هر دو اتفاق افتاده. ولی روند پیوسته پسروی داریم (دانه‌ها درشت‌تر میشن).

۱۲۰ **در یک منطقه، غلظت چهار عنصر به‌صورت زیر اندازه‌گیری شده است:**

عنصر	مقدار اندازه گیری شده	مقدار کلارک
Zn	۰/۰۰۰۹ ٪	۰/۰۰۷ ٪
Pb	۰/۰۱۰ ٪	۰/۰۰۱۶ ٪
Cu	۰/۰۰۰۷ ٪	۰/۰۰۶ ٪
Fe	۱۲ ٪	۵/۸۰ ٪

یک دانش‌آموز چنین نتیجه‌گیری کرده است: «در این منطقه فقط آهن و سرب دارای بی‌هنجاری مثبت‌اند و چون این دو عنصر از عناصر سازنده سیلیکات‌ها هستند، احتمالاً سنگ‌های منطقه از سیلیکات‌ها تشکیل شده‌اند.» کدام گزینه بهترین ارزیابی این استدلال است؟

۱) هر دو بخش‌استدلال درست است.

۲) هر دو بخش استدلال نادرست است.

۳) بخش اول نادرست و بخش دوم درست است.

۴) بخش اول درست و بخش دوم نادرست است.

۱۲۰ گزینه ۴ متوسط

برای تشخیص بی‌هنجاری مثبت یا منفی، مقدار اندازه‌گیری‌شده را با مقدار کلارک مقایسه می‌کنیم:

Fe: مقدار اندازه‌گیری‌شده ٪۱۲ و کلارک ٪۵/۸۰ است؛ چون مقدار اندازه‌گیری‌شده بیشتر است، بی‌هنجاری مثبت دارد.

Cu: مقدار ٪۰/۰۰۰۷ کمتر از کلارک ٪۰/۰۰۶ است؛ بنابراین بی‌هنجاری منفی دارد.

Pb: مقدار ٪۰/۰۱۰ بیشتر از کلارک ٪۰/۰۰۱۶ است؛ بنابراین بی‌هنجاری مثبت دارد.

Zn: مقدار ٪۰/۰۰۰۹ کمتر از کلارک ٪۰/۰۰۷ است؛ بنابراین بی‌هنجاری منفی دارد.

پس بخش اول استدلال دانش‌آموز درست است؛ فقط آهن و سرب بی‌هنجاری مثبت دارند. اما بخش دوم نادرست است؛ زیرا از مثبت بودن بی‌هنجاری یک عنصر نمی‌توان نتیجه گرفت که سنگ‌های منطقه حتماً از سیلیکات‌ها تشکیل شده‌اند. ضمن اینکه سرب را نمی‌توان صرفاً به دلیل داشتن بی‌هنجاری مثبت، عنصر سازنده سیلیکات‌ها دانست. کتاب نیز تأکید می‌کند که سیلیکات‌ها گروهی از کانی‌ها هستند که بنیان سیلیکاتی دارند و در انواع سنگ‌ها یافت می‌شوند.

بررسی گزینه‌ها:

۴ صحیح: بخش اول درست، بخش دوم نادرست ✓

www.armanzist.ir
SanjeshCloud

۱ بخش دوم نادرسته ✘

۲ بخش اول درسته ✘

۳ برعکس ✘

تله تستی **«بی‌هنجاری = سیلیکات»:** ممکنه فکر کنی چون آهن و سرب زیادن، پس سنگ‌ها سیلیکاتی هستن. ولی سرب عنصر سازنده سیلیکات نیست! و بی‌هنجاری مثبت دلیل بر سیلیکاتی بودن نیست.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir