کدکنترل

121

A

پنجشنبه

۱۴۰۳/۰۴/۲۸

گروه آموزشی ماز

پاسخنامه آزمون الکترونیکی کنکوری‌های تجربی ــ مرحله صفر

درس	گزینشگر	ویراستاران
زیست‌شناسی	شایان تاکی	ارسلان پهلوسای
فیزیک	سجاد صادقی‌زاده	علیرضا ملک‌حسینی
شیمی	فرشاد هادیان‌فرد	محمد داوودآبادی‌فراهانی ـ علی‌اصغر رضایی
ریاضی	محدثه شیخعلی	رضا قانع
زمین‌شناسی	حمیدرضا بهیاد	حدیث طلوع‌مهر
مدیر آزمون: رسول خنجری		

حق چاپ و تکثیر سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هرگونه استفادهٔ غیرقانونی از دفترچه سوالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.

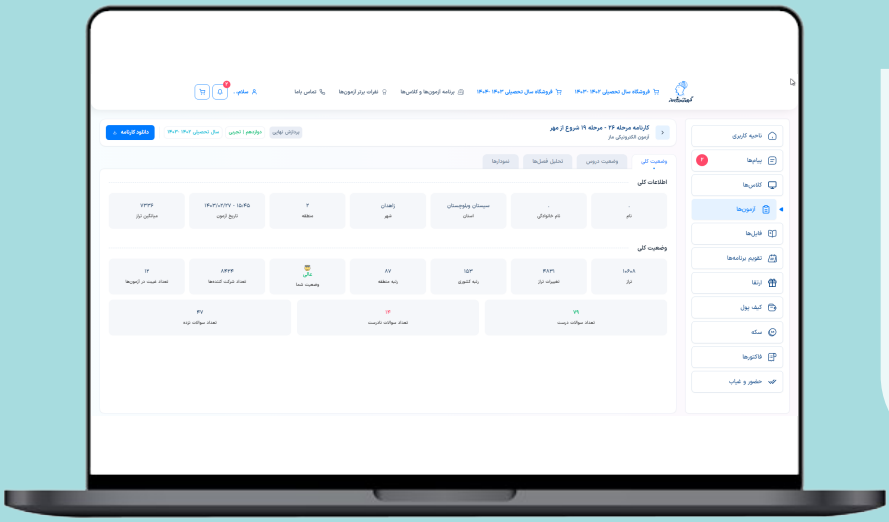
AzmonVIP



سلام دوست من!

در این متن کوتاه، می‌خوایم به طور خلاصه ویژگی‌های کارنامه آزمون ماز رو بهت معرفی کنیم تا بتونی به خوبی، از اطلاعات موجود در این کارنامه استفاده کنی!

صفحه اول کارنامه آزمون‌های ماز، شامل دو قسمت **(اطلاعات کلی)** و **(وضعیت کلی)** می‌شود. در بخش (اطلاعات کلی) کارنامه، نام، نام خانوادگی، استان و شهر محل ثبت‌نام، منطقه مربوط به شهر داوطلب، زمان شرکت در آزمون و **میانگین تراز داوطلب** از اولین آزمون نشان داده می‌شود. توجه کنید که میانگین تراز شما در آزمون‌های ماز، وضعیت کلی شما در این آزمون‌ها از ابتدای سال تا به حال را نشان می‌دهد. در بخش (وضعیت کلی)، شرایط کلی شما در **آزمون جاری** نشان داده می‌شود.



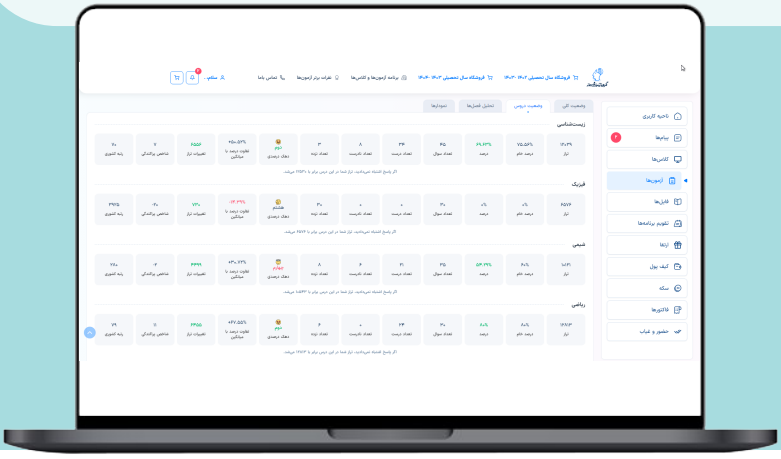
در ابتدای این قسمت، تراز کلی آزمون شما مشخص شده است. تراز، معیاری است که به شما نشان می‌دهد که در آن آزمون، **چگونه عملکردی** داشته‌اید. هرچه تراز شما بالاتر باشد، یعنی عملکرد شما در آن آزمون مناسب‌تر بوده است.



تراز نفرات برتر آزمون‌ها، در اغلب مراحل بیشتر از ۱۲۰۰۰ شده و طبعا هرچقدر که تراز شما به این عدد نزدیک‌تر باشد، یعنی عملکرد شما در آن آزمون بهتر بوده است.به طور کلی، افراد با ترازهای بالاتر از ۱۰۰۰۰ در آزمون‌های ماز، وضعیت مناسبی داشته و همه داوطلبان باید سعی کنند در هدف‌گذاری خود، از این حد تراز عبور کنند. توجه کنید که تراز آزمون، وضعیت شما را نسبت به بقیه داوطلبان سنجیده و درجه سختی آزمون مورد نظر، تاثیری در حداکثر تراز داوطلبان ندارد. علاوه بر اطلاعات گفته شده، در صفحه اول کارنامه وضعیت کلی شما نیز مشخص شده است. این بخش، به شما نشان می‌دهد که عملکرد شما در آزمون تا چه اندازه مطلوب بوده است. اطلاعات نشان داده شده در این بخش، توسط هوش مصنوعی و **با تحلیل عملکرد شما در این آزمون و مقایسه آن با سایر آزمون‌ها** مشخص می‌شوند.

AzmonVIP

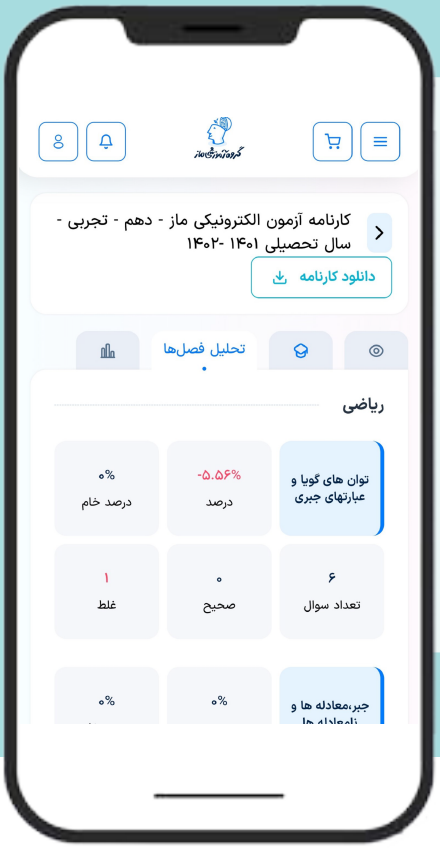
در دومین صفحه از کارنامه آزمون‌های ماز، تراز شما در هر درس مشخص شده است. تراز، معیاری است که به شما نشان می‌دهد که در آن درس، چگونه عملکردی داشته‌اید. هرچه تراز شما در یک درس بالاتر باشد، یعنی عملکرد شما در آن درس مناسب‌تر بوده است. در ادامه، درصد خام هر درس به شما نشان داده می‌شود. درصد خام، معادل با درصد شما در آن درس، بدون در نظر گرفتن نمره منفی است. پس از آن، درصد حقیقی داوطلب با در نظر گرفتن نمره منفی مشخص شده و در قسمت‌های بعدی نیز تعداد کل سوالات آن درس، تعداد پاسخ‌های درست، تعداد پاسخ‌های نادرست و تعداد سوالات نزده در آن درس مشخص می‌شود. در ادامه، دهک درصدی داوطلب مشخص شده است. دهک درصدی، به شما نشان می‌دهد که در حدفاصل میان حداقل و حداکثر درصد پاسخ‌گویی در آن درس، در چه موقعیتی قرار گرفته‌اید. باید سعی کنید در هر درس، در **دهک‌های درصدی پایین‌تر، مثل دهک اول تا چهارم** قرار بگیرید. هر درسی که در آن در دهک‌های بالاتر از پنجم قرار گرفته‌اید، نیاز به مطالعه جدی‌تر، حل تست بیشتر و برنامه‌ریزی دقیق‌تری دارد.



در ادامه صفحه دوم کارنامه، شاخص پراکندگی و رتبه کشوری مربوط به هر درس آورده شده است. شاخص پراکندگی، به شما نشان می‌دهد که تراز شما در دروس مختلف تا چه اندازه از هم دور بوده و پراکندگی دارد. برای مثال، اگر شاخص پراکندگی شما در یک درس با عدد ۵+ نشان داده شود، یعنی وضعیت پاسخ‌گویی شما به سوالات آن درس در مقایسه با سایر دروس خیلی بهتر بوده است. در نقطه مقابل، اگر **شاخص پراکندگی** شما در یک درس با عدد ۶- نشان داده شود، یعنی وضعیت پاسخ‌گویی شما به سوالات آن درس در مقایسه با سایر دروس خیلی ضعیف‌تر بوده است. برای بهبود عملکرد خود، باید سعی کنید درس‌هایی که شاخص پراکندگی منفی دارند را به مقدار بیشتری مطالعه کنید تا به مرور، در آن درس‌ها شرایط بهتری را پیدا کنید. باید سعی کنید در هیچ درسی، شاخص پراکندگی کمتر از ۵- نداشته باشید.



AzmonVIP



در صفحه سوم کارنامه آزمون‌های ماز، هریک دروس **به صورت جزئی** و بر اساس **سرفصل‌های سازنده آن** تحلیل شده و وضعیت شما در هر فصل از آن درس به صورت تفکیک شده مشخص می‌شود. این صفحه از کارنامه، حاوی اطلاعات بسیار مهمی بوده و به مقدار زیادی در راستای تحلیل آزمون و بهبود تراز به شما کمک می‌کند. در این بخش، هر درس به سرفصل‌های مختلف سازنده آن تفکیک شده و وضعیت شما در هر بخش مشخص می‌شود. هر فصل یا مبحثی از یک درس که در آن **درصد پاسخگویی کمتری** داشته باشید، باید در برنامه‌ریزی هفته‌های آینده شما قرار بگیرد تا با مطالعه مجدد آن، وضعیت خود در آن فصل را بهبود ببخشید.



در صفحه چهارم کارنامه آزمون‌های ماز، **اطلاعات نموداری** مختلف به شما ارائه شده است. اولین نمودار، **پراکندگی درصدهای مختلف** شما نسبت به همدیگر و در مقایسه با میانگین درصد پاسخ‌گویی شما نشان داده می‌شود. خط چین خاکستری، معادل با میانگین درصد پاسخ‌گویی شما بوده و نمودار هر درس، در مقایسه با این خط مقایسه شده است. به طور کلی، باید سعی کنید درصدهای شما در دروس مختلف پراکندگی کمتری داشته باشد. در نمودارهای بعدی، **روند تغییر تراز کل** و **تراز تک‌تک دروس** شما مشخص شده است. باید سعی کنید که در طول سال، تراز کلی شما و تراز تک‌تک دروس شما **روند افزایشی** داشته باشد و ظاهر نمودار، همواره **به صورت صعودی** باشد. در ادامه صفحه چهارم کارنامه ماز، نسبتی از داوطلبان که درصد پاسخ‌گویی آن‌ها در هر درس در بازه‌های مختلف قرار گرفته است، نشان داده شده است.

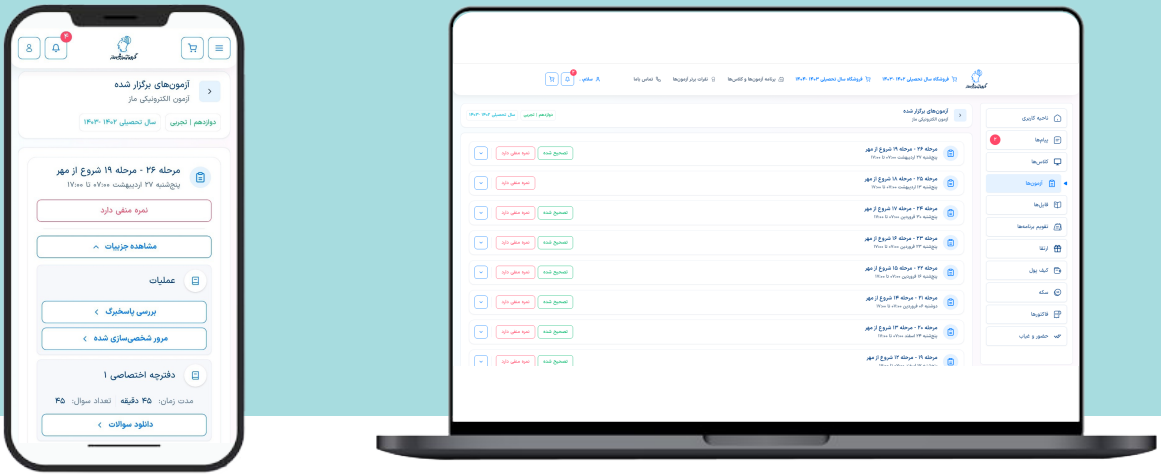
هرچقدر که یک درس درجه سختی بالاتری داشته باشد، داوطلبان در آن درس، درصد پاسخ‌گویی پایین‌تری خواهند داشت و هرچقدر که یک درس درجه سختی پایین‌تری داشته و آسان‌تر باشد، بخش بیشتری از داوطلبان در آن درس، درصد پاسخ‌گویی بالاتری خواهند داشت. با مشاهده این نمودارها، می‌توانید وضعیت کلی خود در مقایسه با سایر شرکت‌کنندگان آزمون را بسنجید.

AzmonVIP

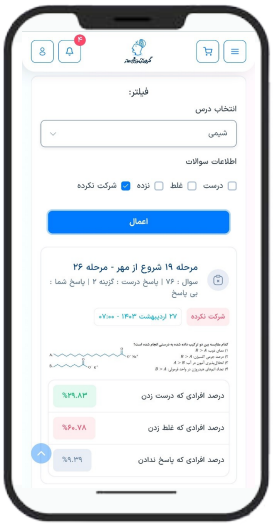
مرور شخصی‌سازی شده سوالات آزمون‌ها

با توجه به نزدیکی به کنکور و اهمیت خیلی بالای جمعبندی مطالب، قسمتی تحت عنوان (مرور شخصی‌سازی شده) به پنل آزمون‌های شما در سایت ماز افزوده شده است. در این متن کوتاه، به طور خلاصه در رابطه با این ویژگی سایت ماز با شما صحبت خواهیم کرد.

یکی از مهم‌ترین نیازهای دانش‌آموزان در طول ایام جمعبندی، حل تست‌های مهم و چالشی است که در طول سال تحصیلی، آن‌ها را در آزمون‌های آزمایشی جواب نداده و یا به آن‌ها پاسخ نادرست داده‌اند. با مراجعه به پنل آزمون‌های ماز، در بخش مربوط به هر آزمون و کلیک بر روی گزینه (مشاهده جزئیات آزمون)، می‌توانید وارد قسمت (مرور شخصی‌سازی شده) شوید.



در قسمت بالای صفحه باز شده، درس مورد نظر را انتخاب کرده و پس از آن، نوع سوالات مد نظر خود که شامل سوالات درست، نادرست، نزده و یا شرکت نکرده(سوالاتی که در آزمون مربوط به آن‌ها شرکت نکرده‌اید) می‌شود را انتخاب کنید. با کلیک بر روی گزینه (اعمال)، لیست سوالات مورد نظر به همراه پاسخ کلیدی آن‌ها به شما نشان داده خواهد شد. در این بخش، میزان درصد پاسخگویی سایر داوطلبان در سوال مورد نظر نیز به شما نشان داده می‌شود تا بتوانید درجه سختی آن سوال را دقیق‌تر تعیین کنید. دقت کنید که به سوالات سخت، کمتر از ۲۵٪ از داوطلبان پاسخ درست می‌دهند، درحالی که درصد پاسخگویی درست برای سوالات متوسط در حدود ۲۵ تا ۵۵٪ بوده و درصد پاسخگویی درست برای سوالات آسان، بالای ۵۵٪ است.



سعی کنید در طول ایام پایانی کنکور، سوالات چالشی آزمون‌های آزمایشی در طول سال تحصیلی و بخصوص سوالات مطرح شده در آزمون‌های جامع مختلف را مجددا بررسی کنید تا مطالب به خوبی در ذهن شما مرور شود. با جمع‌بندی درست و اصولی، قطعا همه مطالب به خوبی در ذهن شما مرور شده و در کنکور، نتیجه دلخواه خود را خواهید گرفت.

AzmonVIP

۱- درخصوص جانورانی که یکی از شگفت‌انگیزترین مهاجرت‌ها را به نمایش می‌گذارند، کدام مورد درست است؟

۱) از طریق یاخته‌های عصبی جهت مقصد را تشخیص داده و با استفاده از بال‌های نارنجیِ خود، شبانه‌روز به‌سمت آن پرواز می‌کنند.
۲) وجود نوعی مایع در لوله‌های منشعب و مرتبط با هم در بدن آن‌ها، تبادل گازهای تنفسی را ممکن می‌سازد.
۳) در لولهٔ گوارش آن‌ها، گوارش مکانیکیِ مواد غذایی پس از عبور از بخش حجیمِ انتهای معده پایان می‌یابد.
۴) سامانهٔ دفعی متصل به دستگاه گوارش در آن‌ها، آب و یون‌های موردنیاز را بازجذب می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ ترکیبی ـ ۱۰۰۱)

تعبیر متن سؤال: پروانه‌های مونارک



پاسخ تشریحی:

پروانه‌های مونارک از **حشرات** هستند. حشرات، برای تبادل گازهای مورد نیاز خود تنفس نایدیسی انجام می‌دهند. در سیستم تنفس نایدیسی، انشعابات پایانی که در کنار همهٔ یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند، بن‌بست بوده و دارای مایعی است که تبادلات گازی را ممکن می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در بدن پروانه‌های مونارک **یاخته‌های عصبی (نورون‌ها)** وجود دارند که با وجود آن‌ها جایگاه خورشید در آسمان و جهت مقصد را تشخیص می‌دهند و به سوی آن پرواز می‌کنند. در نتیجه، رفتار مهاجرت این پروانه‌ها تنها در روز و در حضور خورشید صورت می‌گیرد.

۳) اتمام گوارش مکانیکی در بخش حجیم انتهای معده (**سنگدان**) در پرندگان دانه‌خوار مشاهده می‌گردد، نه پروانه‌های مونارک!

۴) در این جانوران **لوله‌های مالپیگی** وجود دارد که آب و یون‌ها را از محیط داخلی بدن به روده وارد می‌کند. عمل بازجذب آب و یون‌ها از محتویات لوله‌های مالپیگی در روده صورت می‌گیرد، نه خود سامانهٔ دفعی!

گروه آموزشی ماز

۲- درخصوص مقایسهٔ هورمون‌های ترشح شده از غدد درون‌ریز بدن یک انسان سالم و بالغ، کدام مورد درست است؟

۱) همهٔ هورمون‌های مترشحه از ناحیهٔ گردن، بر روی یاخته‌های بافت استخوانی فشرده گیرنده دارند.
۲) فقط برخی از هورمون‌های مؤثر بر مقدار خون‌بَهر (هماتوکریت)، در اندام ترشح‌کنندهٔ صفرا ساخته می‌شوند.
۳) فقط برخی از هورمون‌های مؤثر بر افزایش گلوکز خون، از غددی قرارگرفته در زیر دیافراگم ترشح می‌شوند.
۴) همهٔ هورمون‌های ساخته شده در جسم یاخته‌ای، بر تنظیم ترشح هورمون‌های مترشحه از هیپوفیز پیشین مؤثر هستند.

پاسخ: گزینه ۱ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۱۰۴)

تعبیر:
هورمون مترشحه از ناحیهٔ گردن: هورمون‌های تیروئیدی، کلسی‌تونین و پاراتیروئیدی
هورمون مؤثر بر مقدار خون‌بَهر: اریتروپویتین و ضدادراری
هورمون مؤثر بر افزایش گلوکز خون: کورتیزول و گلوکاگون و اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین
هورمون ساخته‌شده در جسم یاخته‌ای: هورمون‌های آزادکننده ومهارکننده، اکسی‌توسین، ضدادراری، نوراپی‌نفرین و اپی‌نفرین

پاسخ تشریحی:

تمامی هورمون‌های ناحیهٔ گردن در یاخته‌های استخوانی گیرنده دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) به صورت سؤال دقت کنید. هورمون اریتروپویتین در کبد (اندام ترشح‌کنندهٔ صفرا) ساخته می‌شود. کبد غدهٔ درون‌ریز محسوب نمی‌شود.

۳) هورمون کورتیزول و اپی‌نفرین _ نوراپی‌نفرین از غدهٔ فوق‌کلیه و هورمون گلوکاگون از لوزالمعده ترشح می‌شود. تمامی این غدد در زیر دیافراگم قرار دارند.

۴) دقت کنید که از میان هورمون‌های ذکرشده، فقط هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده این ویژگی را دارند.

www.biomaze.ir

AzmonVIP

نام غده	نام هورمون	محرک ترشح	سلول هدف	اثر
اپی‌فیز	ملاتونین	در پاسخ به تاریکی	ـــــ	تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی
هیپوتالاموس	هورمون‌های آزادکننده	بازخورد منفی هورمون‌ها	هیپوفیز پیشین	ترشح هورمون‌های هیپوفیز پیشین
	هورمون‌های مهارکننده		هیپوفیز پیشین	توقف ترشح هورمون‌های هیپوفیز پیشین
	ضدادراری	افزایش فشار اسمزی خوناب	نفرون‌های کلیه	افزایش بازجذب آب در کلیه
	اکسی‌توسین	انقباضات رحم و مکیدن شیر	ماهیچهٔ صاف رحم و غدد شیری	تحریک انقباض ماهیچهٔ صاف
هیپوفیز پیشین	هورمون رشد	هورمون آزادکنندهٔ هیپوتالاموس	صفحهٔ رشد استخوان دراز (و حتی سایر یاخته‌های بدن)	رشد طولی استخوان دراز
	پرولاکتین	هورمون آزادکنندهٔ هیپوتالاموس	غدد شیری	تحریک تولید شیر در **زنان** + نقش در دستگاه تولیدمثل **مرد** نقش در دستگاه‌ایمنی و حفظ تعادل آب
	محرک تیروئیدی	هورمون آزادکنندهٔ هیپوتالاموس	غدهٔ تیروئید	ترشح هورمون‌های تیروئیدی (T_3 و T_4)
	محرک فوق‌کلیه	هورمون آزادکنندهٔ هیپوتالاموس	بخش قشری غدهٔ فوق‌کلیه	ترشح کورتیزول، آلدوسترون و ...
	محرک غدد جنسی (FSH و LH)	هورمون آزادکنندهٔ هیپوتالاموس	غدد جنسی	ترشح هورمون‌های جنسی و ...
تیروئید	هورمون‌های تیروئیدی (T_3 و T_4)	هورمون محرک تیروئیدی	همهٔ سلول‌های بدن	افزایش تجزیهٔ گلوکز + تنظیم انرژی در دسترس بدن
	کلسی‌تونین	افزایش کلسیم پلاسمای خون	یاخته‌های استخوان	جلوگیری از برداشت کلسیم از مادهٔ زمینه‌ای استخوان
پاراتیروئید	هورمون پاراتیروئیدی	کاهش کلسیم پلاسمای خون	یاخته‌های استخوان / یاخته‌های کلیه	آزادسازی کلسیم از استخوان / افزایش بازجذب کلسیم در کلیه / فعال کردن ویتامین D ← افزایش جذب کلسیم در رودهٔ باریک
تیموس	تیموسین	ـــــ	ـــــ	تمایز لنفوسیت T و ایجاد لنفوسیت T بالغ
فوق‌کلیه — مرکزی	اپی‌نفرین و نور اپی‌نفرین	تنش کوتاه‌مدت: تنظیم توسط دستگاه عصبی خودمختار	شبکهٔ هادی قلب / ماهیچهٔ صاف رگ‌ها / ماهیچهٔ صاف نایژک‌ها	افزایش ضربان قلب و فشار خون / کاهش خون‌رسانی به لولهٔ گوارش و افزایش خون‌رسانی به قلب و ماهیچه‌ها / باز شدن نایژک‌ها / افزایش قند خون
فوق‌کلیه — قشری	کورتیزول	تنش بلندمدت و هورمون محرک فوق‌کلیه	ـــــ	افزایش قند خون / تضعیف دستگاه ایمنی در صورت ترشح طولانی‌مدت
	آلدوسترون	هورمون محرک فوق‌کلیه	نفرون‌های کلیه	افزایش بازجذب سدیم و به دنبال آن، افزایش بازجذب آب ← افزایش فشار خون
پانکراس	انسولین	افزایش گلوکز خوناب	یاخته‌های بدن	افزایش برداشت گلوکز توسط سلول‌ها از خون / تولید گلیکوژن از گلوکز
	گلوکاگون	کاهش گلوکز خوناب	کبد	تجزیهٔ گلیکوژن و آزاد شدن گلوکز به خون
تخمدان	استروژن	هورمون LH و FSH	توضیحات این قسمت رو هم توی آزمون‌های بعدی واست میگم!!! 😃	
	پروژسترون	هورمون LH و FSH		
بیضه	تستوسترون	هورمون LH		

۳- **درخصوص بررسی دستگاه تنفس جانوران مطرح‌شده در کتاب درسی، کدام مورد، نادرست است؟**

۱) در پرندگان، هر یک از کیسه‌های هوادار عقبی به صورت جفت وجود دارند.

۲) در ملخ، انشعابات نازک‌تر نایدیس‌ها در کنار تمامی یاخته‌های بدن قرار دارند.

۳) در ستارهٔ دریایی، گازهای تنفسی برای تبادل باید از دو لایهٔ یاخته‌ای عبور کنند.

۴) در ماهی، جهت جریان آب در بین تیغهٔ آبششی از سمت خون تیره به خون روشن است.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۳)

پاسخ تشریحی:

در ماهی، جهت جریان آب **از سمت خون روشن به تیره** است. (نه برعکس)

www.biomaze.ir
AzmonVIP

ضمناً باید می‌گفت تیغه‌هاایِ آبششی نه تیغهٔ آبششی.

بررسی سایر گزینه‌ها:

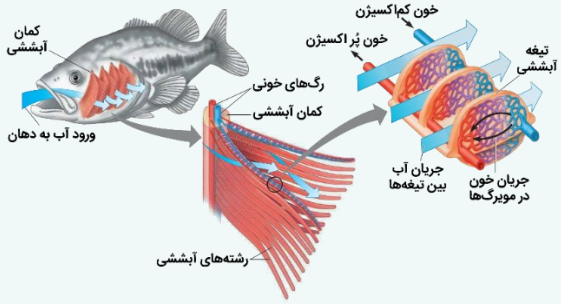
۱) در پرندگان، **تمامی** کیسه‌های هوادار عقبی به صورت **جفت** وجود دارند.

۲) **انشعابات نازک‌تر** نایدیس‌ها در کنار **تمامی** یاخته‌های بدن قرار دارند.

۳) مطابق شکل کتاب درسی، در ستارهٔ دریایی، گازهای تنفسی برای تبادل باید از **دو لایهٔ یاخته‌ای** عبور کنند.

تنوع تبادلات گازی در جانداران		
فاقد ساختار تنفسی ویژه		
تک‌یاخته‌ای (پارامسی) و هیدر		همهٔ یاخته(های) بدن می‌توانند با محیط تبادلات گازی داشته باشند.
دارای ساختار تنفسی ویژه		
نایدیسی	حشرات	۱ـ دارای لوله‌های منشعب و مرتبط به هم به نام نایدیس ← راه‌داشتن نایدیس‌ها به خارج از طریق منافذ تنفسی ابتدای نایدیس‌ها ۲ـ تقسیم نایدیس‌ها به انشعابات کوچک‌تر ← انشعابات پایانی بُن‌بست و دارای مایع در کنار همهٔ یاخته‌های بدن ← امکان تبادلات گازی ۳ـ مستقل‌بودن دستگاه گردش مواد و دستگاه تنفسی
پوستی	کرم خاکی دوزیستان بالغ	۱ـ شبکهٔ مویرگی زیرپوستی با مویرگ‌های فراوان ۲ـ مرطوب‌بودن سطح پوست
آبششی	ستارهٔ دریایی	۱ـ ساده‌ترین نوع آبشش: برجستگی‌های کوچک و پراکندهٔ پوستی۲ـ آبشش‌ها محدود به ناحیهٔ خاصی نیستند.
	سایر بی‌مهرگان	آبشش‌ها محدود به نواحی خاصی از بدن هستند.
	ماهی‌ها و نوزاد دوزیستان	۱ـ ورود آب به بدن از طریق دهان و جریان پیدا کردن در **بین** تیغه‌های آبششی ۲ـ مخالف‌بودن جهت جریان خون در مویرگ‌های تیغهٔ آبششی و جریان آب اطراف تیغه‌ها ← تبادل گاز از طریق آبشش بسیار کارآمد است. ۳ـ هر آبشش، چند کمان آبششی دارد. هر کمان آبششی، چند رشتهٔ آبششی و هر رشته آبششی، چند تیغهٔ آبششی دارد.
شبشی	حلزون	سازوکار تهویه‌ای ندارد.
	دوزیستان بالغ	سازوکار پمپ فشار مثبت ← راندن هوا به شش‌ها با فشار،توسط انقباض ماهیچه‌های دهان و حلق (شبیه قورت‌دادن)
	خزندگان و انسان	سازوکار فشار منفی ← ورود هوا به شش‌ها در اثر مکش حاصل از فشار منفی قفسهٔ سینه
	پرندگان	۱ـ سازوکار فشار منفی ۲ـ پرواز کردن ← مصرف انرژی بیشتر ← نیاز بیشتر به اکسیژن ۳ـ کیسه‌های هوادار (۹ کیسه شامل ۵ کیسهٔ جلویی و ۴ کیسهٔ عقبی) علاوه‌بر شش‌ها ← افزایش کارایی تنفس پرندگان نسبت به پستانداران

تنفس آبششی در ماهی



آب از طریق دهان وارد بدن ماهی می‌شود، در بین تیغه‌های آبششی جریان می‌یابد و سپس از طریق آبشش‌ها از بدن ماهی خارج می‌شود.

هر آبشش شامل تعدادی کمان آبششی است.

در هر کمان آبششی، رگ‌های خونی وجود دارند که انشعابات آن‌ها وارد رشته‌های آبششی می‌شوند.

تعداد زیادی رشتهٔ آبششی به هر کمان آبششی متصل است.

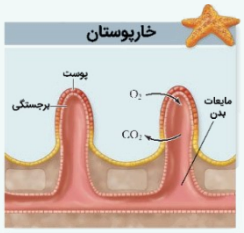
روی هر رشتهٔ آبششی، تعداد زیادی تیغهٔ آبششی وجود دارد.

چند تیغهٔ آبششی = رشتهٔ آبششی

شبکه‌های مویرگی درون تیغه‌های آبششی تشکیل می‌شوند.

جهت جریان خون در شبکه‌های مویرگی تیغه‌های آبششی خلاف جهت جریان آب در بین تیغه‌های آبششی است.

ساده‌ترین آبشش در ستاره دریایی:



هر برجستگی، دارای پوستی است که یک لایه یاختهٔ پوششی دارد.

آبشش‌های ستارهٔ دریایی به‌صورت برجستگی‌های کوچک و پراکندهٔ پوستی هستند.

در نزدیکی سطح بدن ستارهٔ دریایی، نوعی مجرای آبی وجود دارد که مایعات بدن ستارهٔ دریایی در آن جریان دارند.

از این مجرای آبی، انشعابی وارد هر برجستگی پوستی ستارهٔ دریایی می‌شود. دیوارهٔ این مجرا نیز همانند پوست ستارهٔ دریایی، یک لایه یاختهٔ پوششی دارد.

www.biomaze.ir
AzmonVIP

۴- **کدام دو مورد، ممکن است مربوط به یکی از انواع سه نوع رگ موجود در دستگاه گردش خون انسان سالم باشند؟**

۱) در قسمت‌های سطحی اندام‌ها مشاهده می‌شود و قدرت کشسانی دیوارهٔ آن زیاد است.
۲) تنظیم اصلی میزان جریان خون بافت را بر عهده دارد و فاقد لایهٔ کشسان و ماهیچه‌ای است.
۳) دریچه‌هایی برای یک‌طرفه کردن جریان خون دارد و فقط از یک لایه بافت پوششی تشکیل شده است.
۴) در نگهداری بخش زیادی از حجم خون نقش دارد و هنگام استراحت قلب، باعث پیوستگی جریان خون می‌شود.

پاسخ: گزینه ۱ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۰۰۴)

پاسخ تشریحی:

بیشتر (نه همهٔ) سرخرگ‌های بدن در قسمت‌های عمقی هر اندام قرار گرفته‌اند؛ بنابراین تعدادی سرخرگ نیز در قسمت‌های سطحی اندام‌ها یافت می‌شود. دیوارهٔ سرخرگ قدرت کشسانی زیادی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) تنظیم اصلی جریان خون در مویرگ‌ها بر اساس نیاز بافت به اکسیژن و مواد مغذی با تنگ و گشاد شدن سرخرگ‌های کوچکی انجام می‌شود که قبل از مویرگ‌ها قرار دارند. دیوارهٔ مویرگ‌ها، فقط از یک لایهٔ یاخته‌های پوششی سنگ‌فرشی ساخته شده است و ماهیچهٔ صاف ندارد.

۳) بسیاری از سیاهرگ‌ها دریچه‌هایی دارند که جهت حرکت خون را یک‌طرفه می‌کنند. دیوارهٔ مویرگ‌ها، فقط از یک لایهٔ یاخته‌های پوششی سنگ‌فرشی ساخته شده است.

۴) سیاهرگ‌ها با داشتن فضای داخلی وسیع و دیواره‌ای با مقاومت کمتر، می‌توانند بیشتر حجم خون را در خود جای دهند. هنگام استراحت بطن یعنی وقتی که دیگر خونی از قلب خارج نمی‌شود، دیوارهٔ کشسان سرخرگ‌ها به حالت اولیه باز می‌گردد و خون را با فشار به جلو می‌راند. این فشار باعث هدایت خون در رگ‌ها و پیوستگی جریان خون در هنگام استراحت قلب می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۵- **درخصوص مقایسهٔ لایه‌های سازندهٔ کرهٔ چشم انسان، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«به‌طور معمول در چشم انسان، لایه‌ای که بخشی از آن ..... به‌طور حتم ..... .»

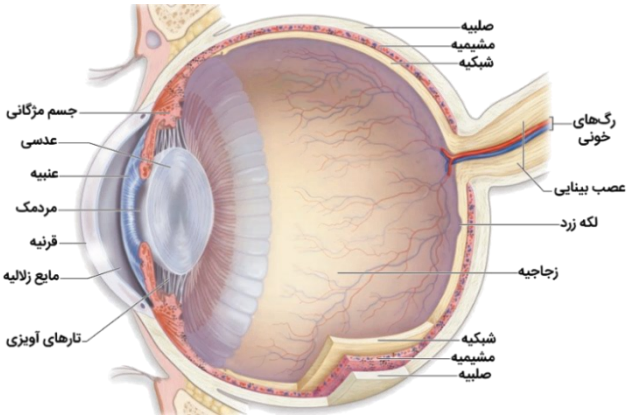
۱) در امتداد محور نوری کرهٔ چشم قرار دارد ـ ضخامت آن با حرکت به‌سمت عصب بینایی پیوسته افزایش می‌یابد
۲) اولین ساختار همگراکنندهٔ نور را ایجاد می‌کند ـ تمامی قسمت‌های آن توسط مشیمیه از لایهٔ شبکیه جدا می‌شود
۳) در بیماری پیرچشمی دچار تغییر ساختار می‌شود ـ مویرگ‌هایی دارد که مواد غذایی و اکسیژن قرنیه را تأمین می‌کنند
۴) با مادهٔ ژله‌ایِ فضای پشت عدسی در تماس است ـ ماهیچه‌های صاف شعاعیِ آن، توسط اعصاب سمپاتیک تحریک می‌شوند

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۲)

تعبیر:

لایه‌ای از چشم که بخشی از آن در امتداد محور نوری قرار دارد: شبکیه
لایه‌ای از چشم که بخشی از آن اولین ساختار همگراکنندهٔ نور را ایجاد می‌کند: لایهٔ بیرونی
لایه‌ای از چشم که بخشی از آن در بیماری پیرچشمی تغییر می‌کند: هیچ‌کدام (در پیرچشمی عدسی دچار تغییر ساختار شده. دقت کنید عدسی جزء هیچ لایه‌ای طبقه‌بندی نمی‌شود. نادرستی گزینهٔ ۳)
لایه‌ای از چشم که بخشی از آن با مادهٔ ژله‌ای درتماس است: مشیمیه (دقت کنید که تمام (نه بخشی) شبکیه با زجاجیه درتماس است)

پاسخ تشریحی:



در لایهٔ میانی، ماهیچه‌های صاف شعاعی قطر مردمک را زیاد کرده و توسط اعصاب **سمپاتیک** تحریک می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در شبکیه با حرکت به‌سمت عصب بینایی ضخامت **افزایش** می‌یابد. دقت کنید که در شبکیه فرورفتگی کوچکی (لکهٔ زرد) دیده می‌شود که ضخامت آن از نواحی اطرافش کمتر است. در نتیجه این افزایش ضخامت پیوسته نیست!

۲) در ناحیه‌ای که مشیمیه با زجاجیه در تماس است، شبکیه دیده نمی‌شود؛ بنابراین صلبیه در این ناحیه از شبکیه جدا نشده است.

www.biomaze.ir
AzmonVIP

بخش‌های تشکیل‌دهندهٔ کرهٔ چشم چپ از بالا:

۱ـ صلبیه ضخیم‌ترین و شبکیه، نازک‌ترین لایهٔ چشم است.

۲ـ جسم مژگانی به‌صورت یک حلقهٔ ماهیچه‌ای در اطراف عدسی قرار دارد و توسط تارهای آویزی به آن متصل می‌شود.

۳ـ بیشتر فضای کرهٔ چشم توسط زجاجیه اشغال می‌شود.

۴ـ در مشیمیه و درون زجاجیه، رگ‌های خونی وجود دارند. رگ‌های خونی زجاجیه از طریق نقطهٔ کور وارد چشم می‌شوند.

۵ـ در نقطهٔ کور، رگ‌های خونی در قسمت میانی قرار دارند و توسط عصب بینایی احاطه شده‌اند.

۶ـ در لایهٔ میانی چشم، از عقب به جلو، مشیمیه، جسم مژگانی و عدسی قرار دارند.

۷ـ در لایهٔ خارجی چشم، از عقب به جلو، صلبیه و قرنیه قرار دارند. قرنیه ساختاری شفاف و برآمده در جلوی چشم است.

۸ـ شبکیه داخلی‌ترین لایهٔ چشم است و در قسمت جلویی چشم نیز دیده نمی‌شود.

۹ـ در سطح داخلی شبکیه، رشته‌های عصبی عصب بینایی وجود دارند.

۱۰ـ شبکیه در محل لکهٔ زرد نسبت به سایر قسمت‌های شبکیه، ضخامت کمتری دارد و کمی فرورفته است.

۱۱ـ زجاجیه و زلالیه به‌طور مستقیم در تماس با جسم مژگانی و تارهای آویزی قرار دارند. اما شبکیه با جسم مژگانی و تار آویزی تماسی ندارد. عدسی نیز به‌طور مستقیم فقط با تارهای آویزی تماس دارد و اتصال آن به جسم مژگانی، به‌صورت غیرمستقیم و با واسطهٔ تارهای آویزی است.

گروه آموزشی ماز

۶- **مطابق با اطلاعات کتاب درسی، درخصوص پادتن‌ها، کدام موارد زیر ممکن است درست باشند؟**

الف: فقط بعضی از پادتن‌های متصل شده به سطح میکروب، مشابه یکدیگر و از یک نوع‌اند.

ب: همهٔ پادتن‌های متصل به غشای سطحی یک لنفوسیت B، مولکول‌هایی Y شکل و یکسان‌اند.

ج: فقط بعضی از پادتن‌های رسوب‌دهندهٔ پادگن محلول، از هر دو سمت خود به پادگن متصل هستند.

د: همهٔ پادتن‌هایی که در خنثی‌سازی یک ویروس نقش دارند، از هر دو جایگاه خود به ویروس متصل‌اند.

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

پاسخ: گزینه ۴ (سخت ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۵)

پاسخ تشریحی:

همهٔ موارد درست‌اند.

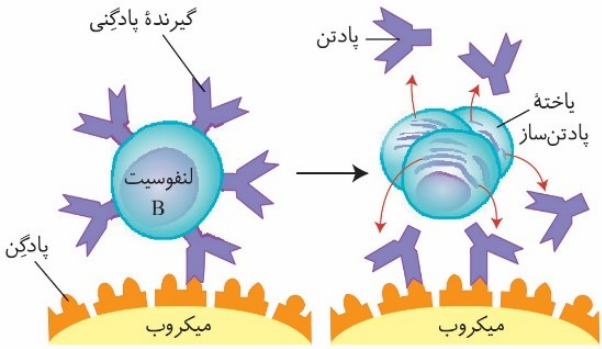
بررسی موارد:

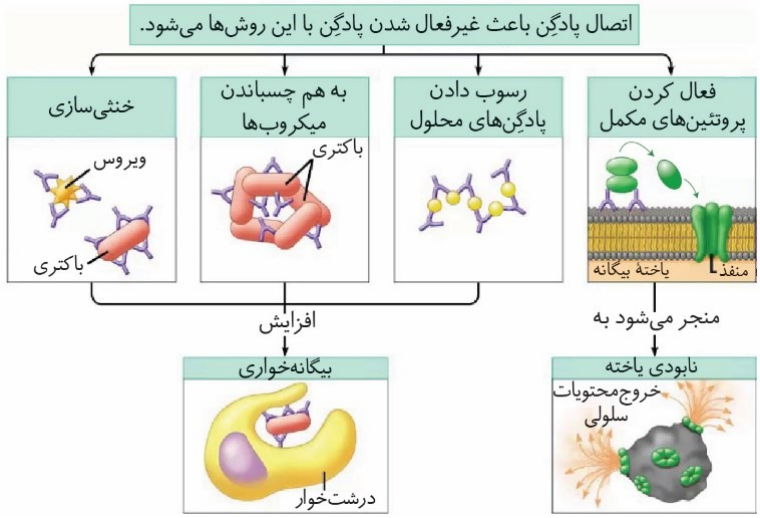
الف) **یک میکروب ممکن است بتواند باعث تحریک چندین گیرندهٔ پادگنی شود.** مثلاً در شکل ۱۳، میکروب تعداد پادگن نیم‌دایره‌ای و تعدادی پادگن مثلثی شکل دارد که باعث تحریک دو نوع لنفوسیت B می‌شود. بنابراین پادتن‌های متصل شده به سطح آن نیز ممکن است با یکدیگر تفاوت داشته باشند و همگی از یک نوع نباشند.

ب) **هر لنفوسیت فقط یک نوع گیرندهٔ پادگنی دارد.** پادتن‌ها و همچنین گیرنده‌های پادگنی در لنفوسیت‌های B، مولکول‌هایی Yشکل و از جنس پروتئین هستند.

ج) مطابق شکل ۱۴، در شیوهٔ رسوب دادن پادگن‌های محلول، تعدادی از پادتن‌ها به دو پادگن اتصال دارند اما **دو پادتنی که در دو انتها قرار دارند، فقط به یک پادگن متصل‌اند.**

د) مطابق شکل ۱۴ در روش خنثی‌سازی، هر پادتن از دو جایگاه خود به پادگن‌های ویروس متصل شده است.





www.biomaze.ir
AzmonVIP

شکل‌نامه: نحوهٔ عملکرد پادتن

پادتن به ۴ روش مختلف می‌تواند باعث غیرفعال‌شدن آنتی‌ژن شود:

۱ـ خنثی‌سازی آنتی‌ژن (با اتصال پادتن به آنتی‌ژن)، ۲ـ به هم چسباندن میکروب‌ها، ۳ـ رسوب‌دادن آنتی‌ژن‌های محلول، ۴ـ فعال‌کردن پروتئین‌های مکمل.

برای به هم چسباندن میکروب‌ها و رسوب‌دادن آنتی‌ژن‌های محلول، تعدادی پادتن به آنتی‌ژن‌های یکسانی متصل می‌شوند.

برای فعال کردن پروتئین‌های مکمل، دو جایگاه اتصال آنتی‌ژن در پادتن به آنتی‌ژن‌های سطح یاختهٔ بیگانه متصل می‌شوند. سپس پروتئین مکمل به انتهای دو پادتن متصل می‌شود و به این ترتیب، پروتئین مکمل فعال می‌شود.

آنتی‌ژن‌های خنثی شده، میکروب‌های به هم چسبیده و آنتی‌ژن‌های رسوب کرده توسط ماکروفاژها بیگانه‌خواری می‌شوند. بنابراین، پادتن می‌تواند باعث افزایش فعالیت ماکروفاژها شود. پروتئین‌های مکمل فعال شده با تشکیل ساختارهای حلقه‌مانند، باعث نابودی یاختهٔ بیگانه می‌شوند.

گروه آموزشی ماز

۷- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در دستگاه گوارش گاو، غذا بلافاصله قبل از ورود به .....، به‌طور حتم ..... .»

۱) بزرگ‌ترین بخش معدهٔ ـ از لولهٔ متصل به دهان که محتویات آن در دو جهت جابه‌جا می‌شوند، عبور می‌کند

۲) معدهٔ واقعی ـ در بخشی از معده آبگیری شده و باعث کاهش فشار اسمزی محتویات لولهٔ گوارش می‌شود

۳) اتاقک لایه‌لایهٔ معدهٔ ـ از بخشی عبور می‌کند که غذای جویده و نیمه‌جویده وارد آن می‌شود

۴) مری برای بار دوم ـ در بخشی از معده تحت تأثیر آنزیم‌های گوارشی جانوری قرار می‌گیرد

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۲)

تعبیر:

بزرگ‌ترین بخش معدهٔ گاو: سیرابی / معدهٔ واقعی گاو: شیردان / اتاقک لایه‌لایهٔ معده: هزارلا

پاسخ تشریحی:

غذا، بلافاصله قبل از ورود به هزارلا، از نگاری عبور می‌کند. **نگاری محل ورود غذای جویده و نیمه‌جویده است.**

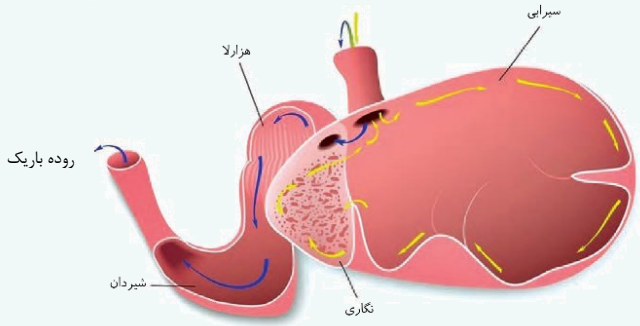
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بلافاصله قبل از ورود غذا به سیرابی، غذا از مری (لولهٔ متصل به دهان) یا نگاری عبور می‌کند. بنابراین این مورد **نمی‌تواند به‌طور حتم درست باشد.**

۲) دقت کنید که آبگیریِ غذا، باعث **افزایش** (نه کاهش) فشار اسمزی محتویات لوله می‌شود.

۴) قبل از ورود غذا به مری برای بار دوم، غذا از سیرابی عبور می‌کند و تحت تأثیر آنزیم مترشحه از **میکروب‌ها** (نه آنزیم‌های جانوری) قرار می‌گیرد.

همهٔ نکات مربوط به معده چهار قسمتی:



مسیر حرکت غذا در **مری، سیرابی و نگاری** دو طرفه است.

سیرابی، بزرگ‌ترین بخش معده و هزارلا، کوچک‌ترین بخش معده است.

در بلع اول، غذا مدت زمان بیشتری را در سیرابی و نگاری **می‌ماند** و در تماس با بخش‌های بیشتری از این قسمت‌ها قرار می‌گیرد.

ساختار فضای درونی نگاری و سیرابی **مشابه نیست** و در ساختار فضای درونی **هزارلا** نیز چین‌خوردگی‌هایی مشاهده می‌شود.

مراحل گوارش غذا در نشخوارکنندگان:

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

همهٔ نکات دربارهٔ سیرابی گاو:

۱ـ در محل سیرابی تجزیهٔ سایر مولکول‌های زیستی مشاهده نمی‌شود.

۲ـ در دیوارهٔ سیرابی بخش‌های برآمده‌ای مشاهده می‌شود که اندازهٔ آن‌ها متفاوت است.

۳ـ سیرابی بزرگ‌ترین بخش معدهٔ جانور است که محل شروع گوارش شیمیایی سلولز می‌باشد.

۴ـ دیوارهٔ سیرابی فاقد توانایی تولید و ترشح آنزیم‌های گوارشی و همچنین جذب مواد غذایی است.

۵ـ درون سیرابی فرایند آبکافت پیوندهای بین بخش‌هایی در قند سلولز انجام می‌شود؛ پس مولکول‌های آب مصرف می‌شوند.

۶ـ در دیوارهٔ سیرابی همانند سایر بخش‌های لولهٔ گوارش گاو، یاخته‌های زنده مشاهده می‌شوند که توانایی تولید، مصرف و ذخیره انرژی زیستی را دارند.

۷ـ در سیرابی تودهٔ غذایی بیشتر حالت مایع پیدا می‌کند؛ پس در این بخش برخلاف هزارلا، به تودهٔ غذایی آب اضافه می‌شود و فشار اسمزی آن کاهش می‌یابد.

۸ـ بین سیرابی و مری ارتباط مستقیم وجود دارد؛ در نتیجه زمانی که لازم باشد مواد غذایی از نگاری به مری وارد شوند؛ این اتفاق به‌واسطه سیرابی انجام می‌شود.
۹ـ در پی بلع دوم مواد غذایی به درون سیرابی وارد می‌شوند؛ طبق شکل می‌توان گفت مدت زمان عبور غذای کامل جویده شده از سیرابی نسبت به مرحلهٔ اول (عبور غذای نیمه جویده شده از سیرابی) کوتاه‌تر است.

همهٔ نکات مربوط به شیردان:

۱ـ در شیردان جذب مواد غذایی انجام نمی‌شود.
۲ـ قطر شیردان در بخش ابتدایی آن نسبت به بخش انتهایی آن بیشتر است.
۳ـ یاخته‌های دیوارهٔ شیردان برخلاف سایر بخش‌های معده، توانایی تولید و ترشح آنزیم‌های گوارش‌دهندهٔ مواد مختلف را دارند.
۴ـ شیردان آخرین بخش معدهٔ جانور است و معدهٔ واقعی محسوب می‌شود و تنها مواد غذایی کاملاً جویده شده در آن مشاهده می‌شود.
۵ـ دقت کنید که یاخته‌های شیردان توانایی ساخت و ترشح آنزیم سلولاز را ندارند؛ بلکه سلولز توسط آنزیم‌های مترشحه از میکروب‌های درون سیرابی گوارش می‌یابد.
۶ـ شیردان آنزیم‌های مختلفی ترشح می‌کند که مواد مختلف از جمله پروتئین‌ها، لیپیدها، برخی کربوهیدرات‌ها مانند نشاسته را تجزیه می‌کنند. در واقع شیردان محل شروع گوارش شیمیایی پروتئین‌ها و لیپیدها محسوب می‌شود.

نکته:

هزارلا سومین بخش معدهٔ جانوران نشخوارکننده است که تنها غذای کاملاً جویده شده به درون آن وارد می‌شود.
ورود مواد از هزارلا به شیردان در جهت جاذبه و انتقال مواد از شیردان به روده در خلاف جهت جاذبه انجام می‌شود.
در دیوارهٔ سیرابی برجستگی‌های متعددی مشاهده می‌شود و دقت کنید که در دیوارهٔ سیرابی ماهیچه مشاهده می‌شود.
دیوارهٔ هزارلا به‌صورت لایه لایه بوده و در جذب آب نقش دارد؛ در نتیجه سبب افزایش فشار اسمزی تودهٔ غذایی می‌شود.
در سیرابی، یاخته‌های دیواره توانایی ترشح آنزیم‌های گوارشی را ندارند؛ بلکه به کمک میکروب‌های درون خود تنها در گوارش شیمیایی سلولز نقش دارند.

معدهٔ گاو و تعبیرهای آن؛ بخشی از معدهٔ گاو که	
به عنوان کیسهٔ بزرگ شناخته می‌شود:	سیرابی
بزرگ‌ترین بخش آن می‌باشد:	سیرابی
غذا از مری مستقیماً به آن وارد می‌شود:	سیرابی
مواد غذایی کامل جویده شده در آن، بیشتر حالت مایع پیدا می‌کنند:	سیرابی
اتاقکی لایه‌لایه است:	هزارلا
غذا را تا حدودی آبگیری می‌کند:	هزارلا
سبب کاهش فشار اسمزی و افزایش آب یاخته‌های دیوارهٔ خود می‌شود:	هزارلا
نقشی شبیه به رودهٔ بزرگ انسان دارد:	هزارلا
آنزیم گوارشی ترشح می‌کند:	شیردان
معدهٔ واقعی جانور نام دارد:	شیردان

گروه آموزشی ماز

۸- **کدام مورد، فقط دربارهٔ بعضی از اندام‌های بدن انسان که در تخریب یاخته‌های خونی قرمز آسیب‌دیده نقش دارند، درست است؟**

۱) در نواحی پایین‌تر از ماهیچهٔ میان‌بند (دیافراگم) واقع شده‌اند.
۲) یاخته‌های سازندهٔ آن قادر به تولید مولکول‌های کلسترول هستند.
۳) خون خارج شده از آن‌ها به درون سیاهرگ فوق کبدی وارد می‌شود.
۴) در تصفیه و بازگرداندن مواد خارج شده از مویرگ‌ها به خون، نقش دارند.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ ترکیبی ـ ۱۰۰۴)

تعبیر: اندام‌های بدن انسان که در تخریب یاخته‌های خونی قرمز آسیب‌دیده نقش دارند: کبد و طحال

پاسخ تشریحی:

تقریباً یک درصد از گویچه‌های قرمز، روزانه تخریب می‌شود و باید جایگزین شود. تخریب یاخته‌های خونی قرمز آسیب‌دیده و مرده در طحال و کبد انجام می‌شود. از میان این دو اندام فقط **طحال جزئی از دستگاه لنفی است**. دستگاه لنفی شامل لنف، رگ‌های لنفی، مجاری لنفی، گره‌های لنفی و اندام‌های لنفی است. کار اصلی آن، تصفیه و بازگرداندن آب و مواد دیگری است که از مویرگ‌ها به فضای میان‌بافتی نشت پیدا می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هر دوی این اندام‌ها در نواحی پایین‌تر از دیافراگم قرار دارند.
۲) تمامی یاخته‌های زندهٔ بدن قادر به ساخت کلسترول هستند و این ویژگی فقط منحصر به کبد نیست؛ بلکه هر دوی این اندام‌ها این ویژگی را دارند و در غشای یاخته‌های جانوری کلسترول قرار دارد.

۳) خون خارج‌شده از کبد به‌صورت مستقیم به سیاهرگ فوق کبدی وارد می‌شود. خون خارج‌شده از طحال نیز ابتدا از طریق سیاهرگ باب به کبد وارد و سپس به سیاهرگ فوق کبدی وارد می‌شود.

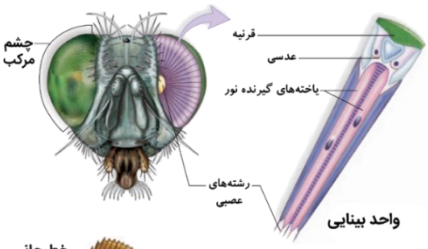
گروه آموزشی ماز

۹- درخصوص گیرنده‌های حواس در جانوران، کدام مورد درست است؟

۱) در ساختار خط جانبی ماهی، یاخته‌هایی که در سطح بالاتری قرار دارند و هستهٔ کوچک‌تری دارند، با دو رشتهٔ دارینه (دندریت) در ارتباط‌اند.
۲) در هر واحد بینایی زنبور عسل، هستهٔ یاخته‌هایی که درتماس با عدسی و قرنیه هستند، در مجاورت رأس عدسیِ مخروطی‌شکل قرار دارد.
۳) در نوعی مگس، رشته‌های عصبی به دو طرف جسم یاخته‌ایِ قرار گرفته درون موهای حسیِ روی پاهای جانور متصل هستند.
۴) در جیرجیرک، گیرنده‌هایی در محل اتصال پاهای جلویی به سینه وجود دارند که پیام عصبی تولید شده را به مغز می‌فرستند.

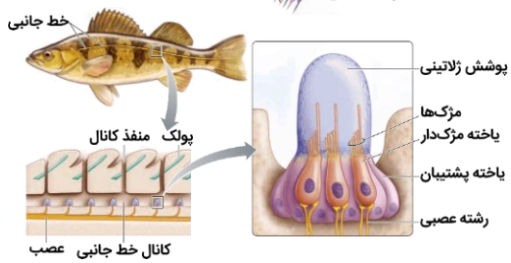
پاسخ: گزینه ۲ (سخت ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۲)

پاسخ تشریحی:



مطابق شکل، در هر واحد بینایی، هستهٔ یاخته‌های در تماس با عدسی و قرنیهٔ مجاور رأس عدسی قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:



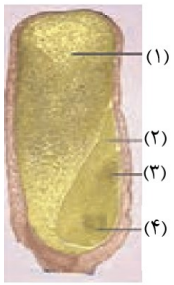
۱) دقت کنید که یاخته‌های گیرنده در خط جانبی، در سطح بالاتر قرار دارند و هستهٔ بزرگ‌تری دارند.
۳) دقت کنید که جسم یاخته‌ای گیرنده در موی حسی قرار ندارد.
۴) گیرنده‌های مکانیکی جیرجیرک در محل اتصال پای جلویی به سینه وجود ندارند، بلکه در محل اولین مفصل پای آن قرار دارد.

چند نکتهٔ مهم از گیرنده‌های حسی در جانوران:

۱ـ در موی حسی پاهای مگس، جسم یاخته‌ای وجود ندارد.
۲ـ در هر واحد بینایی چشم مرکب حشرات، دو بخش شفاف وجود دارد.
۳ـ در ماهی، بیشترین حجم مغز را لوب بینایی و در انسان، مخ تشکیل می‌دهد.
۴ـ در جیرجیرک بر روی پاهای جلویی گیرندهٔ مکانیکی در پشت پردهٔ صماخ وجود دارد.
۵ـ جانوری که پرتوی فرابنفش را شناسایی می‌کند و دولاد است، زنبور عسل ماده است.
۶ـ گیرنده‌های فروسرخ درون چشم‌های مار وجود ندارد؛ بلکه درون سوراخ‌های زیر چشم قرار دارد.
۷ـ مگس در پاهای خود موهای حسی دارد. در مگس همانند سایر حشرات طناب عصبی شکمی (نه پشتی!) است.
۸ـ در یک ساختار دارای گیرندهٔ حسی در خط جانبی ماهی، تعداد یاخته‌های پشتیبان از یاخته‌های گیرنده بیشتر است.
۹ـ در دو طرف بدن ماهی‌ها، کانال جانبی مشاهده می‌شود. در مقابل، برخی ماهی‌ها استخوان و طبیعتاً مغز قرمز استخوان ندارند.
۱۰ـ رشته‌های عصبی خارج شده از هر ساختار دارای گیرنده‌های حسی در خط جانبی ماهی، به سمت سر (نه دم) متمایل (خم) می‌شوند.
۱۱ـ یاخته‌های مژک‌دار خط جانبی، نورون نیستند و بنابراین دندریت و آکسون ندارند. در این یاخته‌ها طول مژک‌ها باهم برابر نبوده و یکی از آن‌ها به‌مراتب طول بلندتری دارد.
۱۲ـ در زیر یک پولک ماهی می‌تواند دو ساختار دارای پوشش ژلاتینی قرار داشته باشد و هر ساختار می‌تواند دارای سه یاختهٔ مژک‌دار باشد؛ بنابراین در زیر یک پولک ماهی، می‌تواند شش یاختهٔ مژک‌دار وجود داشته باشد.
۱۳ـ در زنبورها نور فرابنفش و در برخی مارها (مثل مارزنگی) نور فروسرخ دریافت و درک می‌شود. در زنبورها اسکلت بیرونی اندازه و مقدار رشد بدن را محدود می‌کند. حواست باشه که پرتوهای فرابنفش و فروسرخ غیرمرئی هستند.

گروه آموزشی ماز

۱۰- مطابق با شکل زیر، کدام مورد درست است؟



۱) یاخته‌ای که منشأ ساختار (۴) است، سیتوپلاسم خود را به صورت نامساوی تقسیم می‌کند.
۲) در مراحل تشکیل رویان، ساختار (۲) ابتدا ظاهری قلبی‌شکل داشته و سپس دچار خمیدگی می‌شود.
۳) پس از رویش دانه، ساختار (۳) از خاک خارج می‌شود و پس از انجام فتوسنتز در مدت کوتاه، خشک می‌شود.
۴) یاخته‌های سه‌لاد در ساختار (۱)، پس از اتصال ترکیبی اسیدی به گیرندهٔ خود، آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ دیواره را رها می‌کنند.

www.biomaze.ir
AzmonVIP

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۸)

تعبیر:
بخش ۱: **آندوسپرم** / بخش ۲: **لپه** / بخش ۳: **ساقهٔ رویانی** / بخش ۴: **ریشهٔ رویانی**

پاسخ تشریحی:



یاخته‌های آندوسپرم پس از اتصال جیبرلیک اسید به گیرندهٔ آن‌ها، آنزیم‌های آمیلاز را تولید و رها می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) منشأ ریشهٔ رویانی، یاختهٔ کوچک حاصل از تقسیم تخم اصلی است که سیتوپلاسم خود را به‌صورت **مساوی** تقسیم می‌کند.

۲) این مورد، درخصوص گیاه **دولپه** صادق است.

۳) این مورد، درخصوص لپه‌های یک گیاه **دولپه** (نه ساقهٔ رویانی یک گیاه تک‌لپه) درست است.

گروه آموزشی ماز

۱۱- **مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام موارد زیر دربارهٔ انواع کامبیوم‌های موجود در گیاهان درست هستند؟**

الف: هر کامبیومی که در سامانه بافت زمینه‌ای گیاه تشکیل می‌شود، قادر به ساخت یاخته‌های زنده در هر دو طرف خود است.

ب: فقط بعضی از کامبیوم‌های گیاه که در تشکیل سامانه بافت آوندی نقش دارند، در برش عرضی ظاهری دایره‌مانند دارند.

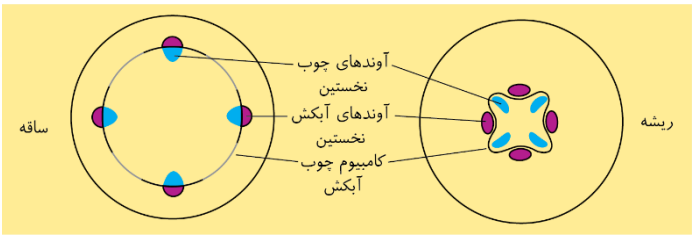
ج: هر کامبیومی که قادر به ساخت مقادیر متفاوتی یاخته‌های آوندی ساقه است، در گیاهان دو لپه‌ای مشاهده می‌شود.

د: فقط بعضی از کامبیوم‌هایی که در افزایش قطر ریشهٔ گیاه نقش دارند، در تولید یاخته‌های پیراپوست نقش دارند.

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

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۶)

پاسخ تشریحی:



همه موارد درست هستند.

بررسی موارد:

الف) کامبیوم **چوب پنبه‌ساز** که **در سامانه بافت زمینه‌ای** ساقه و ریشه تشکیل می‌شود، به‌سمت **درون**، یاخته‌های **پارانشیمی** و به‌سمت **بیرون**، یاخته‌هایی را می‌سازد که دیوارهٔ آن‌ها **به تدریج** چوب پنبه‌ای می‌شود و در نتیجه، بافتی به نام بافت چوب پنبه را تشکیل می‌دهند. در واقع **همهٔ یاخته‌های تشکیل شده توسط این کامبیوم ابتدا زنده بوده** و سپس با تغییرات در یاخته‌های تشکیل شده به سطح خارج، این یاخته‌ها چوب پنبه‌ای شده و می‌میرند.

ب) کامبیوم آوندساز در تشکیل سامانه بافت آوندی نقش دارد، مطابق شکل بالا، فقط کامبیوم‌های آوندساز موجود **در ساقه** در برش عرضی ظاهری دایره‌مانند دارند.

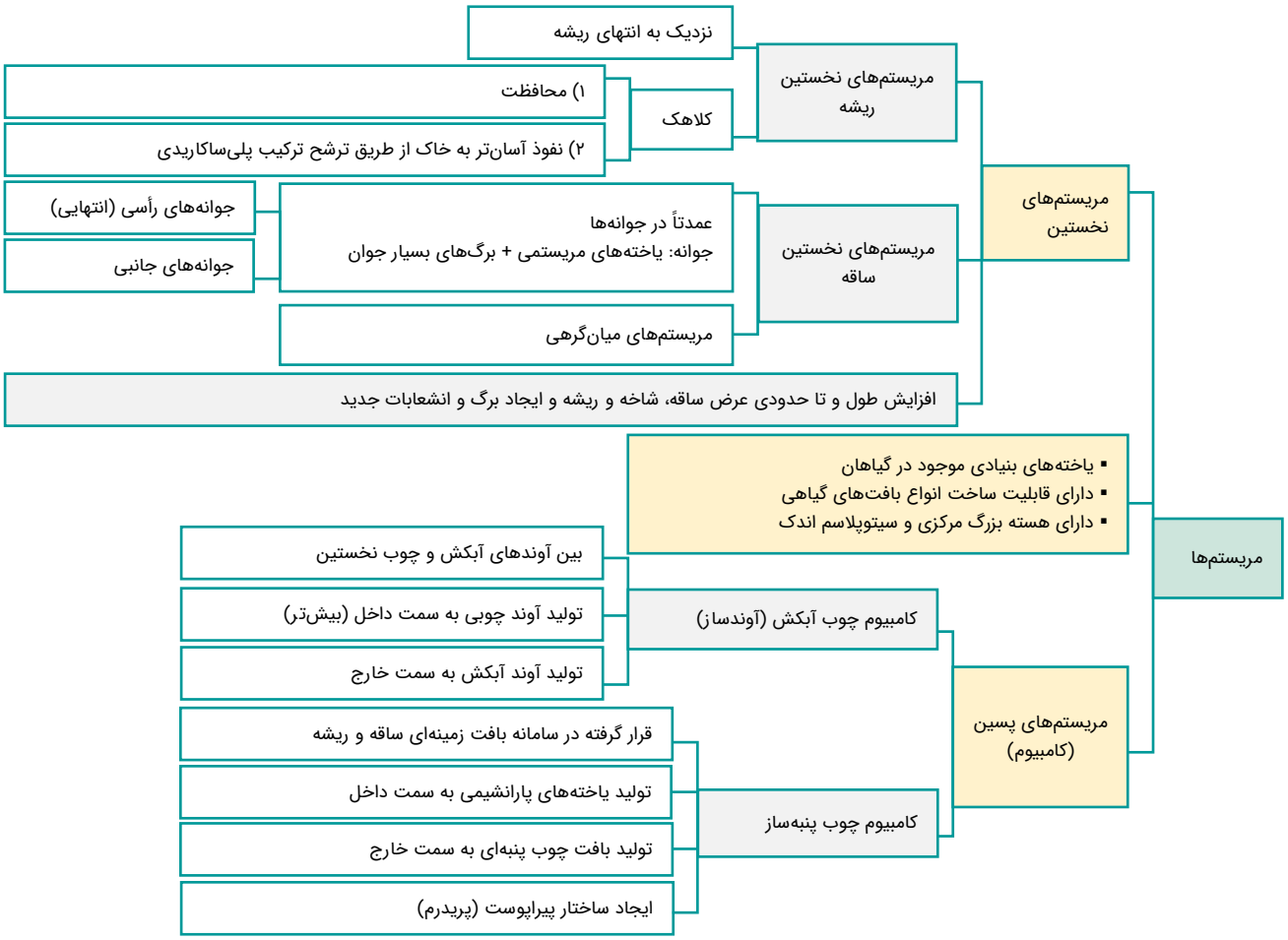
ج) کامبیوم آوندساز، بین آوندهای آبکش و چوب نخستین تشکیل می‌شود و آوندهای چوبِ پسین را به‌سمت داخل و آوندهای آبکشِ پسین را به‌سمت بیرون تولید می‌کند. مقدار بافت آوند چوبی‌ای که این مریستم می‌سازد، به مراتب بیشتر از بافت آوند آبکشی است. **همهٔ کامبیوم‌ها فقط در گیاهان دو لپه‌ای قابل مشاهده هستند.**

نکته: تشکیل ساقه‌ها و ریشه‌هایی با قطر بسیار در نهان‌دانگان دولپه‌ای نمی‌تواند حاصل فعالیت مریستم نخستین در این گیاهان باشد؛ بنابراین باید مریستم‌های دیگری باشند تا بتوانند با تولید مداوم یاخته‌ها، بافت‌های لازم برای این افزایش قطر را فراهم کنند.

د) هر دو نوع کامبیوم‌ها در افزایش قطر ریشه و ساقه نقش دارند که فقط کامبیوم چوب پنبه ساز در تولید پیراپوست و یاخته‌های آن نقش دارد.

www.biomaze.ir

AzmonVIP



نیم‌نگاه: مقایسه رشد نخستین و رشد پسین

۱ـ نوع مریستم: در رشد نخستین، مریستم‌های نخستین فعالیت می‌کنند. مریستم‌های نخستین، شامل مریستم‌های نوک ساقه، مریستم‌های جوانه‌های جانبی، مریستم‌های میان‌گرهی و مریستم‌های نزدیک به نوک ریشه می‌باشند. اما در رشد پسین، مریستم‌های پسین فعالیت دارند که به آن‌ها کامبیوم گفته می‌شود. کامبیوم آوندساز و کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز، مریستم‌های پسین هستند که به‌ترتیب، بین آوندهای چوب و آبکش نخستین و در سامانهٔ بافت زمینه‌ای پوست قرار دارند .

۲ـ نوع گیاه: رشد نخستین، در همهٔ گیاهان دیده می‌شود. اما رشد پسین، فقط در گروهی از گیاهان دولپه‌ای دیده می‌شود. گیاهانی که فقط رشد نخستین دارند، گیاهان علفی هستند و می‌توانند یک‌ساله، دوساله و یا چندساله باشند. اما گیاهانی که رشد پسین دارند، چوبی هستند و جزء گیاهان چندساله محسوب می‌شوند.

۳ـ رشد قطری: هم مریستم‌های نخستین و هم مریستم‌های پسین، در رشد قطری نقش دارند.

۴ـ اندام گیاهی: رشد نخستین، مربوط به همهٔ اندام‌های گیاهی است اما رشد پسین، فقط در ساقه و ریشه دیده می‌شود.

تعبیرنامه؛ هر مریستم پسین در گیاهان دولپه که	
تعبیر	جواب تعبیر
در بین یاخته‌های آوندی گیاهان شکل می‌گیرد	کامبیوم آوندساز
در بین یاخته‌های بافت زمینه‌ای پوست گیاهان تشکیل می‌شود	کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز
قادر به تولید یاخته‌های اسکلرئیدی و یاخته‌های همراه است	کامبیوم آوندساز
در تولید یاخته‌های دارای دیوارهٔ لیگنینی نقش دارد	کامبیوم آوندساز
در تولید یاخته‌های زنده فاقد هسته نقش دارد	کامبیوم آوندساز
در نتیجهٔ کنده شدن پوست گیاهان در معرض آسیب محیطی قرار می‌گیرد	کامبیوم آوندساز
می‌تواند در تشکیل بیشتر برش عرضی ساقه نقش داشته باشد	کامبیوم آوندساز
جزئی از ساختار پوست به حساب می‌آید	کامبیوم چوب پنبه‌ساز
در تشکیل یاخته‌های مشاهده‌شده توسط رابرت هوک مؤثر است	کامبیوم چوب پنبه‌ساز
در نتیجهٔ کنده شدن پوست گیاهان، از بین می‌رود	کامبیوم چوب پنبه‌ساز
می‌تواند یاخته‌های پارانشیمی تولید کند	کامبیوم آوندساز + کامبیوم چوب پنبه‌ساز

۱۲- **درخصوص فردی بالغ با شاخص تودهٔ بدنی کمتر از ۱۹، کدام مورد دور از انتظار است؟**

۱) احتمال ابتلا به انواعی از بیماری‌ها مانند تنگ شدن سرخرگ‌ها و سکتهٔ قلبی افزایش می‌یابد.
۲) تراکم استخوان روی مقدار صورت کسرِ مربوط به محاسبهٔ شاخصِ تودهٔ بدنی تأثیر دارد.
۳) احتمال ابتلا به کم‌خونی همانند پوکی استخوان در فرد افزایش می‌یابد.
۴) امکان مشاهدهٔ خیز (اِدِم) در اندام‌های فوقانی بدن وجود دارد.

پاسخ: گزینه ۱ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۰۰۲)

پاسخ تشریحی:

فردی با تودهٔ بدنی کمتر از ۱۹ دچار کمبود وزن است. **چاقی** (نه کمبود وزن!) احتمال ابتلا به انواعی از بیماری‌ها از جمله دیابت نوع ۲، انواعی از سرطان، تنگ شدن سرخرگ‌ها، سکتهٔ قلبی و مغزی را افزایش می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در **کسر مربوط به محاسبهٔ شاخصِ تودهٔ بدنی**، جرم بدن قرار دارد که تراکم استخوان روی آن تأثیرگذار است.

۳) در فردی که **کمبود وزن** دارد، میزان دریافت مواد مغذی کاهش پیدا کرده است. در این افراد احتمال **کم‌خونی** به دلیل کاهش جذب ویتامین B_{12} و آهن و احتمال **پوکی استخوان** به دلیل کاهش جذب کلسیم و ویتامین **D**، افزایش می‌یابد.

۴) به دلیل کاهش جذب آمینواسید از مواد مغذی، مقدار تولید پروتئین‌های خون و فشار اسمزی ناشی از آن می‌تواند کاهش پیدا کند. در نتیجهٔ این کاهش، عدم **بازگشت کافی مواد به مویرگ و ایجاد خیز (ادم)** مشاهده می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۱۳- **درخصوص مقایسهٔ تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«به‌طور معمول، تنظیم‌کنندهٔ رشدی که .....، برخلاف تنظیم‌کنندهٔ رشدی که .....، به‌طور حتم ..... .»

۱) باعث تحریک تشکیل لایهٔ جداکننده می‌شود ـ در حفظ آب گیاه مؤثر است ـ در مقاومت گیاه در شرایط سخت نقش دارد
۲) باعث تحریک تقسیمِ یاخته‌هایِ مریستمی در ساقه می‌شود ـ در نورگرایی نقش مهمی دارد ـ حضور آن به‌منظور تمایز ساقه از تودهٔ کال لازم است
۳) توسط بافت‌های آسیب‌دیدهٔ گیاهان تولید می‌شود ـ برای اولین‌بار در نوعی قارچ مشاهده شد ـ در تشکیل میوه‌های درشت و بدون‌دانه نقش مؤثری دارد
۴) باعث تحریک تولیدِ نوعی بازدارنده در چیرگی رأسی می‌شود ـ باعث رسیدگی میوه‌های نارس می‌شود ـ در افزایش پکتین و سلولزِ موجود در دیواره مؤثر است

پاسخ: گزینه ۴ (سخت ـ مفهومی ـ ۱۱۰۹)

تعبیر:

نوعی تنظیم‌کنندهٔ رشد که باعث تحریک تشکیل لایهٔ جداکننده می‌شود / در حفظ آب گیاه مؤثر است: اتیلن، آبسیزیک‌اسید
نوعی تنظیم‌کنندهٔ رشد که باعث تحریک تقسیم یاخته‌های مریستمی در ساقه می‌شود / در نورگرایی نقش مهمی دارد: سیتوکینین، اکسین
نوعی تنظیم‌کنندهٔ رشد که توسط بافت‌های آسیب‌دیدهٔ گیاهان تولید می‌شود / برای اولین‌بار در نوعی قارچ مشاهده شد: اتیلن، جیبرلین
نوعی تنظیم‌کنندهٔ رشد که باعث تحریک تولید نوعی بازدارنده در چیرگی رأسی می‌شود / باعث رسیدگی میوه‌های نارس می‌شود: اکسین، اتیلن

پاسخ تشریحی:

اکسین برخلاف اتیلن با **تحریک رشد یاخته‌های ساقه** باعث افزایش پکتین و سلولز موجود در دیواره می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اتیلن همانند آبسیزیک‌اسید بازدارندهٔ رشد است و در **مقاومت گیاه در شرایط سخت** نقش دارد.

۲) به‌منظور تمایز ساقه از تودهٔ کال، فقط حضور سیتوکینین کافی نیست و حضور اکسین نیز لازم است.

۳) جیبرلین برخلاف اتیلن (نه برعکس) در تشکیل میوه‌های درشت و بدون‌دانه نقش دارد.

نکته:

هورمونی که بعد از آسیب دیدن گیاه ترشح می‌شوند: اتیلن
هورمون‌های مؤثر در چیرگی رأسی: اکسین، اتیلن و سیتوکینین
هورمون‌های مؤثر در اندام‌زایی در فن کشت‌بافت: اکسین و سیتوکینین
هورمون‌های مؤثر در تحریک تقسیم سلولی: سیتوکینین‌ها و جیبرلین‌ها
هورمون‌های گیاهی با توانایی تحریک تولید آنزیم تجزیه‌کننده: جیبرلین+ اتیلن
هورمون‌های جلوگیری‌کننده از رشد جوانه‌های جانبی: اکسین+ اتیلن و آبسیزیک‌اسید

هورمون گیاهی و میوه: اکسین‌ها و جیبرلین‌ها، در تشکیل میوهٔ درشت و بدون دانه + اتیلن، در رسیدگی و ریزش میوه‌ها
هورمون گیاهی و رشد سلول: سیتوکینین و جیبرلین، عامل تقسیم یاخته‌ای + اکسین و جیبرلین، عامل رشد طولی یاخته (افزایش اندازهٔ سلول)
هورمون‌های گیاهی و برگ: اتیلن، با تولید آنزیم تجزیه‌کننده در قاعدهٔ دمبرگ← ریزش برگ/ سیتوکینین، با تحریک تقسیم یاخته‌ای و ایجاد یاخته‌های جدید← تازه ماندن برگ

تنظیم‌کننده‌های رشد در گیاهان

هورمون		تولید	اثر	توضیحات
محرک‌های رشد	اکسین‌ها	نوک ساقه (افزایش تولید تحت تأثیر نور)	تحریک رشد طولی یاخته‌ها	۱ـ افزایش طول ساقه در نور همه‌جانبه ۲ـ خم‌شدن ساقه در نور یک‌جانبه: نورگرایی
			تنظیم رشد و نمو میوه‌ها	۱ـ تشکیل میوه‌های بدون دانه (پرتقال بدون دانه) ۲ـ درشت کردن میوه‌ها
			تحریک ریشه‌زایی در قلمه یا کال	در صورت بیشتر بودن مقدار اکسین نسبت به سیتوکینین
			حفظ برگ‌های گیاه	جلوگیری از ریزش برگ زمانی که نسبت اکسین به اتیلن زیاد باشد.
			مهار رشد جوانه‌های جانبی	چیرگی رأسی
			استفاده به‌عنوان سم کشاورزی برای از بین بردن گیاهان خودرو (دولپه‌ای) در مزارع گندم (تک‌لپه‌ای)	استفاده به‌عنوان عامل نارنجی در جنگ ویتنام
	سیتوکینین‌ها	—	تحریک تقسیم یاخته‌ای ← ایجاد یاخته‌های جدید	جلوگیری از پیرشدن اندام‌های هوایی گیاه: استفاده به‌عنوان افشانه با تازه نگه‌داشتن برگ و گل
			تحریک رشد جوانهٔ جانبی	در صورتی که نوک ساقه (جوانهٔ رأسی) جدا شده باشد و مقدار اکسین در جوانهٔ جانبی کاهش یابد.
			تحریک ساقه‌زایی کال	در صورت بیشتر بودن مقدار سیتوکینین نسبت به اکسین
	جیبرلین‌ها	رویان دانه	رشد طولی ساقه	۱ـ رشد طولی یاخته‌ها ۲ـ افزایش تعداد یاخته‌ها
			رشد و نمو میوه	۱ـ درشت‌کردن میوه‌ها ۲ـ تولید میوه‌های بدون دانه
			رویش بذر غلات	تحریک تولید و ترشح آنزیم‌های گوارشی لایهٔ گلوتن‌دار (لایهٔ خارجی آندوسپرم رویان غلات)
			مهار رشد دانه	نقش مخالف جیبرلین در رویش دانه
			مهار رویش جوانه	مانند اتیلن و اکسین، مانع رشد جوانهٔ جانبی می‌شود.
	اتیلن	میوه‌های رسیده ـ قاعدهٔ دمبرگ	افزایش رسیدگی میوه	افزایش تولید در میوه‌های رسیده
			ریزش برگ	تحریک تولید آنزیم تجزیه‌کننده در قاعدهٔ برگ در پی کاهش نسبت اکسین به اتیلن
			ریزش میوه	تسهیل برداشت میوه‌ها
			ایجاد مقاومت در گیاه در بافت‌های آسیب‌دیده	افزایش بقای گیاه هنگام آسیب مکانیکی، بیماری‌ها و ...
			مهار رشد جوانهٔ جانبی و ایجاد اثر چیرگی رأسی	افزایش تولید اتیلن در جوانهٔ جانبی تحت تأثیر اکسین تولیدشده در جوانهٔ رأسی

گروه آموزشی ماز

۱۴- کاستمان (میوز) از دو مرحلهٔ کلی کاستمان ۱ و ۲ تشکیل شده است. کدام مورد، در ارتباط با تمایز این دو مرحله صحیح است؟

۱) تعداد میانک‌ها در ابتدای فرایند، در کاستمان ۲ کمتر از کاستمان ۱ است.
۲) قرارگرفتن فام‌تن‌های مضاعف در کنار هم، فقط در کاستمان ۱ رخ می‌دهد.
۳) تجزیهٔ پروتئین‌های اتصالی در سانترومرها، فقط در کاستمان ۲ رخ می‌دهد.
۴) تعداد فام‌تن‌های هر هسته در انتهای فرایند، در کاستمان ۱ بیشتر از کاستمان ۲ است.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۶)

پاسخ تشریحی:

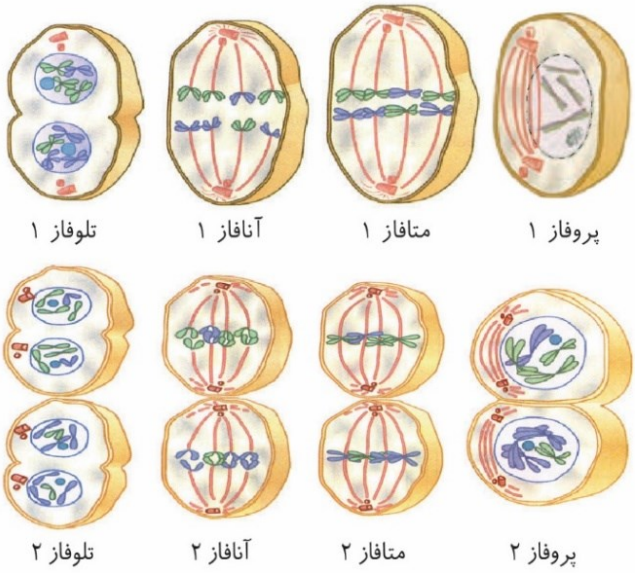
مطابق شکل، در **آنافاز ۲**، پروتئین‌های اتصالی در ناحیهٔ **سانترومر** تجزیه‌شده و **فامینک‌های خواهری از هم جدا** می‌شوند. در **آنافاز ۱** اصلاً پروتئین‌های سانترومر تجزیه نمی‌شوند! بلکه **فام‌تن‌های مضاعف و همتا** که در کنار هم قرار دارند و **به یکدیگر متصل نیستند، از هم فاصله می‌گیرند.**

AzmonVIP
www.biomaze.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مطابق شکل، تعداد میانک‌ها در پروفاز ۱، چهار عدد و در پروفاز ۲، هشت عدد است. *حتی اگر واسه هر یافته هم حساب می‌کردیم (درون هر یافته ۴ عدد میانک وجود دارد) بازم کمتر نمیشد و بلکه برابر بود!!*

۲) *نگو که توی دام این گزینه افتادی!!* در **پروفاز ۱**، فام‌تن‌های **همتا** از **طول در کنار هم** قرار می‌گیرند (تشکیل تتراد). همچنین فام‌تن‌های **غیرهمتا** نیز از **عرض در کنار** هم قرار می‌گیرند. در کاستمان ۲ نیز **فام‌تن‌های مضاعف از عرض** در **کنار هم قرار** می‌گیرند. به تصویر متافاز ۲ در شکل توجه کنید.



۴) مطابق شکل، تعداد فام‌تن‌های درون هر هستهٔ حاصل از تلوفاز ۱، تفاوتی با تعداد این فام‌تن‌ها در تلوفاز ۲ ندارد. *اصلاً هم نیازی نیست که بدونیم عدد کروموزومی یافته چند هست.* **تفاوت تلوفاز ۱ و ۲، در مضاعف (دوکروماتیدی) یا غیرمضاعف (تک‌کروماتیدی) بودن فام‌تن‌ها است** که در تلوفاز ۱ مضاعف و در تلوفاز ۲ غیرمضاعف هستند.

مقایسهٔ میوز ۱ و ۲ در یک یاختهٔ جانوری ۲n=۴۶		
نوع تقسیم	**میوز ۱**	**میوز ۲**
مرحلهٔ پروفاز	۱ـ تجزیهٔ پوشش هسته و شبکهٔ آندوپلاسمی ۲ـ فشرده‌شدن کروموزوم‌ها ۳ـ قرار گرفتن کروموزوم‌های همتا از طول در کنار هم و تشکیل تتراد ۴ـ فاصله‌گرفتن سانتریول‌ها از یکدیگر و تشکیل دوک تقسیم و اتصال رشته‌های دوک به کروموزوم‌ها	۱ـ تجزیهٔ پوشش هسته و شبکهٔ آندوپلاسمی ۲ـ فاصله‌گرفتن سانتریول‌ها از یکدیگر و تشکیل دوک تقسیم و اتصال رشته‌های دوک به کروموزوم‌ها
مرحلهٔ متافاز	قرار گرفتن تتراد‌ها روی رشته‌های دوک در استوای یاخته	قرار گرفتن کروموزوم‌ها روی رشته‌های دوک در استوای یاخته
مرحلهٔ آنافاز	جدا شدن کروموزوم‌های همتا از یکدیگر	جدا شدن کروماتیدهای خواهری از یکدیگر
مرحلهٔ تلوفاز	تشکیل پوشش هسته در اطراف کروموزوم‌های مضاعف (دوکروماتیدی)	تشکیل پوشش هسته در اطراف کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی
کروموزوم‌های دو کروماتیدی	✓ پروفاز ۱ + متافاز ۱ + آنافاز ۱ + تلوفاز ۱	✓ پروفاز ۲ + متافاز ۲ + ابتدای آنافاز ۲
کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی	✗	✓ انتهای آنافاز ۲ + تلوفاز ۲
تشکیل تتراد	✓ پروفاز ۱	✗
تشکیل دوک تقسیم	✓ پروفاز ۱	✓ پروفاز ۲
متصل بودن سانترومر به رشتهٔ دوک	✓ پروفاز ۱	✓ پروفاز ۲
جدا شدن کروموزوم‌های همتا	✓ آنافاز ۱	✗
جدا شدن کروماتیدهای خواهری	✗	✓ آنافاز ۲

گروه آموزشی ماز

۱۵- در ارتباط با ساختمان گردیزه‌ها (نفرون‌ها) و گردش خون مرتبط با آن در یک فرد سالم، کدام موارد زیر درست هستند؟

الف: در مجاورت بخش انتهاییِ اولین بخش لوله‌ای‌شکل گردیزه (نفرون)، سرخرگ وابران به دو انشعاب اصلی تقسیم می‌شود.

ب: جهت جریان خون در سرخرگ اطراف هنلهٔ نزولی، مخالف جهت حرکت مایع پیش‌ساز ادرار موجود در این بخش هنله است.

ج: آخرین انشعاب از سرخرگ‌های واردشده به یک کلیه، در بخش قشری کلیه به انتقال محتویات خود به بخشی قیف‌مانند می‌پردازد.

د: در مجاورت بخش ابتدایی لولهٔ پیچ‌خوردهٔ دور، انشعابی از سرخرگ وابران، محتویات خارج شده از شبکهٔ مویرگی دوم را دریافت می‌کند.

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

پاسخ: گزینه ۱ (سخت ـ مفهومی ـ ۱۰۰۵)

پاسخ تشریحی:

موارد (الف) و (د) درست است.

www.biomaze.ir
AzmonVIP

بررسی موارد:

الف) مطابق شکل مقابل، در **مجاورت بخش انتهایی لولهٔ پیچ خوردهٔ نزدیک** (اولین بخش لوله‌ای‌شکل گردیزه (نفرون))، **سرخرگ وابران به دو انشعاب اصلی** تقسیم می‌شود.

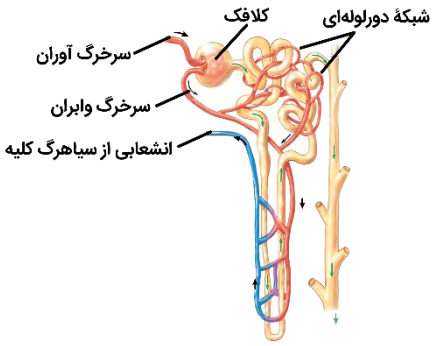
سرنوشت شاخه‌های منشعب شده از سرخرگ وابران:

یکی از این شاخه‌ها به‌سمت لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک و دور می‌رود.

شاخهٔ دیگر به‌سمت لولهٔ هنله می‌رود.

شاخهٔ اول پس از خون‌رسانی به لوله‌های پیچ‌خوردهٔ نزدیک و دور، به شاخهٔ دوم متصل می‌شود.

نکته: لولهٔ هنله، لوله‌ای طویل است که قسمت‌های انتهایی آن، ممکن است به بخش مرکزی نیز نفوذ کنند؛ بنابراین قسمت‌های قرارگرفته در انتهای بخش نزولی و ابتدای بخش صعودی، عمقی‌ترین بخش لولهٔ هنله و قسمت‌های متصل به لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک و دور، سطحی‌ترین بخش هنله هستند.



ب) مطابق شکل مقابل، جهت جریان خون در **سیاهرگ** (نه سرخرگ!) اطراف هنلهٔ نزولی، مخالف جهت حرکت مایع پیش‌ساز ادرار موجود در این بخش هنله است.

ج) توجه داشته باشید که به هر کلیه فقط یک سرخرگ وارد می‌شود **نه سرخرگ‌ها!**

نکته: انشعابات این سرخرگ از فواصل بین هرم‌ها عبور می‌کند و در بخش قشری به سرخرگ‌های کوچک‌تری تقسیم می‌شود. انشعاب انتهایی این سرخرگ‌ها، سرخرگ آوران نامیده می‌شود. سرخرگ آوران در کپسول بومن، شبکهٔ مویرگی کلافک را می‌سازد.

د) مطابق شکل، **در مجاورت بخش ابتدایی لولهٔ پیچ‌خوردهٔ دور**، انشعابی از سرخرگ وابران، محتویات خارج‌شده از شبکهٔ مویرگی دوم (شبکهٔ دورلوله‌ای) را دریافت می‌کند.

مقایسهٔ شبکهٔ اول و دوم مویرگی			
		شبکهٔ اول	شبکهٔ دوم
نام مستعار		کلافک (گلومرول)	شبکهٔ دور لوله‌ای
کدام رگ آن را می‌سازد؟		سرخرگ آوران	سرخرگ وابران
در کدام بخش کلیه مشاهده می‌شود؟		فقط بخش قشری	هم بخش قشری و هم بخش مرکزی
مکان‌هایی که حضور دارد		درون هر کپسول بومن	اطراف لوله‌های پیچ‌خورده و هنله
نوعِ	بافت	پوششی سنگفرشی تک‌لایه	پوششی سنگفرشی تک‌لایه
	مویرگ	منفذدار	منفذدار
	خون	فقط روشن	ابتدا روشن و سپس تیره
میزانِ	مواد زائد	زیاد	کم
	فشار خون	بیشتر	کمتر
فرایندهایی که در آن دخیل است		فقط تراوش	بازجذب و ترشح

گردیزه:

۱ـ ابتدای هر گردیزه شبیه به قیف است (همانند لگنچه).

۲ـ مجرای جمع‌کنندهٔ ادرار، قطری متغیر دارد و از سمت بخش قشری به مرکزی، قطرش افزایش می‌یابد + تعداد کمتری نسبت به نفرون‌ها دارد.

۳ـ هر گردیزه دارای ← کپسول بومن + لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک + لولهٔ Uشکل هنله + لولهٔ پیچ‌خوردهٔ دور است + همچنین دارای یک سر باز و یک سر بسته است.

۴ـ هر کپسول بومن دارای دو سمت است ← الف) سمتی که سرخرگ آوران وارد و سرخرگ وابران خارج می‌شود. ب) سمتی که لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک شروع می‌شود.

۵ـ لولهٔ پیچ‌خوردهٔ دور، آخرین بخش یک گردیزه است که به مجرای جمع‌کنندهٔ ادرار متصل است + نسبت به لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک، کوتاه‌تر است و پیچ‌خوردگی کمتری دارد.

۶ـ لولهٔ هنله از یک انتها به لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک و از انتهای دیگر به لولهٔ پیچ‌خوردهٔ دور متصل است + ابتدا و انتهای قوس هنله، قطر بیشتری نسبت به سایر بخش‌های این لوله دارد + در بین بخش‌های گردیزه، دارای بیشترین طول است.

۷ـ لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک بعد از کپسول بومن قرار دارد و اولین بخش لوله‌ای و پیچ‌خوردهٔ نفرون است + از یک لایه یاختهٔ پوششی مکعبی تشکیل شده است که دارای زوائد غشایی از نوع ریزپرز است؛ در نتیجه بیشترین میزان بازجذب مواد را دارد + یاخته‌های آن برای تأمین انرژی مورد نیاز، میتوکندری فراوان دارند.

۸ـ کپسول بومن دارای دو دیواره است: الف) دیوارهٔ درونی ← نوعی یاختهٔ پوششی به نام پودوسیت که دارای رشته‌های کوتاه و پامانند فراوانی است. این رشته‌ها باعث می‌شوند که فاصلهٔ بین دیوارهٔ گردیزه و کلافک تقریباً از بین برود. بین پودوسیت‌ها و یاخته‌های کلافک (گلومرول) غشای پایه قرار دارد. ب) دیوارهٔ بیرونی ← از نوع یاختهٔ پوششی سنگ‌فرشی ساده است.

تعابیر مربوط به گردیزه (نفرون):

بخشی از گُردیزه (نفرون) که شبیه قیف است: کپسول بومن

هر قسمتی از یک گردیزه (نفرون) که بیشترین قطر را دارد: کپسول بومن

www.biomaze.ir
AzmonVIP

بخشی از گُردیزه (نفرون) که دارای یاخته‌های سنگ‌فرشی است: کپسول بومن
هر قسمتی از یک گردیزه (نفرون) که فاقد پیچ‌خوردگی در ساختار خود است: کپسول بومن
هر قسمتی از یک گردیزه (نفرون) که حالت پیچ‌خورده دارد: لوله‌های پیچ‌خوردهٔ دور و نزدیک
در بخشی از گردیزه (نفرون) که بیشترین میزان بازجذب انجام می‌شود: لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک
در بخشی از گردیزه (نفرون) که گلوکز از میان شکاف‌های تراوشی عبور داده می‌شود: کپسول بومن
در بخشی از گردیزه (نفرون) که مواد فقط بر اساس اندازه وارد فضای گردیزه می‌شوند: کپسول بومن
بخشی از گُردیزه (نفرون) که لوله‌ای‌شکل است: لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک + قوس هنله + لولهٔ پیچ‌خوردهٔ دور
هر قسمتی از یک گردیزه (نفرون) که محل شروع دومین مرحلهٔ تشکیل ادرار است: لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک
بخشی از گُردیزه (نفرون) که در مجاورت شبکهٔ دورِ لوله‌ای است: لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک + قوس هنله + لولهٔ پیچ‌خوردهٔ دور

گروه آموزشی ماز

۱۶- مطابق مطالب کتاب درسی، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در دنیای زنده، در بررسی شیوه‌های ورود و خروج مواد از غشای یاخته، در نوعی روش که .....، به‌طور حتم ..... .»

۱) عبور مواد در خلاف جهت شیب غلظت رخ می‌دهد ـ شکل رایج انرژی در یاخته مصرف می‌شود
۲) در طی آن ذرات بزرگ از یاخته خارج می‌شوند ـ بر تعداد فسفولیپیدهای غشا افزوده می‌شود
۳) عبور مواد در جهت شیب غلظت رخ می‌دهد ـ نوعی مولکول پروتئینی در غشا فعالیت می‌کند
۴) عبور مولکول‌هایی از میان نوعی غشا رخ می‌دهد ـ ریزکیسه‌هایی در یاخته تشکیل می‌شود

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۱)

پاسخ تشریحی:

در روش **برون‌رانی** ذرات بزرگ از یاخته **خارج** می‌شود. در این روش، بر **تعداد** فسفولیپیدهای غشا افزوده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اگر مواد از غشا در **خلاف جهت شیب غلظت** عبور کنند، انرژی در یاخته مصرف می‌شود. این انرژی **می‌تواند** (نه قطعاً) ATP باشد.
۳) در روش **انتشار ساده**، مواد از **میان** فسفولیپیدهای غشا عبور می‌کنند.
۴) در انتشار ساده و اُسمز، مولکول‌ها از **میان غشا** عبور می‌کنند. درحالی که **ریزکیسه** در یاخته مربوط به روش‌های **برون‌رانی و درون‌رانی** است.

	انتشار	انتشار تسهیل‌شده	انتقال فعال	درون‌بری	برون‌رانی
عدم صرف مستقیم انرژی زیستی توسط یاخته	✓	✓	×	×	×
افزایش حتمی شیب غلظت ماده در دو سوی غشای یاخته	×	×	✓	×	×
افزوده شدن به سطح غشای یاخته	×	×	×	×	✓
کاسته شدن از سطح غشای یاخته	×	×	×	✓	×
می‌تواند همراه با شکست پیوند فسفات – فسفات در مولکول **ATP** باشد.	×	×	✓	✓	✓
عبور مواد از پروتئین	×	✓	✓	×	×
تماس مواد با فسفولیپیدهای غشا	✓	×	×	✓	✓
انتشار در جهت شیب غلظت خود	✓	✓	×	×	×
امکان حرکت مواد در جهت شیب غلظت خود	✓	✓	×	✓	✓
	مواد در این روش‌ها می‌توانند هم در جهت و هم خلاف جهت شیب غلظت عبور کنند.				
الزام حرکت مواد در جهت شیب غلظت	✓	✓	×	×	×

گروه آموزشی ماز

۱۷- کدام مورد، درخصوص یاخته‌های موجود در دیوارهٔ لولهٔ زامه‌ساز، نادرست است؟

۱) هر یاخته‌ای که فاقد کوچک‌ترین فام‌تن (کروموزوم) جنسی است، فاقد توانایی تشکیل چهارتایه (تتراد) می‌باشد.
۲) هر یاخته‌ای که در هستهٔ خود ۲۳ فامینک دارد، مستقیماً از تقسیم زامیاخته (اسپرماتوسیت)های ثانویه ایجاد می‌شود.
۳) فقط بعضی از یاخته‌هایی که حاصل رشتمان زامه‌زا (اسپرماتوگونی) هستند، می‌توانند پروتئین اتصالی ناحیهٔ سانترومر را تجزیه کنند.
۴) فقط بعضی از یاخته‌هایی که در هستهٔ خود ۴۶ فامینک دارد، ضمن داشتن گیرنده برای هورمون‌های محرک‌جنسی، در تغذیهٔ زامه مؤثر هستند.

پاسخ: گزینه ۴ (سخت ـ ترکیبی ـ ۱۱۰۶ و ۱۱۰۷)

تعبیر:

یاخته‌های فاقد فام‌تن جنسی کوچک‌تر (فام‌تنY): بعضی زام یاخته (اسپرماتوسیت)های ثانویه، بعضی زام یاختک (اسپرماتید)ها

یاخته‌هایی که ۲۳ فامینک دارند: زام یاختک (اسپرماتید)

یاخته‌های حاصل رشتمان زامه‌زا: زامه‌زا (اسپرماتوگونی)، زام یاختهٔ (اسپرماتوسیت) اولیه

یاخته‌هایی که ۴۶ فامینک دارند: یاختهٔ سرتولی، زام‌یاختهٔ (اسپرماتوسیت) ثانویه، زامه‌زا (اسپرماتوگونی) و زام‌یاختهٔ (اسپروماتوسیت) اولیه (هنگامی که تقسیم نمی‌شوند)

پاسخ تشریحی:

در بین یاخته‌های موجود در دیوارهٔ لوله زامه‌ساز که ۴۶ فامینک دارند، فقط یاختهٔ سرتولی در تغذیهٔ زامه مؤثر است. در بین هورمون‌های محرک جنسی فقط هورمون FSH در این یاخته گیرنده دارد. بنابراین استفاده از«هورمون‌های محرک‌جنسی» نادرست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) زام‌یاختهٔ ثانویه و زام‌یاختک‌ها **فاقد توانایی تشکیل چهارتایه (تتراد)** هستند.

۲) زام یاختک‌ها حاصل تقسیم میوز۲ زام یاخته‌های ثانویه هستند.

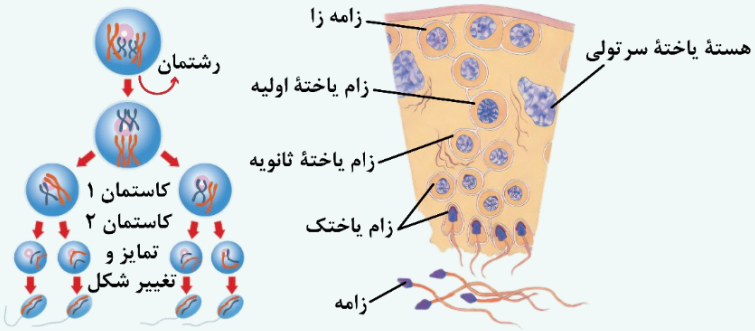
۳) بین زامه‌زا و زام‌یاختهٔ اولیه، **فقط زامه‌زا پروتئین اتصالی ناحیهٔ سانترومر را طی تقسیم رشتمان تجزیه** می‌کند. زام‌یاخته اولیه میوز ۱ انجام می‌دهد که در آن کروموزوم‌های همتا از هم جدا می‌شوند که تجزیه پروتئین اتصالی ناحیهٔ سانترومر در آن رخ نمی‌دهد.

اسپرم‌زایی (زامه‌زایی)

۱ـ ایجاد اسپرماتوسیت اولیه (زام‌یاختهٔ اولیه): یاخته‌های اسپرماتوگونی (زامه‌زا)، یاخته‌های لایهٔ زایندهٔ دیوارهٔ لوله‌های اسپرم‌ساز (زامه‌ساز) هستند که در نزدیک سطح خارجی لوله‌ها قرار گرفته‌اند.

یاخته‌های اسپرماتوگونی ابتدا تقسیم میتوز انجام می‌دهند ← یکی از یاخته‌های حاصل از هر بار میتوز در لایهٔ زاینده می‌ماند (حفظ این لایه) ← یاختهٔ دیگر اسپرماتوسیت اولیه نام دارد.

۲ـ ایجاد اسپرماتوسیت‌های ثانویه: اسپرماتوسیت‌های اولیه ← انجام میوز ۱ ← ایجاد دو یاختهٔ هاپلوئید که دارای کروموزوم‌های دوکروماتیدی هستند (اسپرماتوسیت‌های ثانویه).



۳ـ ایجاد اسپرماتید (زام‌یاختک)ها: هر اسپرماتوسیت ثانویه ← انجام میوز ۲ ← ایجاد دو یاختهٔ اسپرماتید که هاپلوئید بوده، ولی کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی دارند.

۴ـ تمایز اسپرماتیدها به اسپرم: تمایز زامه (اسپرم)ها در دیوارهٔ لولهٔ اسپرم‌ساز از خارج به‌سمت وسط لوله انجام می‌شود. هم‌زمان با حرکت اسپرماتیدها به‌سمت وسط لوله‌های اسپرم‌ساز ← تمایز آن‌ها ←تبدیل شدن به اسپرم

تغییراتی که در اسپرماتید صورت می‌گیرد تا به اسپرم تبدیل شود:

اسپرماتیدها از هم جدا و تاژکدار می‌شوند ← از دست دادن مقدار زیادی سیتوپلاسم خود ← فشرده‌شدن هستهٔ آن‌ها و قرار گرفتن این هسته به‌صورت مجزا در سر اسپرم ← یاخته حالت کشیده پیدا می‌کند.

یاخته‌های سرتولی که در دیوارهٔ لوله‌های اسپرم‌ساز وجود دارند، با ترشحات خود تمایز اسپرم‌ها را هدایت می‌کنند. یاخته‌های سرتولی در همهٔ مراحل اسپرم‌زایی، پشتیبانی و تغذیهٔ یاخته‌های جنسی و نیز بیگانه‌خواری باکتری‌ها (همانند ماکروفاژ) را بر عهده دارند.

گروه آموزشی ماز

۱۸- **مطابق مطالب کتاب درسی، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«به‌طور معمول در گیاهان نهان‌دانه، هر ساقهٔ تخصص‌یافته برای تولیدمثل غیر جنسی که .....، به‌طور حتم ..... .»

۱) به‌طور افقی رشد می‌کند ـ گره‌های موجود در زیر خاک به گیاه جدید تبدیل می‌شوند

۲) به برگ‌هایی نازک و باریک اتصال دارد ـ به‌طور کامل توسط پوستک پوشیده شده است

۳) به اندام دارای تارهای کشنده متصل است ـ با داشتن نوعی اندامک، سبز رنگ دیده می‌شوند

۴) به‌منظور تکثیر به قطعات جوانه‌دار تقسیم می‌شود ـ به‌علت ذخیرهٔ مواد غذایی متورم شده است

www.biomaze.ir
AzmonVIP

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۸)

تعبیر:
هر ساقهٔ تخصص‌یافته که به‌طور افقی رشد می‌کند: زمین‌ساقه، ساقهٔ رونده
هر ساقهٔ تخصص‌یافته که به برگ نازک و باریک اتصال دارد: زمین‌ساقه
هر ساقهٔ تخصص‌یافته که به اندام دارای تارکشنده متصل است: پیاز، زمین‌ساقه و ساقهٔ رونده
هر ساقهٔ تخصص‌یافته که به قطعات جوانه‌دار تقسیم می‌شود: غده

پاسخ تشریحی:

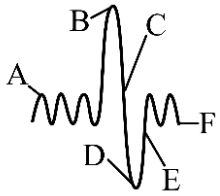
غده برخلاف سایر ساقه‌های تخصص‌یافته، به‌علت ذخیرهٔ مواد غذایی متورم شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دقت کنید که در ساقهٔ رونده، گره‌های موجود در ساقه که بر روی سطح خاک هستند به گیاه جدید تبدیل می‌شوند.
۲) زمین‌ساقه، در زیر خاک بوده و توسط پوستک پوشیده نشده است.
۳) پیاز و زمین‌ساقه، فاقد اندامک سبزدیسه بوده و سبز رنگ نیستند.

گروه آموزشی ماز

۱۹- **با توجه به دَم‌نگارهٔ زیر، کدام مورد برای تکمیل عبارت نامناسب است؟**



«به‌طور معمول در حدفاصل نقاط ....., ابتدا ..... و سپس ..... .»

۱) A و B ـ ماهیچهٔ گردنی شروع به انقباض می‌کند ـ فاصلهٔ بین دنده‌های قفسهٔ سینه به حداکثر می‌رسد
۲) C و E ـ میزان انقباض ماهیچه‌های شکمی به حداکثر مقدار خود می‌رسد ـ فاصلهٔ دیافراگم از قلب کاهش می‌یابد
۳) B و D ـ فشار هوای بین دو لایه پردهٔ جنب کاهش می‌یابد ـ هوایی درحدود ۱۵۰ml در بخش مبادله‌ای باقی می‌ماند
۴) A و D ـ مصرف ATP در ماهیچهٔ بین‌دنده‌ای خارجی افزایش می‌یابد ـ فاصلهٔ بین دو لایه پردهٔ جنب کاهش می‌یابد

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۳)

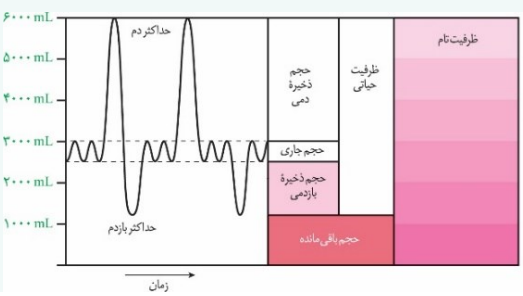
پاسخ تشریحی:

در حدفاصل نقاط B و D، ابتدا حجم ذخیرهٔ دمی، حجم جاری و حجم ذخیرهٔ بازدمی از شش‌ها خارج می‌شوند. در طی این عمل، به منظور خروج هوا از شش‌ها فشار هوای درون‌شش‌ها (یا بین دو لایه پردهٔ جنب) افزایش (نه کاهش) می‌یابد. (البته دقت کنید که در بین دو لایه پردهٔ جنب، مایع جنب وجود دارد). پس از این اتفاق، دراثر ورود حجم‌جاری هوایی درحدود ۱۵۰ میلی‌لیتر (هوای مرده) در بخش هادی (نه مبادله‌ای) باقی می‌ماند. *در بخش مبادله‌ای در هر صورتی هوای باقی‌مانده وجود دارد که بیش از ۱۵۰ میلی‌لیتر است.*

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در حدفاصل نقاط A و B، ابتدا چند حجم جاری مبادله می‌شود. سپس ماهیچهٔ گردنی شروع به انقباض کرده (ورود حجم ذخیرهٔ دمی) و درنهایت، با به حداکثر رسیدن حجم شش‌ها، فاصلهٔ بین دنده‌های قفسهٔ سینه به حداکثر می‌رسد.
۲) در حدفاصل نقاط C و E، ابتدا حجم جاری و ذخیرهٔ بازدمی خارج می‌شود. سپس با به حداقل رسیدن حجم شش‌ها، مقدار کلسیم سیتوپلاسم ماهیچهٔ شکمی به حداکثر می‌رسد (حداکثر انقباض) و در نهایت با کاهش حجم شش‌ها، فاصلهٔ دیافراگم از قلب به دلیل گنبدی‌شدن کاهش می‌یابد.
۴) در حدفاصل نقاط A و D، با ورود حجم جاری، مصرف ATP در ماهیچهٔ بین‌دنده‌ای خارجی به‌دلیل انقباض افزایش می‌یابد. سپس با خروج حجم ذخیرهٔ بازدمی، حجم شش‌ها کاهش و درنتیجه فاصلهٔ بین دو لایه پردهٔ جنب کاهش می‌یابد.

همهٔ نکات مربوط به دم‌سنج (اسپیرومتر) و دم‌نگاره (اسپیروگرام)





ـ حجم جاری معادل با حجمی است که در یک دم عادی یا یک بازدم عادی جابه‌جا می‌شود و مقدار آن، حدود ۵۰۰ میلی‌لیتر است.
ـ حجم ذخیرهٔ دمی معادل با حجمی است که پس از یک دم عادی، با یک دم عمیق به شش‌ها وارد می‌شود و مقدار آن هنگام «حداکثر دم» حدود ۳۰۰۰ میلی‌لیتر است.
ـ اگر پس از یک دم عمیق، با یک بازدم عمیق هوا را از شش‌ها خارج کنیم، مقدار حجم هوایی که از شش‌ها خارج می‌شود، معادل با ظرفیت حیاتی است و مقدار آن حدود ۴۸۰۰ میلی‌لیتر است.

www.biomaze.ir
AzmonVIP

ـ پس از یک دم عمیق، می‌توان یک بازدم عادی را انجام داد که در این حالت، حدود ۳۵۰۰ میلی‌لیتر هوا از شش‌ها خارج می‌شود.
ـ پس از یک دم عادی، می‌توان یک بازدم عمیق را انجام داد که در این حالت، حدود ۱۸۰۰ میلی‌لیتر هوا از شش‌ها خارج می‌شود.
ـ مدت زمان لازم برای انجام یک تنفس عمیق، بیشتر از زمان لازم برای انجام یک تنفس عادی است.
پس از یک بازدم معمولی، هوای باقی‌مانده و حجم ذخیرهٔ بازدمی در شش‌ها باقی می‌مانند.
حجم ذخیرهٔ دمی از حجم ذخیرهٔ بازدمی بیشتر بوده و نصف ظرفیت تام را تشکیل می‌دهد.
هوای ذخیرهٔ دمی را می‌توان به صورت غیرفعال و در طی بازدم عادی از شش‌ها خارج کرد (۳۰۰۰ میلی‌لیتر).
هوای جاری را با حجم ذخیرهٔ دمی قاطی نکنید! هوای جاری جزئی از حجم ذخیرهٔ دمی نیست و یک حجم تنفسی مجزا است.
حجم ذخیرهٔ دمی نیز بایستی از شش‌ها خارج شود؛ در کل هر جا از نمودار اسپیروگرام، به‌سمت پایین بود، به معنای بازدم است.
می‌توان با یک بازدم عادی، حجم ذخیرهٔ دمی و حجم جاری را از شش‌ها خارج کرد (خروج حجم ذخیرهٔ بازدمی به بازدم عمیق نیاز دارد).
الزاماً بخشی از هوای جاری در بخش هادی دستگاه تنفس باقی نمی‌ماند. در دم عمیق، حجم جاری کاملا وارد حبابک‌ها شده و کاملاً مبادله می‌شود و هوای مرده، جزئی از حجم ذخیرهٔ دمی است.

مورد مقایسه	دم عادی	دم عمیق	بازدم عادی	بازدم عمیق
فعال یا غیرفعال	فعال	فعال	غیرفعال	فعال
جهت حرکت جناغ	جلو	جلو	عقب	عقب
جهت حرکت قفسهٔ سینه	جلو و بالا	جلو و بالا	عقب و پایین	عقب و پایین
حجم قفسهٔ سینه و شش‌ها در حال ...	افزایش	افزایش	کاهش	کاهش
فشار درون شش‌ها رو به ...	کاهش	کاهش	افزایش	افزایش
انقباض ماهیچهٔ دیافراگم	✓	✓	✗	✗
انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی	✓	✓	✗	✗
انقباض ماهیچه‌های گردنی	✗	✓	✗	✗
انقباض ماهیچه‌های شکمی	✗	✗	✗	✓
انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی	✗	✗	✗	✓
مصرف ATP	✓	✓	✗	✓
حرکت مکشی خون به‌سمت قلب	✓	✓	✗	✗

گروه آموزشی ماز

۲۰- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به‌طور معمول در غده‌های معدهٔ انسان، ..... یاخته‌ها می‌توانند .....»

۱) سطحی‌ترین ـ باعث قلیایی‌شدن لایهٔ ژله‌ای حفاظتی شوند.
۲) فراوان‌ترین ـ در تماس با دو نوع یاختهٔ متفاوت قرار بگیرند.
۳) بزرگ‌ترین ـ مادهٔ تجزیه‌کنندهٔ پروتئین‌ها به قطعات کوچک‌تر را بسازند.
۴) عمقی‌ترین ـ ریزکیسه‌های حاوی آنزیم را در مجاورت غشای نزدیک مجرا نگه دارند.

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۲)

تعبیر:
سطحی‌ترین یاخته‌ها در غده‌های معدهٔ انسان: یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی؛ دقت داشته باشید که یاخته‌های پوششی سطحی در حفره‌های معده قرار دارند و درون غدهٔ معده دیده نمی‌شوند.
یاخته‌های ترشح‌کننده بیکربنات در مخاط معده: یاخته‌های پوششی سطحی در حفرهٔ معده
فراوان‌ترین یاخته‌ها در غده‌های معدهٔ انسان: یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی
بزرگ‌ترین یاخته‌ها در غده‌های معدهٔ انسان: یاخته‌های کناری
عمقی‌ترین یاخته‌ها در غده‌های معدهٔ انسان: یاخته‌های اصلی

پاسخ تشریحی:

یاخته‌های پوششی **سطحی** (نه یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی)، **بیکربنات** ترشح می‌کنند و لایهٔ ژله‌ای حفاظتی را **قلیایی** می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) همانطور که در شکل مشخص است، یک یاختهٔ ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی می‌تواند در تماس با یاختهٔ **کناری** و یاختهٔ **ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی** دیگر قرار بگیرد.

نکات معده:
لایهٔ **مورب** نسبت به لایهٔ طولی و حلقوی، **داخلی‌تر** می‌باشد.
یاخته‌های حفرات و غدد معده، همگی جزئی از **لایهٔ مخاطی** می‌باشند.
تنها یاخته‌های پوششی سطحی در **قلیایی** کردن لایهٔ ژله‌ای حفاظتی مؤثرند.

AzmonVIP
www.biomaze.ir

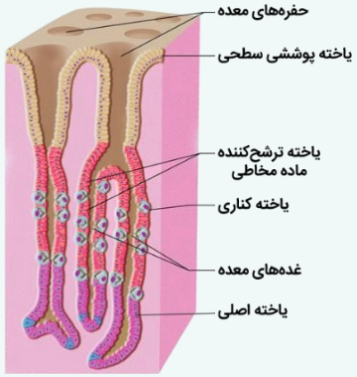
شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی در **زیرمخاط** و لایهٔ **ماهیچه‌ای** از مری تا مخرج دیده می‌شود.
دیوارهٔ معده، یک لایهٔ ماهیچه‌ای مورب **نسبت** به سایر قسمت‌های لولهٔ گوارش نیز **اضافه** دارد.
پیش‌روی بافت پوششی مخاط در بافت پیوندی سست **مخاط**، سبب تشکیل **حفرات** و غدد معده می‌شود.
پپسین باعث تبدیل پروتئین‌ها به **مولکول‌های کوچک‌تر** می‌شود، اما نمی‌تواند آن‌ها را به **آمینواسید تبدیل** کند؛ مثلاً یک پروتئین را به چند زنجیرهٔ آمینواسیدی تبدیل می‌کند، اما نمی‌تواند آمینواسیدهای تکی را آزاد کند.

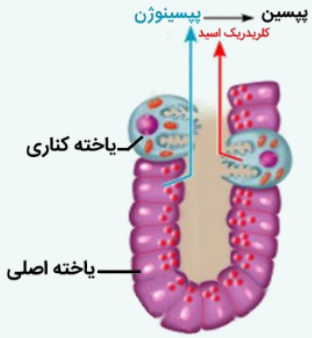
۳ یاخته‌های **کناری** می‌توانند اسید معده را ترشح کنند که بر پپسینوژن تأثیر می‌گذارد و با **جدا کردن قسمتی** از آن، باعث تبدیل آن به پپسین می‌شود.

صحیح یا غلط؟!
فقط پروتئازها قادر به شکستن پیوند بین آمینواسیدها هستند. ← **غلط!** چون اسید معده هم توانایی شکستن پیوند بین آمینواسیدها را دارد، *اگه گفتی کجا؟!*

۴ همانطور که در شکل مشخص است، ریزکیسه‌های حاوی آنزیم‌های گوارشی در **یاخته‌های اصلی**، در مجاورت غشایی از یاخته قرار دارند که نزدیک به مجرای غده می‌باشد.

شکل‌نامه: حفرات و غدد معده





در سطح داخلی معده، تعدادی حفره دیده می‌شود.
حفرات معده، مستقیماً با فضای درون معده در ارتباط هستند.
هر حفرهٔ معده با مجرای یک یا دو غدهٔ معده در ارتباط است.
غده‌های معده شکل‌های متنوعی دارند و میزان نفوذ آن‌ها در بافت پیوندی سست زیرین متفاوت است.

موقعیت و فراوانی یاخته‌ها در حفره و غدهٔ معده
در حفرهٔ معده و سطح داخلی معده، **فقط** یاخته‌های پوششی سطحی وجود دارند.
در غدهٔ معده، یاختهٔ ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی، یاختهٔ کناری و یاختهٔ اصلی وجود دارد.
در بخش‌هایی از **(نه سراسر)** معده، یاخته‌های درون‌ریز (ترشح‌کنندهٔ گاسترین) نیز در **غدهٔ** معده وجود دارد.
سطحی‌ترین و **فراوان‌ترین** یاخته‌های **غدهٔ** معده ← یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی
عمقی‌ترین یاخته‌های غدهٔ معده ← یاخته‌های اصلی
کم‌تعدادترین یاخته‌های غدهٔ معده ← یاخته‌های کناری

ویژگی‌های یاخته‌های غدهٔ معده
یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی ← اندازهٔ کوچکی دارند و در بین آن‌ها، یاخته‌های کناری به‌صورت پراکنده قرار دارند. هستهٔ این یاخته‌ها، به‌صورت عمود بر غشا و در قاعدهٔ یاخته هستند (دور از غشایی که در مجاورت مجرای غده قرار دارد).
یاخته‌های کناری ← بزرگ‌ترین یاخته‌های غدهٔ معده ـ قاعدهٔ آن‌ها، ظاهری منحنی (محدب) دارد و هستهٔ کروی یاخته و بیشتر میتوکندری‌ها در مجاورت آن قرار دارند ـ یاخته در سمت مجرای غده دارای دو فرورفتگی است و غشای یاخته در این ناحیه، دارای چین‌خوردگی می‌باشد و ظاهری نامنظم دارد.
یاخته‌های اصلی ← هستهٔ آن‌ها بیضی‌شکل است و به‌صورت عمود بر غشای قاعدهٔ یاخته قرار دارد ـ در نزدیکی غشایی از یاخته که در سمت مجرای غده قرار دارد، تعدادی ریزکیسهٔ ترشحی (حاوی آنزیم‌های گوارشی) قرار دارد.

گروه آموزشی ماز

۲۱- درخصوص تشریح مغز گوسفند، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟
«در بررسی بخش‌های خارجی مغز گوسفند، بخشی از مغز که فقط در سطح ..... قابل مشاهده‌است، معادل بخشی از مغز انسان است که .....».

۱) شکمی ـ مدت زمان دم را تنظیم می‌کند
۲) پشتی ـ در وسط نیمکره‌های مخچه قرار دارد
۳) شکمی ـ برخی انعکاس‌های بدن را تنظیم می‌کند
۴) پشتی ـ پیام گیرنده‌های بویایی را به قشر مخ می‌فرستد

پاسخ: گزینه ۴ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱)

پاسخ تشریحی:
لوب بویایی که پیام بویایی را به قشر مخ می‌فرستد، در هر دو سطح **شکمی** و **پشتی** دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:
۱ مرکز تنظیم مدت زمان دم (پل مغزی) فقط در **سطح شکمی** دیده می‌شود.
۲ بخشی که در وسط نیمکره‌های مخچه است (کرمینه) فقط در **سطح پشتی** دیده می‌شود.
۳ مرکز تنظیم برخی انعکاس‌های بدن (بصل‌النخاع) فقط در **سطح شکمی** دیده می‌شود.

www.biomaze.ir
AzmonVIP

بخش‌های مختلف مغز				
بخش	محل	اجزا		وظیفه
دستگاه عصبی مرکزی (مراکز نظارت بر فعالیت‌های بدن)	مغز	در سر و درون جمجمه	اصلی	مخ (دارای رابط پینه‌ای و سه‌گوش)	دریافت اطلاعات از همهٔ بدن و پردازش نهایی ← یادگیری، تفکر و عملکرد هوشمندانه
				مخچه (دارای کرمینه و درخت زندگی)	مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن ← هماهنگی فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات بدن
			ساقهٔ مغز	مغز میانی (دارای برجستگی‌های چهارگانه)	فعالیت‌های مختلف ازجمله شنوایی، بینایی و حرکت
				پل مغزی	تنظیم تنفس، ترشح بزاق و اشک
				بصل‌النخاع	تنظیم تنفس، فشار خون، ضربان قلب و برخی انعکاس‌ها (عطسه، بلع و سرفه)
			فرعی	تالاموس	پردازش اولیه و تقویت اغلب اطلاعات حسی ← ارسال به قشر مخ برای پردازش نهایی
				هیپوتالاموس	تنظیم دمای بدن، تعداد ضربان قلب، فشار خون، تشنگی، گرسنگی و خواب
				سامانهٔ لیمبیک (دارای هیپوکامپ)	احساساتی مانند ترس، خشم، لذت + ایجاد حافظهٔ کوتاه‌مدت و تبدیل آن به بلندمدت
				اپی‌فیز	تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی (ترشح هورمون ملاتونین در پاسخ به تاریکی)
				هیپوفیز	تنظیم فعالیت‌های بدن با ترشح هورمون
				پیاز بویایی	محل ورود پیام‌های بویایی از بینی

گروه آموزشی ماز

۲۲- چند مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«در دومین خط دفاعی بدن انسان، یاخته‌ای که ..... به‌طور حتم ..... .»

الف: در واکنش به مواد بی‌خطر، هیستامین ترشح می‌کند ـ حاوی دانه‌های تیره در سیتوپلاسم خود است

ب: توانایی تولید اینترفرون نوع دو را دارد ـ با ترشح نوعی پروتئین، منفذی در غشای عامل بیگانه ایجاد می‌کند

ج: توانایی عبور از دیوارهٔ رگ‌های خونی را دارد ـ علاوه‌بر بیگانه‌خواری، قسمت‌هایی از میکروب را در سطح خود قرار می‌دهد

د: از تغییر مونوسیت خارج شده از خون ایجاد می‌شود ـ در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباط‌اند، به فراوانی یافت می‌شود

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۵)

تعبیر:

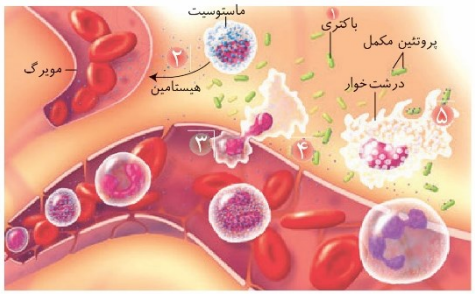
یاخته‌ای که در واکنش به مواد بی‌خطر، هیستامین ترشح می‌کند: بازوفیل و ماستوسیت

یاخته‌ای که در خط دوم دفاعی توانایی تولید اینترفرون نوع دو را دارد: یاختهٔ کشندهٔ طبیعی

یاخته‌ای که توانایی عبور از دیوارهٔ رگ‌های خونی را دارد: گویچه‌های سفید

یاخته‌ای که از تغییر مونوسیت خارج‌شده از خون ایجاد می‌شود: درشت‌خوارها و یاخته‌های دارینه‌ای

پاسخ تشریحی:



فقط مورد (الف) درست است.

بازوفیل‌ها و ماستوسیت‌ها دارای **دانه‌هایی تیره و حاوی هیستامین** در سیتوپلاسم خود هستند.

بررسی موارد:

ب) دقت کنید که **پرفورین در غشای یاختهٔ خودی** (نه عامل بیگانه) منفذ ایجاد می‌کند.

ج) این ویژگی مربوط به **یاخته‌های دارینه‌ای** است که از دیوارهٔ رگ لنفی (نه خونی) عبور می‌کنند.

د) این ویژگی **فقط مربوط به یاخته‌های دارینه‌ای** است (نه درشت‌خوارها).

گروه آموزشی ماز

۲۳- با توجه به گل در گیاه آلبالو، کدام مورد می‌تواند حجیم‌ترین بخش مربوط به پرتعدادترین حلقه‌های گل را از پایین‌ترین بخش مربوط به داخلی‌ترین حلقهٔ گل متمایز کند؟

۱) یاختهٔ دولاد (دیپلوئید) آغازکنندهٔ تقسیم هسته و سیتوپلاسم، در مجاورت تعداد زیادی یاختهٔ $2n$ دیگر قرار گرفته است.

۲) به‌دنبال تقسیم کاستمان در یاخته‌های دولاد (دیپلوئید)، چهار یاختهٔ حاوی یک مجموعه فام‌تن (کروموزوم) ایجاد می‌شود.

۳) همهٔ یاخته‌های حاصل از تقسیم یک یاختهٔ $2n$، در پی انجام تقسیم رشتمان، یک یاخته دارای توانایی رشتمان ایجاد می‌کنند.

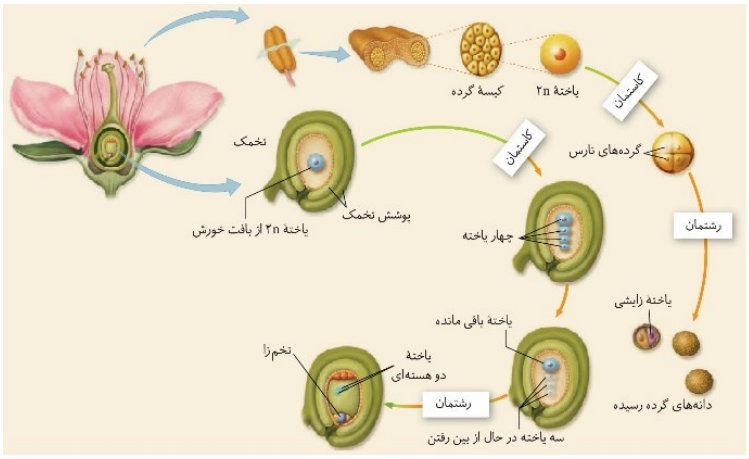
۴) در نوعی تقسیم که از دو مرحلهٔ کلی تشکیل شده است، توزیع سیتوپلاسم بین یاخته‌های حاصل، به‌طور نامساوی رخ می‌دهد.

www.biomaze.ir
AzmonVIP

پاسخ: گزینه ۳ (سخت ـ مفهومی ـ ۱۱۰۸)

تعبیر:
پرتعدادترین حلقه‌های گل: پرچم / حجیم‌ترین بخش مربوط به پرچم: بساک / داخلی‌ترین حلقهٔ گل: مادگی / پایین‌ترین بخش مربوط به مادگی: تخمدان

پاسخ تشریحی:



چهار یاخته به‌دنبال تقسیم کاستمان یاختهٔ ۲n در کیسهٔ گرده ایجاد می‌شود که **هر کدام از آن‌ها**، یک بار رشتمان را انجام داده و دو نوع یاختهٔ رویشی و زایشی تولید می‌کند. از بین این دو یاخته، فقط یاخته زایشی توانایی رشتمان دارد.

در تخمدان، چهار یاخته از کاستمان یاختهٔ ۲n بافت خورش ایجاد می‌شود که **فقط یکی از آن‌ها** تقسیم رشتمان را انجام می‌دهد و سه یاختهٔ دیگر از بین می‌روند. یاخته‌های حاصل از تقسیمِ رشتمان یاختهٔ باقی‌مانده دارای توانایی رشتمان هستند

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) **هم در بساک و هم در تخمدان**، یاختهٔ دیپلوئیدی که تقسیم کاستمان را انجام می‌دهد، در مجاورت تعداد زیادی یاختهٔ ۲n دیگر قرار گرفته است. (دیگر یاخته‌های ۲n در بساک و دیگر یاخته‌های بافت خورش در تخمک)

۲) **هم در بساک و هم در تخمدان**، به‌دنبال یک بار تقسیم کاستمان در یاختهٔ دولاد (۲n)، چهار یاختهٔ تک‌لاد (هاپلوئید) ایجاد می‌شود که هر کدام از آن‌ها فقط یک مجموعه فام‌تن دارد.

۴) **کاستمان** از دو مرحلهٔ کلی کاستمان ۱ و ۲ تشکیل شده است. کاستمان **در یاختهٔ گردهٔ نارس با تقسیم سیتوپلاسم به‌طور مساوی** همراه است و ۴ گردهٔ نارس با اندازه‌های یکسان ایجاد می‌شود؛ اما طی تقسیم کاستمان در تخمک، چهار یاخته ایجاد می‌شود که اندازهٔ آن‌ها متفاوت است و حجم سیتوپلاسم آن‌ها با یکدیگر تفاوت دارد.

نکات مقایسه‌ای و مهم		
دانهٔ گردهٔ نارس		هاپلوئید است (البته نه همواره!) / حاصل میوز یاخته‌های موجود در کیسهٔ گرده است / توانایی تقسیم میتوز دارد؛ یعنی می‌تواند کروماتیدهای خواهری‌اش را از هم جدا کند / قابلیت لقاح ندارد / ایجادکنندهٔ یاخته‌های رویشی و زایشی است / می‌تواند یاخته‌ای را ایجاد کند که توانایی تقسیم داشته باشد / ایجادکنندهٔ یاختهٔ مولد گامت نر است / تولید و تقسیم شدن آن درون کیسهٔ گرده صورت می‌گیرد / توسط یاخته‌هایی ۲n (البته نه همواره!) احاطه شده است / در دیوارهٔ فاقد تزئینات می‌باشد / از بساک خارج نمی‌شود / دانه‌های گردهٔ نارس حاصل از یک یاختهٔ ۲n کیسهٔ گرده، حداقل ۲ نوع و حداکثر ۴ نوع‌اند که ابتدا به‌هم چسبیده‌اند / برای ایجاد دانهٔ گردهٔ رسیده، دیوارهٔ آن‌ها تغییر می‌کند / میتوزی با تقسیم سیتوپلاسم نابرابر دارد.
دانهٔ گردهٔ رسیده		دارای دو یاختهٔ هاپلوئید با اندازه‌ای نابرابر است / حاصل میتوز دانهٔ گردهٔ نارس است / دو دیواره دارد که دیوارهٔ خارجی منفذدار بوده و ممکن است تزئیناتی داشته و یا صاف باشد / دارای عدد کروموزومی یکسان با یاختهٔ سازنده‌اش است / قابلیت لقاح ندارد / توانایی خروج از بساک را دارد.
	یاختهٔ رویشی	توانایی رشد دارد (با افزایش ابعاد، نه با میتوز!) / ایجادکنندهٔ لولهٔ گرده است / توسط دو دیواره احاطه شده است / وارد خامه شده و در طول آن رشد می‌کند / نسبت به یاختهٔ زایشی، اندازهٔ بزرگ‌تری دارد / رشد آن نسبت به تقسیم یاختهٔ زایشی، زودتر اتفاق می‌افتد / هستهٔ آن قبل از اسپرم‌ها وارد کیسهٔ رویانی می‌شود / قدرت لقاح و ایجاد یاخته‌هایی با قدرت لقاح را ندارد.
	یاختهٔ زایشی	توانایی میتوز دارد / با جدا کردن کروماتیدهای خواهری، سبب ایجاد اسپرم‌ها می‌شود / قدرت لقاح ندارد اما تولیدکنندهٔ یاخته‌هایی با قدرت لقاح است / درون لولهٔ گرده تقسیم می‌شود.
یاختهٔ ایجادکنندهٔ کیسهٔ رویانی		هاپلوئید است (البته نه همواره!) / حاصل میوز بزرگ‌ترین یاختهٔ بافت خورش است / تنها یاختهٔ باقی‌مانده از میوز یکی از یاخته‌های بافت خورش است / در هر تخمک، فقط یکی از این یاخته‌ها ایجاد می‌شود / قدرت لقاح ندارد / توانایی میتوز داشته و در پی ۳ نسل و ۷ میتوز که یکی از آن‌ها بدون تقسیم سیتوپلاسم است، ساختاری ۷ یاخته‌ای و ۸ هسته‌ای را به نام کیسهٔ رویانی ایجاد می‌کند / تولید و تقسیم آن درون تخمک صورت می‌گیرد و توسط یاخته‌هایی ۲n احاطه شده است، البته نه همواره!
کیسهٔ رویانی		احاطه‌شده توسط یاخته‌های بافت خورش که ۲n هستند (البته در گیاهان ۲n) / آرایش یاخته‌های آن به این صورت است: ۳ یاختهٔ تک‌هسته‌ای مجاور منفذ، ۳ یاختهٔ تک‌هسته‌ای دیگر در سمت مقابل منفذ و یاختهٔ دوهسته‌ای در مرکز کیسهٔ رویانی.
	تخم‌زا	هاپلوئید است (البته نه همواره!) / حاصل تقسیم میتوز است / بزرگ‌ترین یاختهٔ تک‌هسته‌ای موجود در کیسهٔ رویانی است / توانایی لقاح دارد / از لقاح آن با اسپرم، یاختهٔ تخم اصلی ایجاد می‌شود / توانایی تقسیم ندارد اما با لقاح، ایجادکنندهٔ یاخته‌ای با توانایی تقسیم سیتوپلاسم نابرابر است.
	یاخته دوهسته‌ای	دو هستهٔ هاپلوئید دارد (البته در گیاهان ۲n) / حاصل تقسیم میتوز است / بزرگ‌ترین یاختهٔ موجود در کیسهٔ رویانی است / توانایی لقاح دارد / از لقاح آن با اسپرم، یاختهٔ تخم ضمیمه ایجاد می‌شود.

۲۴- در ارتباط با انواع بافت‌های موجود در بدن انسان، چند مورد درست است؟

الف: برخی از یاخته‌های موجود در لایهٔ میانی قلب همانند همهٔ یاخته‌های ماهیچهٔ صاف معده، ظاهری دوکی‌شکل دارند.

ب: برخی از یاخته‌های ماهیچه‌ای موجود در دیوارهٔ مری همانند یاخته‌های بافت چربی، هستهٔ نزدیک به غشا دارند.

ج: همهٔ یاخته‌های پوششی موجود در دیوارهٔ مری برخلاف یاخته‌های بافت پیوندی به غشای پایه اتصال دارند.

د: همهٔ یاخته‌های چربی برخلاف برخی از یاخته‌های زردپی، فاقد رشته‌های کشسان در اطراف خود هستند.

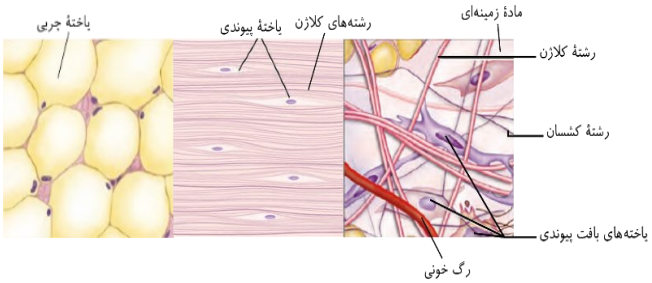
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲ (سخت ـ ترکیبی ـ ۱۰۰۱)

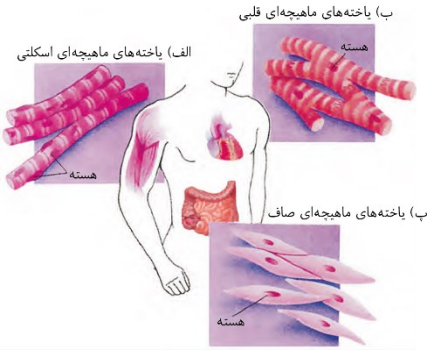
پاسخ تشریحی:

موارد (الف) و (ب) درست هستند.

بررسی موارد:



الف) در لایهٔ میانی قلب، علاوه‌بر یاخته‌های ماهیچه‌ای، بافت پیوندی **متراکم** نیز حضور دارد. مطابق شکل، یاخته‌های بافت پیوندی **متراکم** ساختاری **دوکی‌شکل** دارند. همچنین همهٔ یاخته‌های ماهیچه‌ای مورب موجود در معده از نوع **صاف** هستند. **یاخته‌های ماهیچه‌های صاف نیز ظاهری دوکی‌شکل** دارند.

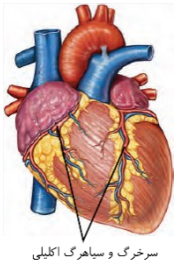


نکته:

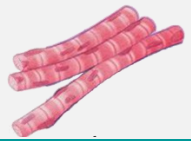
تراکم رشته‌های **کلاژن** در بافت پیوندی **متراکم بیشتر** از بافت پیوندی سست است .

در بافت پیوندی سست، **تعدادی یاختهٔ چربی** مشاهده می‌شود که با رشته‌های پروتئینی کلاژن و کشسان در تماس‌اند. در بافت پیوندی متراکم، یاخته‌های چربی مشاهده نمی‌شوند.

مطابق شکل در بافت پیوندی سست، رشته‌های کلاژن و کشسان می‌توانند **با هم تقاطع داشته** باشند و از روی هم و زیر هم عبور کنند.



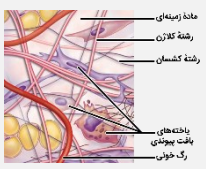
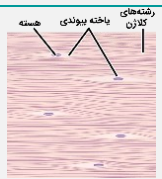
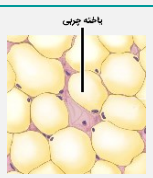
ب) بخش‌های **ابتدایی** مری دارای ماهیچهٔ اسکلتی هستند. مطابق شکل، یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی **دارای هسته‌های نزدیک به غشا** هستند. همچنین مطابق شکل زیر، در ساختار قلب انسان بافت چربی نیز مشاهده می‌شود که این یاخته‌ها نیز دارای **هستهٔ حاشیه‌ای و نزدیک به غشا** هستند.

بافت ماهیچه‌ای			
نام بافت	اسکلتی (مخطط)	قلبی	صاف
شکل یاخته	استوانه‌ای‌شکل	استوانه‌ای‌شکل منشعب + دارای صفحات بینابینی (در هم رفته)	دوکی‌شکل
رنگ	قرمز	قرمز	سفید ـ صورتی
عصب‌دهی	بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی	دستگاه عصبی خودمختار	دستگاه عصبی خودمختار
عمل	ارادی (و گاهی غیرارادی)	غیرارادی	غیرارادی
اکتین و میوزین	✓	✓	✓
سارکومر	✓	✓	✗
ظاهر مخطط	✓	✓	✗
تعداد هسته	چندهسته‌ای	بیشتر یک‌هسته‌ای و بعضی دوهسته‌ای	تک‌هسته‌ای
محل هسته	حاشیهٔ یاخته	مرکز یا حاشیهٔ یاخته	مرکز یاخته
مثال	ماهیچه‌های متصل به استخوان، دیافراگم، ماهیچه‌های ابتدای مری، اسفنکتر خارجی میزراه و...	لایهٔ میانی قلب (ماهیچهٔ قلب)	اندام‌های دارای فعالیت غیرارادی (به جز قلب)؛ مثل دستگاه گوارش
شکل			

ج) یاخته‌های پوششی موجود در مری **چندلایه** بوده و **برخی** از این یاخته‌ها (یاخته‌های قاعده‌ای) به مولکول‌های موجود در غشای پایه اتصال دارند. اما یاخته‌های بافت پیوندی سستی که در زیرغشای پایه قرار دارند نیز **می‌توانند** به غشای پایه اتصال داشته باشند.

جمع‌بندی بافت پوششی			
محل	سطح بدن و سطح حفره‌ها و مجاری درون بدن را می‌پوشاند.		
انواع	مکعبی	می‌توانند در یک یا چندلایه باشند.	لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک نفرون
	سنگفرشی		اپیدرم پوست ـ رگ‌های خونی ـ دهان ـ مری ـ یاخته‌های نوع اول حبابک‌ها ـ اپی‌کارد و پریکارد ـ آندوکارد ـ دیوارهٔ بیرونی کپسول بومن
	استوانه‌ای		روده ـ معده ـ نای ـ سقف حفرهٔ بینی
	خاص	مثل پودوسیت	
غشای پایه	متشکل از شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و و گلیکوپروتئینی که در زیر هر بافت پوششی قرار گرفته است و ساختار یاخته‌ای ندارد.		
* در برخی بخش‌های بدن تشکیل غده می‌دهد مثل غدد بزاقی ـ تیروئید ـ غده‌های معده و روده و ... * به‌طور معمول (غیر از مویرگ ناپیوسته) فاصلهٔ بین این یاخته‌ها کم می‌باشد. * ممکن است شکل یاخته‌های آن یکسان نباشد. * در برخی بافت‌های پوششی مثل استوانه‌ای روده، هسته مرکزی نیست و در نزدیک غشای پایه قرار گرفته است.			

د) مطابق شکل بالا، در مجاورت یاخته‌های بافت پیوندی سست امکان مشاهدهٔ **یاخته**‌های بافت چربی وجود دارد که در این صورت رشته‌های کشسان بافت پیوندی سست در **مجاورت** یاخته‌های چربی قابل مشاهده هستند.

انواع بافت پیوندی							
نوع بافت پیوندی		سُست	متراکم (رشته‌ای)	چربی	خون	استخوان	غضروف
یاخته‌ها	انواع	انواع مختلفی یاخته با شکل‌های متفاوت	یاخته‌های دوکی‌شکل با هستهٔ مرکزی	یاخته‌های چندوجهی با هستهٔ حاشیه‌ای	گویچه‌های سفید و گویچه‌های قرمز	یاخته‌هایی دارای سیتوپلاسم منشعب	ـــــ
مادهٔ زمینه‌ای	حالت فیزیکی	نیمه‌جامد شفاف، بی‌رنگ و چسبنده	جامد	نیمه‌جامد	مایع	جامد	نیمه‌جامد
	مقدار	زیاد	کم	کم	حدوداً ۵۵ درصد	زیاد	ـــــ
	ترکیب	انواعی از مولکول‌های درشت، مانند گلیکوپروتئین	ـــــ	ـــــ	آب (۹۰ درصد) + پروتئین، مواد غذایی، یون و مواد دفعی	نمک‌های کلسیم و فسفات	ـــــ
رشته‌های پروتئینی	انواع	کلاژن و کشسان	کلاژن	کلاژن و ...	✗ فاقد کلاژن ✓ رشته‌های دیگر	کلاژن	کلاژن و کشسان
	مقدار	کم	زیاد	کم	کم	بسیار زیاد	کشسان > کلاژن
ویژگی بافت		۱ـ مقاومت کم ۲ـ معمولاً پشتیبانی بافت پوششی	مقاومت زیاد	۱ـ بزرگ‌ترین ذخیرهٔ انرژی بدن ۲ـ نقش ضربه‌گیری ۳ـ عایق حرارتی	به‌طور منظم و یک‌طرفه در رگ‌های خونی جریان دارد.	محکم‌ترین بافت بدن	ـــــ
مثال		بافت پیوندی سُست در همهٔ لایه‌های دیوارهٔ لولهٔ گوارش	زردپی، رباط، لایهٔ درم پوست، لایهٔ میانی و بیرونی قلب، کپسول کلیه، کپسول مفصلی و ...	چربی اطراف کلیه	خون	استخوان فشرده و متراکم در انواع استخوان‌های بدن	غضروف مفصلی، غضروف دیوارهٔ مجاری تنفسی
شکل					ـــــ	ـــــ	ـــــ

www.biomaze.ir
AzmonVIP

۲۵- درخصوص مراحلی از فرایند تشکیل ادرار که توسط یاخته‌های مکعبی‌شکل نفرون انجام می‌شوند، کدام عبارت صحیح است؟

۱) همهٔ آن‌ها به‌دنبال افزایش میزان pH خون، کمتر انجام می‌شوند.
۲) در همهٔ آن‌ها برای جابه‌جایی هر ماده، مقداری انرژی زیستی مصرف می‌شود.
۳) بعضی از آن‌ها می‌توانند بر روی ترکیبات ادرار در خارج از گردیزه‌ها تأثیر بگذارند.
۴) بعضی از آن‌ها موجب کاهش غلظت برخی سموم بدن در فضای درون گردیزه می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۱ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۰۰۵)

تعبیر: یاخته‌های مکعبی‌شکل نفرون در بازجذب و ترشح نقش دارند.

نکته: یاخته‌های ریزپرز دار لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک، نقش بسیار مهمی در بازجذب دارند اما علاوه بر بازجذب، در ترشح هم می‌توانند نقش ایفا کنند. چون در ترشح، آن موادی که لازم است دفع شوند از مویرگ‌های دورلوله‌ای یا **خودِ یاخته‌های گُردیزه** به درون گُردیزه ترشح می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

اگر pH خون افزایش یابد و خون قلیایی شود، کلیه **بیکربنات کمتری بازجذب** می‌کند تا دفع بیکربنات بیشتر شود. همچنین **یون هیدروژن نیز به مقدار کمتری ترشح می‌شود** تا از بیشتر شدن pH خون و قلیایی‌تر شدنِ آن جلوگیری کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در بیشتر موارد، بازجذب فعّال است و با صرف انرژی انجام می‌گیرد؛ گرچه بازجذب ممکن است غیرفعّال باشد **مثل بازجذب آب** (نه فقط بازجذب آب) که با اسمز انجام می‌شود. ترشح در بیشتر موارد به روش فعّال و با صرف انرژی زیستی انجام می‌گیرد.

۳) دو فرایند **بازجذب** و **ترشح**، ترکیب مایع تراوش شده را هنگام عبور از گردیزه و **مجرای جمع‌کننده** (بخشی که جزء گردیزه نیست)، تغییر می‌دهند و آن‌چه به لگنچه می‌ریزد، ادرار است.

۴) بعضی سموم و داروها به وسیلهٔ **ترشح** دفع می‌شوند. بنابراین ترشح می‌تواند با وارد کردن سموم به گردیزه باعث افزایش (نه کاهش) غلظت آن‌ها در فضای درونی گردیزه شود. در **بازجذب**، مواد مفید از طریق مویرگ‌های دورلوله‌ای، دوباره جذب و به این ترتیب به خون وارد می‌شوند. در نتیجهٔ خروج مواد مفید از گردیزه و باقی‌ماندن سموم در آن، غلظت سموم در گردیزه افزایش (نه کاهش) پیدا می‌کند.

گروه آموزشی ماز

۲۶- خون تیرهٔ مربوط به کدام دو بخش در بدن انسان، قبل از ریخته‌شدن به سیاهرگ باب کبدی، با یکدیگر مخلوط نمی‌شوند؟

۱) اندام محل آغاز گوارش شیمیایی پروتئین‌ها و نزدیک‌ترین اندام لنفی به معده
۲) مؤثرترین اندام در گوارش شیمیایی لیپیدها و بخش کیسه‌ای‌شکل لولهٔ گوارش
۳) بخشی که به آپاندیس ختم می‌شود و اصلی‌ترین اندام به‌منظور جذب مواد مغذی
۴) بخشی که بلافاصله قبل از کولون افقی قرار دارد و بخش ختم‌شونده به راست‌روده

پاسخ: گزینه ۴ (سخت ـ مفهومی ـ ۱۰۰۲)

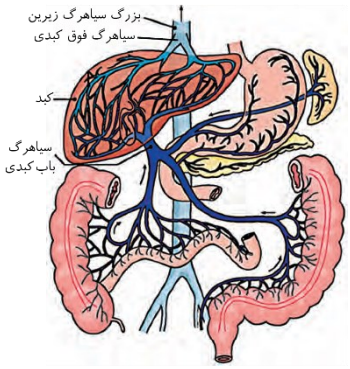
تعبیر:
اندام محل آغاز گوارش شیمیایی پروتئین‌ها: معده / نزدیک‌ترین اندام لنفی به معده: طحال
مؤثرترین اندام در گوارش شیمیایی لیپیدها: لوزالمعده / بخش کیسه‌ای شکل لولهٔ گوارش: معده
بخشی که به آپاندیس ختم می‌شود: رودهٔ کور / اصلی‌ترین اندام به‌منظور جذب مواد مغذی: رودهٔ باریک
بخشی که بلافاصله قبل از کولون افقی قرار دارد: کولون بالارو / بخش ختم‌شونده به راست‌روده: کولون پایین‌رو

پاسخ تشریحی:

دو سیاهرگ انتهایی با اتصال به یکدیگر، سیاهرگ باب را می‌سازند که یکی از اندام‌های سمت راست بدن و یکی از اندام‌های سمت چپ بدن خون می‌گیرند.
اندام‌هایی که به **انشعاب سمت چپ** می‌ریزند عبارتند از: طحال، معده، لوزالمعده، بخش‌های انتهایی کولون افقی، کولون پایین‌رو و راست روده. اندام‌هایی که به **انشعاب سمت راست** می‌ریزند عبارتند از: رودهٔ باریک، رودهٔ کور، کولون بالارو، بخش ابتدایی کولون افقی.
خون سیاهرگی **کولون بالارو** از طریق سیاهرگ سمت راست و خون سیاهرگی **کولون پایین‌رو** از طریق سیاهرگ سمت چپ به سیاهرگ باب می‌ریزند.

www.biomaze.ir

AzmonVIP



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) خون خارج‌شده از هر دو اندام **معده** و **طحال**، به شاخهٔ فوقانی سازندهٔ انشعاب سمت چپ سیاهرگ باب کبدی می‌ریزند.

۲) خون خارج‌شده از بخش تحتانی **معده** و **لوزالمعده**، به شاخهٔ تحتانی سازندهٔ انشعاب سمت چپ سیاهرگ باب کبدی می‌ریزند.

۳) خون خارج‌شده از **رودهٔ باریک** و **رودهٔ کور**، توسط یک انشعاب از سمت راست بدن، در ساخت سیاهرگ باب کبدی نقش دارند.

گروه آموزشی ماز

۲۷- کدام ویژگی، یاخته‌های رایج‌ترین بافت موجود در سامانهٔ بافت زمینه‌ای را نسبت به سایر یاخته‌های موجود در این سامانه، متمایز می‌سازد؟

۱) با تقسیم خود قادر به ساخت انواعی از یاخته‌های موجود در سامانه بافت‌های گیاهی هستند.

۲) قادر به ذخیرهٔ سبزینه‌ها در گروه ویژه‌ای از اندامک‌های موجود در ساختار خود هستند.

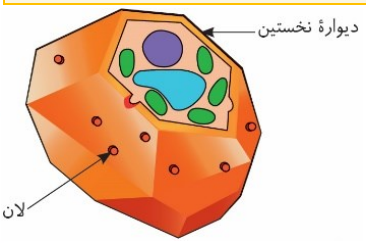
۳) با وجود واکوئل‌های موجود در سیتوپلاسم خود قادر به ذخیرهٔ برخی مواد هستند.

۴) دیوارهٔ احاطه‌کنندهٔ پروتوپلاست، نسبت به عبور مولکول‌های آب نفوذپذیر است.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۶)

تعبیر: رایج‌ترین بافت موجود در سامانهٔ بافت زمینه‌ای: بافت پارانشیمی

پاسخ تشریحی:



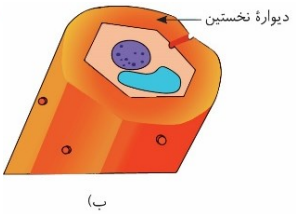
مطابق شکل مقابل، یاخته‌های پارانشیمی **می‌توانند** حاوی **سبزینه** در کلروپلاست‌های خود باشند، اما یاخته‌های کلانشیمی **فاقد سبزدیسه** بوده و یاخته‌های اسکلرانشیمی بالغ نیز **فاقد هر گونه اندامک** از جمله سبزینه هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) وقتی گیاه **زخمی** می‌شود، یاخته‌های **پارانشیمی** تقسیم می‌شوند و آن را بازسازی می‌کنند. در واقع این یاخته‌ها با **تقسیم خود** سبب تولید یاخته‌های **پارانشیمی دیگر** می‌شوند نه انواع یاخته‌های موجود درسامانه بافت‌ها!

نکته: یاخته‌های **مریستمی** می‌توانند با تقسیم خود سبب تولید انواع یاخته‌های موجود در سامانه بافت‌های مختلف شوند.

۳) مطابق شکل مقابل، یاخته‌های **کلانشیمی** نیز می‌توانند حاوی واکوئل باشند و **انواع مختلفی از مواد را در خود ذخیره** کنند.



ب)

۴) **علاوه‌بر** یاخته‌های پارانشیمی، یاخته‌های کلانشیمی نیز **دارای دیوارهٔ نخستین** هستند که **نسبت به آب نفوذپذیر** هستند.

نکته: یاخته‌های اسکلرانشیمی دارای دیوارهٔ **پسین چوبی** بوده و پروتوپلاست این یاخته‌ها از بین رفته است.

سامانهٔ بافت زمینه‌ای			
بافت	نرم‌آکنه (پارانشیم)	چسب‌آکنه (کلانشیم)	سخت‌آکنه (اسکلرانشیم)
تیغهٔ میانی	✓	✓	✓
دیوارهٔ نخستین	✓ (نازک و چوبی‌نشده ← نفوذپذیر نسبت به آب)	✓ (ضخیم)	✓
دیوارهٔ پسین	✗	✗	دارند (ضخیم و چوبی‌شده)
وضعیت پروتوپلاست	زنده	زنده	مرده
وظیفه	ترمیم بافت‌های آسیب‌دیده / ذخیرهٔ مواد (آندوسپرم) / فتوسنتز	استحکام / انعطاف‌پذیری اندام	استحکام اندام
توضیحات	نرم‌آکنهٔ سبزینه‌دار به فراوانی در اندام‌های سبز گیاه مانند برگ دیده می‌شود. / رایج‌ترین بافت در سامانهٔ بافت زمینه‌ای است.	معمولاً زیر روپوست قرار می‌گیرد. / مانع رشد اندام گیاهی نمی‌شود.	ذره‌های سخت گلابی مجموعه‌ای از یاخته‌های این بافت است. / فیبرها در تولید طناب و پارچه نیز استفاده می‌شوند.

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir

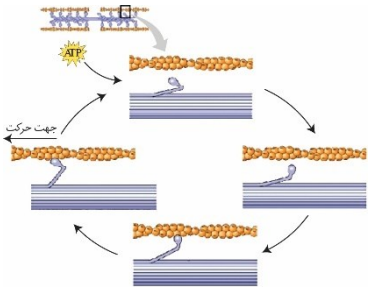
AzmonVIP

۲۸- درخصوص ترتیب وقایع طی یک‌بار انقباض ماهیچهٔ دوسر بازو، کدام مورد صحیح است؟

۱) پس از اتصال ناقلین عصبی به گیرنده‌های درون یاختهٔ ماهیچه‌ای، موجی تحریکی در یاخته ایجاد می‌شود.
۲) پس از جدا شدن سرهای متصل میوزین به اکتین، سرهای میوزین به یکی از خطوط Z نزدیک‌تر می‌شوند.
۳) ابتدا سرهای پروتئین‌های میوزین به اکتین متصل شده و سپس، کلسیم از شبکهٔ آندوپلاسمی آزاد می‌شود.
۴) ابتدا کلسیم بدون صرف انرژی به شبکهٔ آندوپلاسمی باز می‌گردد و سپس اکتین و میوزین از هم جدا می‌شوند.

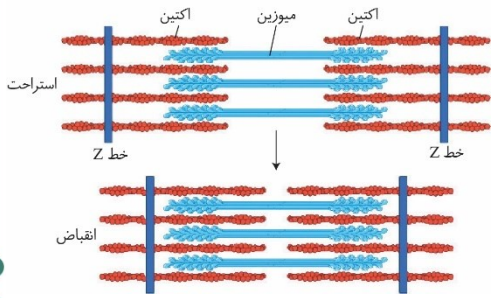
پاسخ: گزینه ۲ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۱۰۳)

پاسخ تشریحی:



لغزیدن میوزین و اکتین در مجاورت هم به انرژی نیاز دارد. برای این کار، باید پل‌های اتصال میوزین و اکتین **دائماً** تشکیل و با حرکتی مانند پارو زدن، خطوط Z به‌سمت هم کشیده شوند؛ سپس **سرهای متصل جدا و به بخش جلوتر وصل شوند**. این لیز خوردن، اتصال و جدا شدن سرهای میوزین صدها مرتبه در ثانیه تکرار و در نتیجه ماهیچه اسکلتی منقبض می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱) با اتصال ناقلین عصبی به گیرنده‌های خود در **سطح** یاخته ماهیچه‌ای (نه درون یاخته)، یک موج تحریکی در طول غشای یاخته ایجاد می‌شود.

۳) با تحریک یاختهٔ ماهیچه‌ای، یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی آن آزاد می‌شوند. در نتیجه این عمل، سرهای پروتئین‌های میوزین به رشته‌های اکتین متصل می‌شوند.

۴) با توقف پیام عصبی انقباض، یون‌های کلسیم به سرعت با **انتقال فعال** (با مصرف انرژی) به شبکهٔ آندوپلاسمی بازگردانده و در نتیجه اکتین و میوزین از هم جدا می‌شوند.

مکانیسم انقباض ماهیچهٔ اسکلتی:

در این بحث ترتیب زمانی وقایع خیلی مهم و حیاتیه!

۱ـ با رسیدن پیام عصبی از مراکز عصبی (مغز و نخاع) به محل سیناپس نورون حرکتی با یاختهٔ ماهیچه‌ای، ناقل عصبی از پایانهٔ آکسون آزاد **(اگزوسیتوز** (برون‌رانی)) می‌شود.

۲ـ با اتصال این ناقلین به **گیرنده‌های** خود در سطح یاختهٔ ماهیچه‌ای، یک موج **تحریکی** در طول غشای یاخته ایجاد می‌شود.

۳ـ به دنبال این موج تحریکی، یون‌های کلسیم از شبکهٔ آندوپلاسمی اطراف تارچه‌ها به روش **انتشار تسهیل‌شده** به درون مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم یاختهٔ ماهیچه‌ای آزاد می‌شوند.

۴ـ در حضور یون کلسیم سر پروتئین‌های میوزین به رشته‌های اکتین متصل می‌شوند (تشکیل پل‌های اتصالی اکتین و میوزین).

۵ـ با **تغییر شکل سر میوزین** و با حرکتی مانند پارو زدن، رشته‌های اکتین به‌سمت **مرکز** سارکومر کشیده می‌شوند که نتیجهٔ آن **کاهش فاصلهٔ دو خط Z** است.

۶ـ نزدیک شدن خطوط Z به هم باعث کوتاه شدن طول سارکومرها و در کل، کاهش طول ماهیچه می‌شود.

۷ـ اتصال و جدا شدن **سر** میوزین (لیز خوردن اکتین و میوزین) صدها بار در ثانیه (نه در دقیقه!) تکرار و در نتیجه ماهیچهٔ اسکلتی منقبض می‌شود.

سر میوزین بعد از جدا شدن از اکتین در صورت اتصال دوباره به آن، به محلی که **کمی دورتر** از محل اتصال قبلی است، می‌چسبد. در واقع سر میوزین در هر بار اتصال به نقطه‌ای از اکتین متصل می‌شود که نسبت به نقطهٔ قبلی به خط Z نزدیک‌تر است.

۸ـ با توقف پیام عصبی انقباض، یون‌های کلسیم **به سرعت با انتقال فعال** به شبکهٔ آندوپلاسمی بازگردانده و در نتیجه اکتین و میوزین از هم جدا می‌شوند. در این حالت، سارکومر تا زمان رسیدن پیام بعدی در حالت استراحت می‌ماند.

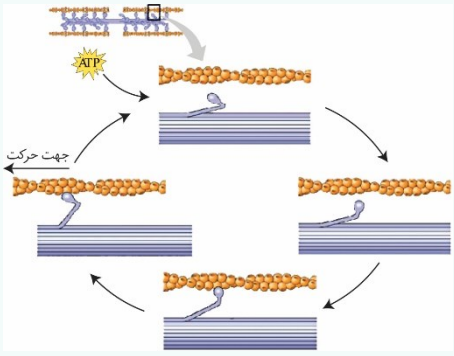
اختلال در تنظیم ترشح هورمون‌های کلسی‌تونین و پاراتیروئیدی سبب اختلال در انقباض ماهیچه می‌شود.

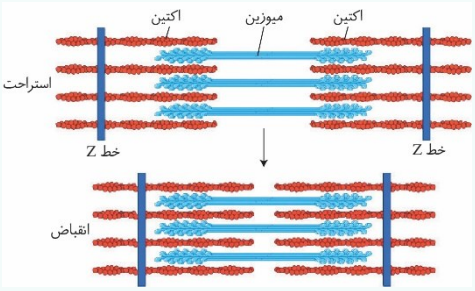
مطابق شکل مقابل واضح است که همهٔ سرهای یک رشتهٔ میوزین در هر لحظه به رشتهٔ اکتین متصل نیستند؛ در واقع در هر زمان تنها تعدادی از سرهای میوزین به رشتهٔ اکتین متصل هستند و سایر سرها جدا می‌باشند و به ATP متصل شده‌اند.

مطابق شکل هم واضح است که سرهای میوزین به‌سمت بخش مرکزی سارکومر حرکت می‌کنند.

عامل جداشدن سرهای میوزین از رشته‌های اکتین طی انقباض ماهیچه، اتصال ATP به سر میوزین است.

همچنین عامل اتصال اکتین و میوزین به یکدیگر، تجزیهٔ ATP به ADP و اتصال آن به سر میوزین و همچنین وجود یون‌های کلسیم است.

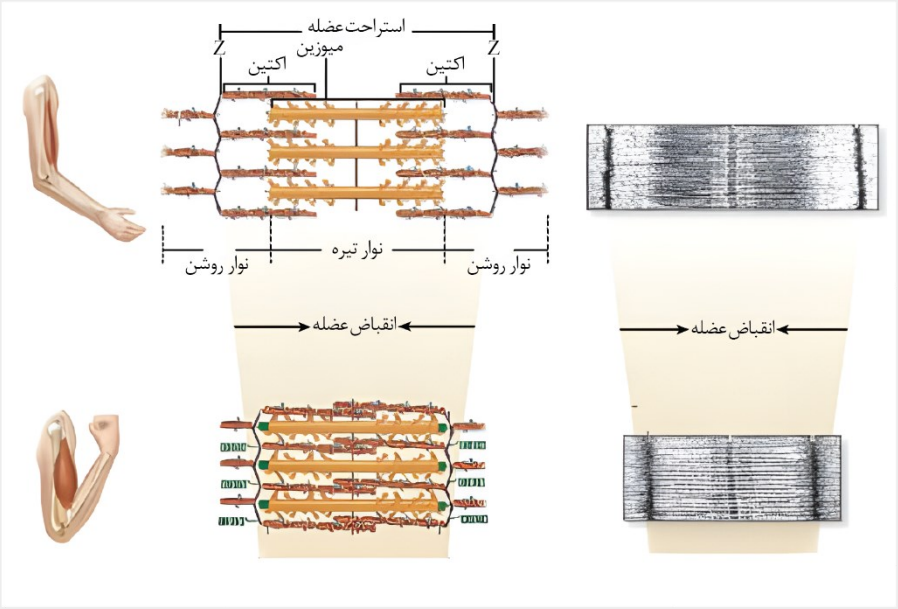




www.biomaze.ir

AzmonVIP

مقایسهٔ انقباض و استراحت یک سارکومر:



گروه آموزشی ماز

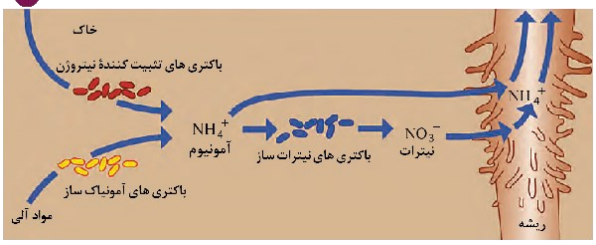
۲۹- درخصوص تغییرات مواد نیتروژن‌دار و چگونگی جذب آن‌ها از خاک، کدام عبارت نادرست است؟

۱) همهٔ نیتروژن وارد شده به تارهای کشندهٔ ریشه، به‌شکل یون آمونیوم به سمت اندام‌های هوایی می‌رود.
۲) همهٔ نیتروژن تثبیت شده به شکل یون آمونیوم، قبل از وارد شدن به ریشهٔ گیاه، تبدیل به یون نیترات می‌شود.
۳) فقط مقداری از یون‌های آمونیوم تولید شده توسط باکتری‌ها، حاصل فعالیت باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن است.
۴) فقط مقداری از نیتروژن تثبیت شده در خاک، در نتیجهٔ همزیستی جانداران حاوی دنای حلقوی ایجاد شده است.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۷)

پاسخ تشریحی:

شکل ۱ ـ تغییرات مواد نیتروژن دار و چگونگی جذب آنها از خاک



مطابق شکل ۱، فقط بخشی از یون‌های آمونیوم، قبل از وارد شدن به ریشه، تبدیل به نیترات می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مطابق شکل ۱، **همهٔ نیتروژن وارد شده به ریشهٔ گیاه**، چه به شکل آمونیوم باشد و چه به شکل نیترات، در نهایت **به‌صورت یون آمونیوم** به سمت اندام‌های هوایی گیاه می‌رود.

۳) باکتری‌های آمونیاک‌ساز و باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن، آمونیوم می‌سازند اما دقت کنید که **باکتری‌های آمونیاک‌ساز، تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن نیستند**. به تبدیل نیتروژن جو به نیتروژن قابل استفادهٔ گیاهان، تثبیت نیتروژن گفته می‌شود؛ اما باکتری‌های آمونیاک‌ساز از مواد آلی برای تولید آمونیوم استفاده می‌کنند، نه از نیتروژن جو!

۴) **بخشی از نیتروژن تثبیت شده در خاک**، حاصل همزیستی باکتری‌ها (جانداران حاوی دنای اصلیِ حلقوی) و گیاهان (دارای دنای حلقوی) است.

گروه آموزشی ماز

۳۰- کدام مورد، دربارهٔ دفع مواد و تنظیم اسمزی در ماهیان درست است؟

۱) در هر ماهی ساکن آب شور، محلول غلیظ نمک به روده ترشح می‌شود.
۲) در هر ماهی استخوانی، برخی از یون‌ها از طریق یاخته‌های آبشش دفع می‌شوند.
۳) فقط در ماهیان دریایی، ساختاری به‌جز کلیه‌ها نیز در دفع سدیم اضافی بدن نقش دارد.
۴) فقط در ماهی دفع‌کنندهٔ ادرار رقیق، به‌منظور عبور آب از بین تیغه‌های آبششی، دهان باز و بسته می‌شود.

www.biomaze.ir

AzmonVIP

پاسخ: گزینه ۳ (سخت ـ مفهومی ـ ۱۰۰۵)

تعبیر:
ماهی ساکن آب شور (ماهیان دریایی): ماهیان غضروفی (نظیر کوسه‌ماهی و سفره‌ماهی) + ماهیان استخوانی دریایی
ماهی استخوانی: ماهیان استخوانی آب شور + ماهیان آب شیرین
ماهی دفع‌کنندهٔ ادرار رقیق: ماهیان آب شیرین

در ماهیان آب شور، برخی یون‌ها توسط کلیه به‌صورت ادرار غلیظ و برخی از طریق یاخته‌های **آبششی** دفع می‌شود و در ماهیان غضروفی توسط غدد راست روده ای.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ماهیان **غضروفی** (مثل کوسه‌ها و سفره‌ماهی‌ها) که ساکن آب **شور** هستند، علاوه‌بر کلیه‌ها، دارای **غدد راست‌روده‌ای** هستند که محلول نمک (سدیم کلرید) بسیار **غلیظ** را به روده ترشح می‌کنند. این گزینه دربارهٔ ماهیان **استخوانی** ساکن آب شور صادق نیست.

۲) دفع **یون‌ها** از طریق آبشش‌ها در ماهیان استخوانی ساکن آب شیرین دیده نمی‌شود.

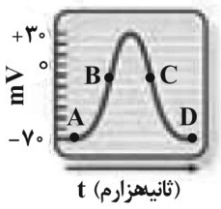
۴) در **همهٔ** ماهیان، برای تبادل گازها در آبشش‌ها لازم است که آب از بین تیغه‌های آبششی عبور کند و بدین‌منظور، جانور دهان خود را باز و بسته می‌کند تا مقداری آب برای عبور از آبشش‌ها وارد بدن شود.

تنوع دفع و تنظیم اسمزی در جانداران

نوع جاندار	دفع مواد زائد نیتروژن‌دار		تنظیم اسمزی	
	ساختار	مکانیسم	ساختار	مکانیسم
بسیاری از تک‌یاخته‌ای‌ها	دفع از طریق غشای یاخته		انتشار از طریق غشای یاخته	
پارامسی	واکوئول انقباضی	دفع همراه با آب	واکوئول انقباضی	دفع آب همراه با مواد دفعی
بی‌مهرگان دارای نفریدی	نفریدی	دفع از طریق منفذ نفریدی	نفریدی	دفع از طریق منفذ نفریدی
	نفریدی برای دفع، تنظیم اسمزی یا هر دو مورد به کار می‌رود.			
سخت‌پوستان	آبشش‌ها	انتشار ساده	ـــــ	ـــــ
حشرات	لوله‌های مالپیگی (متصل به روده)	ورود اوریک‌اسید و آب به لوله‌های مالپیگی و سپس روده و دفع همراه با مدفوع	ـــــ	ـــــ
ماهیان غضروفی	کلیه	تشکیل ادرار	غدد راست‌روده‌ای	ترشح محلول نمک بسیار غلیظ به روده
ماهیان آب شیرین	کلیه	تشکیل ادرار	ـــــ	نوشیدن کم آب + دفع حجم زیادی از آب به‌صورت ادرار رقیق
ماهیان استخوانی آب شور	کلیه	تشکیل ادرار	کلیه و آبشش	۱ـ نوشیدن مقدار زیاد آب ۲ـ دفع برخی یون‌ها به‌صورت ادرار غلیظ توسط کلیه‌ها و برخی از طریق آبشش‌ها
دوزیستان	کلیه	تشکیل ادرار	مثانه	۱ـ ذخیرهٔ آب و یون‌ها ۲ـ افزایش اندازه مثانه در محیط خشک ۳ـ کاهش دفع ادرار در محیط خشک ۴ـ افزایش بازجذب آب از مثانه به خون در محیط خشک
خزندگان و پرندگان	کلیه	تشکیل ادرار	کلیه	توانمندی زیاد در بازجذب آب
برخی خزندگان و پرندگان دریایی و بیابانی	کلیه	تشکیل ادرار	غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان	دفع نمک اضافه به‌صورت قطره‌های غلیظ نمکی

گروه آموزشی ماز

۳۱- **درخصوص شکل روبه‌رو، کدام مورد نادرست است؟**



۱) در نقطهٔ D برخلاف C، فعالیت بیشتر پمپ سدیم-پتاسیم به منظور بازگشت پتانسیل غشا به پتانسیل آرامش رخ می‌دهد.
۲) در دو نقطهٔ B و C، عبور یون های سدیم و پتاسیم از عرض غشا در جهت شیب غلظت رخ می‌دهد.
۳) در نقطهٔ A برخلاف D، بازشدن دریچهٔ نوعی کانال به‌سمت مایع بین‌یاخته‌ای رخ می‌دهد.
۴) در دو نقطهٔ A و B، عدم تغییر وضعیت دریچهٔ کانال‌های پتاسیمی رخ می‌دهد.

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱)

پاسخ تشریحی:

در انتهای پتانسیل عمل، فعالیت بیشتر پمپ به منظور **بازگشت شیب غلظت** (نه پتانسیل غشا) به حالت آرامش رخ می‌دهد.

AzmonVIP
www.biomaze.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در تمامی طول پتانسیل عمل و آرامش، عبور یون‌های سدیم و پتاسیم در جهت شیب غلظت از عرض غشا قابل مشاهده است.

۳) در نقطهٔ A برخلاف D، دریچهٔ کانال سدیمی به‌سمت فضای بین‌یاخته‌ای باز می‌شود.

۴) تغییر وضعیت دریچهٔ کانال پتاسیمی کمی قبل از نقطهٔ D رخ می‌دهد.

وقایع مهم در پتانسیل عمل		
-۷۰ ← +۳۰	تغییر ناگهانی اختلاف پتانسیل دو سوی غشا	باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در پی تحریک بخشی از غشای یاختهٔ عصبی
	مثبت‌تر شدن درون یاختهٔ عصبی	
+۳۰	حداکثر تجمع بارهای مثبت درون یاختهٔ عصبی	همهٔ کانال‌های دریچه‌دار بسته هستند.
+۳۰ ← -۷۰	بازگشت پتانسیل غشا به حالت آرامش	خروج یون‌های پتاسیم از یاختهٔ عصبی توسط کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی منجر به منفی‌تر شدن پتانسیل درون یاخته می‌شود.
صفر	حداقل (اختلاف پتانسیل / اختلاف مقدار بارهای الکتریکی)	مجموع بارهای الکتریکی در دو سوی غشای یاخته برابر است.
-۷۰	حداکثر (اختلاف پتانسیل / اختلاف مقدار بارهای الکتریکی)	بیشترین اختلاف بین بارهای الکتریکی دو سوی غشا وجود دارد.

گروه آموزشی ماز

۳۲- درخصوص روشی از جابه‌جا شدن مواد در عرض ریشه که مسیر جابه‌جا کردن مواد توسط آن، بیشتر از سایر روش‌ها تحت تأثیر آرایش و نحوهٔ قرارگیری یاخته‌های بافت زمینه‌ای قرار می‌گیرد، کدام مورد درست است؟

۱) ممکن نیست حرکت ذرات مغذی در ضخامت دیوارهٔ یاخته‌ای انجام شود.

۲) ممکن است پروتئین‌ها را از طریق پلاسمودسم‌ها بین یاخته‌ها جابه‌جا کند.

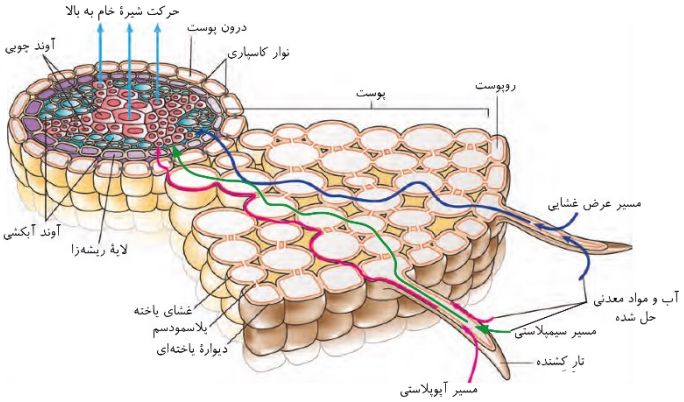
۳) به‌طور حتم، از طریق منافذ سیتوپلاسمی در یاخته‌های سازندهٔ ریشه صورت می‌گیرد.

۴) به‌طور حتم، فاقد قابلیت جابه‌جایی مواد در عرض درونی‌ترین لایهٔ پوست است.

پاسخ: گزینه ۴ (سخت ـ مفهومی ـ ۱۰۰۷)

تعبیر: مسیر آپوپلاستی ـ به شکل ۱۲ نگاه کنید! حرکت مواد در این مسیر، کاملاً تابعِ نحوهٔ قرارگیری و شکل دیوارهٔ یاخته‌ها است.

پاسخ تشریحی:



درونی‌ترین لایهٔ پوست، **درون‌پوست** است. نوار کاسپاری درون‌پوست، **مانع انتقال آپوپلاستی از درون‌پوست به آوند چوبی می‌شود.**

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در مسیرهای **آپوپلاستی** و **عرض غشایی**، حرکت ذرات مغذی در ضخامت دیوارهٔ یاخته‌ای قابل مشاهده است.

۲) انتقال **سیمپلاستی** حرکت مواد از پروتوپلاست یک یاخته به یاختهٔ مجاور، از راه پلاسمودسم‌ها است. منافذ پلاسمودسم آن‌قدر بزرگ است که **پروتئین‌ها**، نوکلئیک‌اسیدها و حتی ویروس‌های گیاهی از آن عبور می‌کنند.

۳) همان‌طور که در شکل مشاهده می‌شود، جابه‌جایی مواد در مسیر آپوپلاستی از فضاهای بین یاخته‌ای و دیوارهٔ یاخته‌ای صورت می‌گیرد.

گروه آموزشی ماز

۳۳- درخصوص تحریک گیرنده‌های قرارگرفته در گوش درونی که مژک‌های آن‌ها در مادهٔ ژلاتینی قرار دارد، کدام مورد قبل از سایرین رخ می‌دهد؟

۱) به‌منظور ورود یون‌های سدیم به درون یاختهٔ گیرنده، شکل نوعی پروتئین تغییر می‌کند.

۲) با خم شدن مژک‌های یاخته‌های گیرنده، مادهٔ ژلاتینی به یک طرف خم می‌شود.

۳) مقدار اختلاف پتانسیل غشای یاختهٔ گیرنده ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

۴) در نتیجهٔ لرزش دریچهٔ بیضی، مایع درون مجاری نیم‌دایره به حرکت درمی‌آید.

پاسخ: گزینه ۱ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۱۰۲)

منظور صورت سؤال، یاخته‌های گیرندهٔ تعادلی است.

www.biomaze.ir
AzmonVIP

پاسخ تشریحی:

در طی تحریک یاختهٔ گیرندهٔ تعادلی، ابتدا با خم‌شدن مادهٔ ژلاتینی به یک طرف، مژک‌های گیرنده به یک طرف خم شده (نادرستی گزینهٔ ۲)، سپس به منظور بازشدن کانال دریچه‌دار سدیمی، شکل پروتئینِ کانال تغییر می‌کند (درستی گزینهٔ ۱) و پس از آن پتانسیل عمل ایجاد شده و مقدار اختلاف پتانسیل ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد (نادرستی گزینهٔ ۳). *درخصوص گزینه ۴، دقت کنید که لرزش دریچهٔ بیضی در تحریک گیرندهٔ شنوایی (نه تعادلی) مؤثر است.*

گروه آموزشی ماز

۳۴- درخصوصِ وقایع رخداده در چرخهٔ جنسی یک زن ۳۵ ساله، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول از هفتمین روز چرخهٔ جنسی زن تا زمانی که ترشح پروژسترون از تخمدان شروع به کاهش می‌کند، ..... می‌شود.»

الف: تودهٔ یاخته‌ای با توانایی تولید و ترشح هورمون‌های جنسی تشکیل

ب: حداکثر ترشح هورمون‌های آزادکننده از هیپوتالاموس مشاهده

ج: تحت تأثیر هورمون LH، مام‌یاختهٔ ثانویه وارد محوطهٔ شکمی

د: هنگام برخورد اسپرم به تخمک، تقسیم کاستمان ۲ تکمیل

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۷)

تعبیر: زمانی که ترشح پروژسترون کاهش می‌یابد: شروع تحلیل جسم زرد در هفتهٔ چهارم چرخهٔ جنسی

پاسخ تشریحی:

موارد (الف) و (ج) درست هستند.

بررسی موارد:

الف) در حدفاصل روز هفتم و هفتهٔ چهارم چرخهٔ جنسی، جسم زرد (تودهٔ یاخته‌ای با توانایی تولید هورمون‌های جنسی) تشکیل می‌شود.

ب) دقت کنید که برای هورمون‌های FSH و LH فقط یک هورمون آزادکننده داریم.

ج) افزایش LH عامل اصلی تخمک‌گذاری است. در این فرایند، مام‌یاخته ثانویه همراه با تعدادی از یاخته‌های انبانکی از سطح تخمدان خارج و وارد محوطهٔ شکمی می‌شوند.

د) دقت کنید که اسپرم هیچ‌گاه با تخمک برخورد نمی‌کند؛ بلکه به مام‌یاختهٔ ثانویه برخورد می‌کند.

ترکیب با فصل ۴ یازدهم: هورمون‌های LH و FSH توسط بخش پیشین هیپوفیز تولید و ترشح می‌شوند. بخش پیشین هیپوفیز تحت تنظیم هیپوتالاموس، شش هورمون ترشح می‌کند. هیپوتالاموس توسط رگ‌های خونی با بخش پیشین ارتباط دارد و هورمون‌هایی به نام آزادکننده و مهارکننده ترشح می‌کند که باعث می‌شوند هورمون‌های بخش پیشین ترشح شوند، یا اینکه ترشح آن‌ها متوقف شود. به همین دلیل، غدهٔ هیپوتالاموس نقش مهمی در تنظیم ترشح سایر غده‌ها بر عهده دارد.

تعبیر: هر نوع هورمون مؤثر در چرخه‌های جنسی یک زن سالم که:

در صورت بارداری همانند قبل از جسم زرد ترشح می‌شود: استروژن و پروژسترون

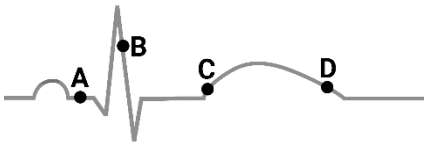
افزایش میزان آن در خون علت اصلی خارج‌شدن اووسیت ثانویه از تخمدان محسوب می‌شود: LH

با حجیم‌شدن لایه‌های یاخته‌ای موجود در انبانک‌ها از یاخته‌های این ساختار بیشتر ترشح می‌شود: استروژن

میزان ترشحات آن مستقیماً تحت تأثیر دو نوع هورمون مترشحه از هیپوتالاموس تنظیم می‌شود: FSH و LH

گروه آموزشی ماز

۳۵- با توجه به شکل زیر که نوار قلب یک انسان سالم را نشان می‌دهد، کدام عبارت، دربارهٔ نقاط مشخص‌شده در شکل درست است؟



۱) فقط هم‌زمان با ثبت نقطهٔ B، صدای قلبی از سمت چپ قفسهٔ سینه قابل‌شنیدن است.

۲) فقط هنگام ثبت نقطهٔ A، حجمِ خونِ موجود در فضای درونی قلب تغییری نمی‌کند.

۳) فقط در نقاط B و C، تارهای ماهیچه‌ای با ظاهر مخطط کوتاه‌تر می‌شوند.

۴) فقط در نقطهٔ D، پایین‌ترین دریچه‌های قلبی باز هستند.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۴)

پاسخ تشریحی:

نقطهٔ A مربوط به مرحلهٔ انقباض دهلیزها است و در این مرحله، خون از سیاهرگ‌ها وارد قلب نمی‌شود و به‌دلیل بسته‌بودن دریچه‌های سینی، خون از قلب خارج نیز نمی‌شود و حجم خون درون قلب بدون تغییر باقی می‌ماند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در نقطهٔ B (ابتدای مرحلهٔ انقباض بطن‌ها) صدای اول قلب و در نقطهٔ D (ابتدای مرحلهٔ استراحت عمومی)، صدای دوم قلب شنیده می‌شود.

۳) در نقطهٔ B و C، انقباض بطن‌ها رخ می‌دهد و در نقطهٔ A نیز انقباض دهلیزها مشاهده می‌شود.

۴) دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی، پایین‌ترین دریچه‌های قلبی هستند که در مرحلهٔ استراحت عمومی (نقطهٔ D) و انقباض دهلیزها (نقطهٔ A) باز هستند.

ویژگی موج	T	P	QRS
طویل‌ترین موج	✓		
آغاز تشکیل در مرحلهٔ استراحت عمومی		✓	
آغاز تشکیل در مرحلهٔ انقباض دهلیزها			✓
آغاز تشکیل در مرحلهٔ انقباض بطن‌ها (اندکی پیش از پایان انقباض بطن‌ها)	✓		
پایان در هنگام استراحت عمومی	✓		
پایان در هنگام انقباض دهلیزها		✓	
پایان در هنگام انقباض بطن‌ها			✓
بیشترین ارتفاع			✓
دارای موجی که جهتش به‌سمت پایین باشد (موج منفی)			✓

گروه آموزشی ماز

۳۶- هر استخوان از دو نوع بافت استخوانی فشرده و اسفنجی تشکیل شده است. در کدام مورد یا موارد زیر، هر دو ویژگی ذکر شده می‌توانند مربوط به یکی از انواع بافت‌های استخوانی باشند؟

الف: استوانه‌هایی هم‌مرکز از تیغه‌های استخوانی دارد و حاوی یاخته‌های مغز استخوان است.

ب: انتهای برآمدهٔ استخوان ران را پر می‌کند و دیوارهٔ مجرای مرکزی استخوان دراز را می‌سازد.

ج: حاوی یاخته‌هایی با زوائد متعدد است و در تصویر رادیوگرافی استخوان، سفید مشاهده می‌شود.

د: حاوی میله‌ها و صفحات استخوانی است و با بافت پیوندی احاطه‌کنندهٔ تنهٔ استخوان ران تماس دارد.

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

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۳)

موارد «ب» و «ج» درست‌اند.

بررسی موارد:

الف) بافت استخوانی **فشرده** در طول استخوان ران، به‌صورت واحدهایی به نام سامانهٔ هاورس قرار گرفته است. این سامانه‌ها به‌صورت استوانه‌هایی هم‌مرکز از تیغه‌های استخوانی‌اند. بافتی استخوانی که می‌تواند حاوی مغز استخوان باشد، بافت استخوانی **اسفنجی** است.

ب) انتهای برآمدهٔ استخوان ران از بافت **اسفنجی** پر شده است. **مجرای مرکزی استخوان‌های دراز**، توسط بافت استخوانی **اسفنجی** احاطه شده است.

ج) یاخته‌های استخوانی تک‌هسته‌ای هستند و زوائد متعدد دارند. این یاخته‌ها در **هر دو نوع** بافت استخوانی وجود دارند.

نکته: در تصویر رادیوگرافی، بافت استخوانی **متراکم** به رنگ **سفیدتر** و بافت استخوانی اسفنجی به‌شکل تیره‌تر دیده می‌شود.

د) بافت استخوانی **اسفنجی**، از میله‌ها و صفحه‌های استخوانی تشکیل شده است. بافت پیوندی احاطه‌کنندهٔ تنهٔ استخوان ران، تماسی با بافت استخوانی اسفنجی **ندارد**.

گروه آموزشی ماز

۳۷- درخصوص مقایسهٔ پروتئین‌هایی که در خط دوم دفاعی بدن قرار دارند، کدام مورد درست است؟

۱) پرفورین همانند اینترفرون نوع یک، بر نابودی یاخته‌های آلوده به ویروس مؤثر است.
۲) اینترفرون نوع دو برخلاف پروتئین‌های مکمل، در یاخته‌های درشت‌خوار (ماکروفاژ) گیرنده دارد.
۳) پروتئین‌های مکمل همانند اینترفرون نوع یک، باعث افزایش فعالیت درشت‌خوار (ماکروفاژ)ها می‌شود.
۴) اینترفرون نوع دو برخلاف پرفورین، می‌تواند از لنفوسیت‌های موجود در خط سوم دفاعی بدن ترشح شود.

پاسخ: گزینه ۲ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۱۰۵)

اینترفرون نوع **دو** باعث **فعال‌شدن درشت‌خوارها** شده و برخلاف پروتئین مکمل در این یاخته‌ها **گیرنده** دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اینترفرون نوع یک باعث **مقاوم‌سازی** یاخته‌های آلوده به ویروس شده و بر نابودی آن‌ها مؤثر نیست.

۳ اینترفرون نوع یک باعث **کاهش** (نه افزایش) فعالیت درشت‌خوارها می‌شود (زیرا تعداد یاخته‌های آلوده به ویروس کاهش می‌یابند).

۴ اینترفرون نوع دو **همانند** پرفورین، از **لنفوسیت موجود در خط سوم دفاعی** ترشح می‌شود.

مورد مقایسه	لیزوزیم	پروتئین مکمل	اینترفرون نوع ۱	اینترفرون نوع ۲	هیستامین	پادتن	پرفورین	آنزیم القاکنندهٔ مرگ برنامه‌ریزی
نقش و عملکرد	کشتن باکتری‌ها	تسهیل بیگانه‌خواری + از بین بردن عامل بیماری زا	ایجاد مقاومت در یاختهٔ سالم مجاور و خود یاختهٔ آلوده	مبارزه با یاختهٔ سرطانی	التهاب و حساسیت	بی‌اثر یا نابود کردن میکروب	کمک به ورود آنزیم القاکنندهٔ مرگ برنامه‌ریزی شده	نابودی یاختهٔ سرطانی/ آلوده به ویروس و پس زدن عضو پیوندی
مؤثر در خط دفاعی ...	اول	دوم	دوم	دوم	دوم	سوم + دوم (فعال‌کردن پروتئین مکمل + افزایش بیگانه‌خواری)	دوم و سوم	دوم و سوم
مستقیماً باعث افزایش فعالیت ماکروفاژی	✗	✓	✗	✓	✗	✓	✓	✓
باعث ایجاد منفذ در یاختهٔ مورد نظر ...	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✓	✗
مترشحه از ...	یاختهٔ ترشح‌کننده مادهٔ مخاطی، اشک، عرق و ...	—	یاختهٔ آلوده به ویروس	یاختهٔ کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت T	ماستوسیت و بازوفیل	یاختهٔ پادتن‌ساز	یاختهٔ کشندهٔ طبیعی و T کشنده	یاختهٔ کشندهٔ طبیعی و T کشنده

۳۸- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، درخصوص مقایسهٔ تقسیم سیتوپلاسم یاخته‌های گیاهی و جانوری، کدام مورد درست است؟

۱) در یاختهٔ جانوری، در وسط یاخته، سه حلقهٔ انقباضی از مولکول‌های اکتین و میوزین مشاهده می‌شود.

۲) در یاختهٔ گیاهی، در زمان ساخت صفحهٔ یاخته‌ای، رشته‌های دوکِ متصل به سانترومر مشاهده می‌شود.

۳) در هر دو یاخته، تقسیم سیتوپلاسم از مرحله‌ای آغاز می‌شود که در طی آن فشردگی فام‌تن افزایش می‌یابد.

۴) در هر دو یاخته، در زمان تکمیل تقسیم سیتوپلاسم، مادهٔ وراثتی به‌صورت توده‌ای از رشته‌های درهم است.

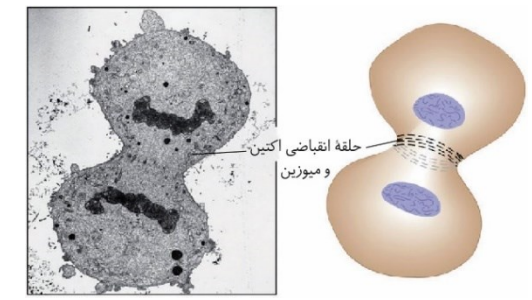
پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۶)

پاسخ تشریحی:

در هر دو یاختهٔ گیاهی و جانوری، در **زمان تکمیل تقسیم سیتوپلاسم**، مادهٔ وراثتی به‌صورت **رشته‌های درهم (کروماتین)** است.

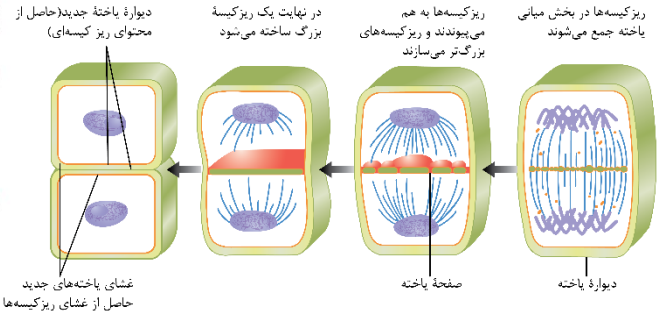
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ مطابق شکل کتاب درسی، در یاختهٔ جانوری، **بیش از سه ردیف** حلقهٔ انقباضی (۴ ردیف) از مولکول‌های اکتین و میوزین قابل مشاهده است.



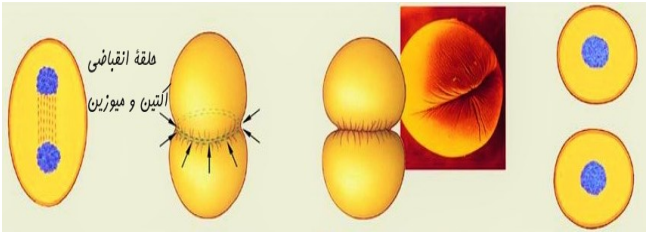
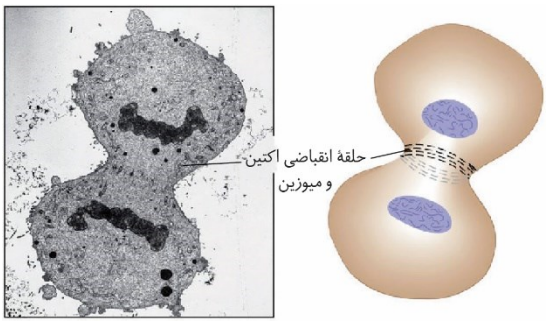
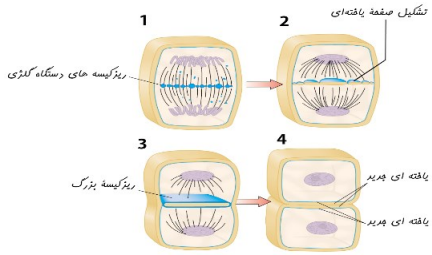
۲ در زمان **ساخت صفحهٔ یاخته‌ای، پوشش هسته تشکیل** شده است؛ بنابراین رشته‌های دوک به سانترومر متصل نیستند.

۳ تقسیم سیتوپلاسم **یاختهٔ جانوری از مرحلهٔ تلوفاز** آغاز شده که در طی آن فشردگی فام‌تن **کاهش** (نه افزایش) می‌یابد.



www.biomaze.ir

AzmonVIP

تقسیم سیتوپلاسم (سیتوکینز)	
یاختهٔ جانوری	**یاختهٔ گیاهی**
در یاخته‌های جانوری که فاقد دیوارهٔ یاخته‌ای هستند، تقسیم میان‌یاخته (سیتوپلاسم) با فرو رفتن غشای یاخته در ناحیهٔ وسط یاخته آغاز می‌گردد. عاملی که باعث ایجاد این حلقهٔ انقباضی در میانهٔ یاخته شده است، پروتئین‌های انقباضی اکتین و میوزین هستند. این حلقه پیوسته به سمت داخل تنگ‌تر شده تا در نهایت دو یاخته از یکدیگر جدا می‌شوند.  	یاخته‌های گیاهی دارای دیوارهٔ یاخته‌ای هستند. دیوارهٔ یاخته‌ای بسیار محکم‌تر از آن است که به‌وسیلهٔ رشته‌های اکتین و میوزین فشرده شود، بنابراین در یاخته‌های گیاهی حلقهٔ انقباضی تشکیل نمی‌گردد. در عوض در این یاخته‌ها، ریزکیسه‌هایی در دستگاه گلژی تولید می‌شود که حاوی پیش‌سازهای تیغهٔ میانی و دیوارهٔ یاخته‌اند. این ریزکیسه‌ها به‌وسیلهٔ رشته‌هایی به مرکز یاخته منتقل می‌شوند و در آنجا ادغام می‌گردند و ساختاری به‌نام صفحهٔ یاخته‌ای را به‌وجود می‌آورند. همچنان ریزکیسه‌ها به یکدیگر می‌پیوندند و به سمت خارج گسترده می‌شوند تا اینکه غشای صفحهٔ یاخته‌ای (اجتماع غشای ریزکیسه‌های دستگاه گلژی) به غشای یاخته می‌پیوندد و محتویات درون ریزکیسهٔ بزرگ هم با دیوارهٔ یاخته ادغام می‌گردد و تیغهٔ میانی را به‌وجود می‌آورد. تیغهٔ میانی از پلی‌ساکاریدی به نام پکتین ساخته شده است. پکتین مانند چسب عمل می‌کند و دو یاخته را درکنار هم نگه می‌دارد. ساختارهایی مانند لان و پلاسمودسم نیز در هنگام تشکیل دیوارهٔ جدید پایه‌گذاری می‌شوند.  پروتوپلاست هر یک از یاخته‌های تازه تشکیل شده، لایه یا لایه‌های دیگری به نام دیوارهٔ نخستین می‌سازند.

گروه آموزشی ماز

۳۹- درخصوص مطالب مطرح‌شده در کتاب درسی، کدام مورد درست است؟

۱) در همهٔ جانورانی که توانایی تولید انواع یاخته‌های جنسی (گامت) را دارند، تخمک فاقد توانایی خروج از بدن جانور است.

۲) فقط در برخی از جانورانی که بکرزایی انجام می‌دهند، در هر بند از بدن، گره‌های عصبی فعالیت ماهیچه‌های همان بند را تنظیم می‌کنند.

۳) در همهٔ جانورانی که به‌علت دورهٔ جنینی کوتاه، اندوختهٔ غذایی تخمک اندک است، قلب دو حفره‌ای خون تیره را از درون خود عبور می‌دهد.

۴) فقط در برخی از جانورانی که زامه از بدن جانور خارج نمی‌شود، برخی رفتارها مثل رقص عروسی برای افزایش موفقیت لقاح گامت‌ها رخ می‌دهد.

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۷)

تعبیر:

جانوری که توانایی تولید انواع گامت‌های جنسی را دارد: کرم خاکی و کرم کبد

جانورانی که بکرزایی انجام می‌دهند: زنبور ماده و مار ماده

جانورانی که به‌علت دورهٔ جنینی کوتاه، اندوختهٔ غذایی تخمک اندک است: ماهی‌ها و دوزیستان

جانورانی که زامه از بدن جانور خارج نمی‌شود: کرم کبد و اسبک ماهی

پاسخ تشریحی:



در کرم کبد و کرم خاکی، **تخمک فاقد توانایی خروج از بدن** جانور است.

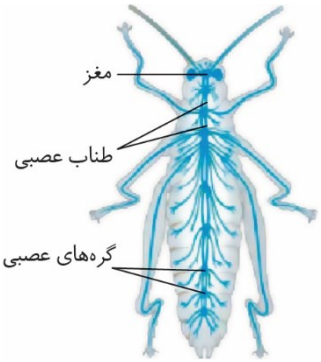
AzmonVIP
www.biomaze.ir

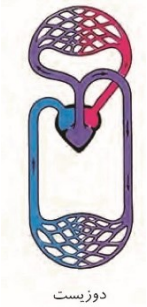
بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) دقت کنید که در زنبور **در هر بند از بدن، یک** (نه چند) گرهٔ عصبی (نه گره‌های عصبی) وجود دارد.

۳) این مورد فقط درخصوص ماهی درست است. **دوزیست بالغ دارای قلب سه حفره‌ای است.**

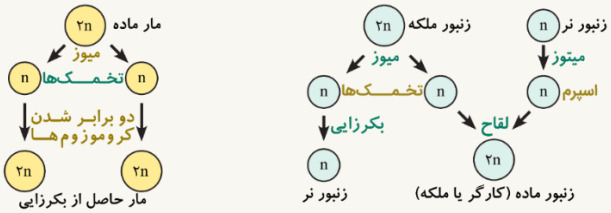
۴) رفتار رقص عروسی در ماهی دارای **لقاح خارجی** رخ داده و در اسبک ماهی (دارای لقاح داخلی) **رخ نمی‌دهد.**




دوزیست
قلب سه حفره‌ای،
گردش خون مضاعف

میانبر: بکرزایی

بکرزایی نوعی از تولیدمثل جنسی است و برای مثال، در زنبور عسل و بعضی مارها دیده می‌شود. در این روش، فرد ماده گاهی اوقات به‌تنهایی تولیدمثل می‌کند. در این حالت، یا تخمک بدون لقاح شروع به تقسیم می‌کند و موجود هاپلوئید (n) را به‌وجود می‌آورد (در زنبور عسل) یا از روی کروموزوم (فام‌تن)های تخمک یک نسخه ساخته می‌شود تا کروموزوم‌های تخمک دو برابر شوند و سپس شروع به تقسیم می‌کند و موجود دیپلوئید (۲n) را به‌وجود می‌آورد.



نکات بکرزایی در زنبور عسل

زادهٔ حاصل از بکرزایی، زنبور نر و هاپلوئید هست. زادهٔ حاصل از لقاح، زنبور ماده و دیپلوئید است.

زنبور ملکه، با تقسیم میوز (کاستمان)، تخمک را تولید می‌کند ولی زنبور نر، گامت را با تقسیم میتوز (رشتمان) تولید می‌کند.

چون زنبورهای نر هاپلوئید هستند، فنوتیپ‌های حدواسط (مربوط به الل‌های دارای رابطهٔ بارزیت ناقص) و هم‌توان (مربوط به الل‌های دارای رابطهٔ هم‌توانی) در زنبورهای نر دیده نمی‌شود.

در زنبور عسل نر و ماده، ژنوم کاملاً مشابه است.

زنبورهای موجود در یک جمعیت از زنبورها:

۱ـ زنبورهای نر: هاپلوئید هستند و حاصل بکرزایی زنبور ملکه می‌باشند، این زنبورها با انجام میتوز، گامت تولید می‌کنند.

۲ـ زنبورهای کارگر: دیپلوئید بوده و حاصل لقاح هستند. این زنبورها، فاقد توانایی تولید گامت می‌باشند.

۳ـ زنبورهای ملکه: دیپلوئید بوده و حاصل لقاح هستند. این زنبورها توانایی تولید گامت برای انجام لقاح یا بکرزایی را دارند.

تعبیر:

هر زنبور دولاد (دیپلوئید): زنبورهای کارگر + ملکه

هر زنبور حاصل از لقاح: زنبورهای کارگر + ملکه

هر زنبور تک‌لاد (هاپلوئید): زنبورهای نر

هر زنبور حاصل از بکرزایی: زنبورهای نر

نکات بکرزایی در مار

در مار، دِنا (DNA)ی تخمک نیز می‌تواند دوبرابر شود و یک نسخهٔ جدید از دِنای تخمک به‌وجود بیاید.

تعبیر: نوعی جانور که می‌تواند:

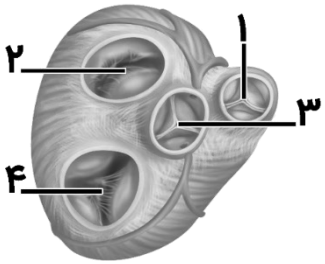
پس از تولید یاخته‌های جنسی نر به حفاظت از جنین در بدن خود بپردازد: اسبک ماهی

تخمک‌های خود را توسط اسپرم‌های تولید شده در دستگاه تولیدمثلی خود بارور کند: کرم کبد

با رفتار رقص عروسی سبب آزاد سازی همزمان یاخته‌های جنسی نر و ماده شود: نوعی ماهی

بدون تغییر در تعداد مجموعه‌های کروموزومی یاخته‌های زایندهٔ خود به تولید گامت بپردازد: جانوری که با میتوز گامت تولید می‌کند: زنبور نر

۴۰- کدام عبارت، دربارهٔ ساختارهای نشان داده‌شده در شکل زیر درست است؟

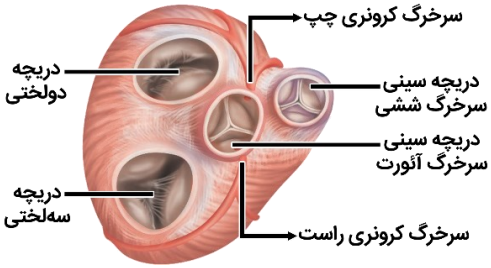


۱) بخش «۲» همانند بخش «۴»، توسط بافت پیوندی برون‌شامه مستحکم شده است.
۲) بخش «۱» نسبت به بخش «۴»، برای مدت کوتاه‌تری خون را از خود عبور می‌دهد.
۳) بخش «۱» برخلاف بخش «۳»، خونی را از خود عبور می‌دهد که وارد شُش‌ها می‌شود.
۴) بخش «۳» نسبت به بخش «۲»، خونی با فشار و اکسیژن بیشتر را از خود عبور می‌دهد.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۴)

نام‌گذاری شکل سؤال ← شکل نشان‌دهندهٔ «دریچه‌های قلب» است و بخش‌های مشخص‌شده در شکل، به‌ترتیب عبارت‌اند از: ۱ـ دریچهٔ سینی سرخرگ ششی، ۲ـ دریچهٔ دولختی، ۳ـ دریچهٔ سینی سرخرگ آئورت و ۴ـ دریچهٔ سه‌لختی.

پاسخ تشریحی:



دریچه‌های سینی در مرحلهٔ انقباض بطن‌ها برای مدت ۰/۳ ثانیه باز هستند و خون را از خود عبور می‌دهند. اما **دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی** در مرحله‌های استراحت عمومی و انقباض دهلیزها، مجموعاً در حدود ۰/۵ ثانیه خون را از خود عبور می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

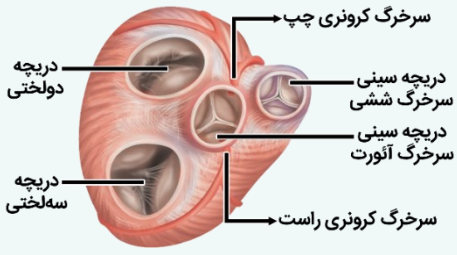
۱) استحکام دریچه‌های قلبی تحت اثر بافت پیوندی موجود در لایهٔ ماهیچه‌ای (نه برون‌شامه) قلب صورت می‌گیرد.

دریچه‌های قلبی			
نوع دریچه	دریچه‌های بین دهلیزها و بطن‌ها		دریچه‌های سینی
	دولختی (میترال)	سه‌لختی	سرخرگ آئورت	سرخرگ ششی
تعداد قطعات	دو قطعهٔ آویخته	سه قطعهٔ آویخته	سه قطعه	سه قطعه
محل قرارگیری	بین دهلیز و بطن چپ	بین دهلیز و بطن راست	ابتدای سرخرگ آئورت	ابتدای سرخرگ ششی
وظیفه	جلوگیری از بازگشت خون به دهلیزها		جلوگیری از بازگشت خون به بطن‌ها	
زمان باز شدن	شروع مرحلهٔ استراحت عمومی (= پایان انقباض بطن‌ها)		شروع مرحلهٔ انقباض بطن‌ها	
بازه‌ای که دریچه باز است	۰/۵ ثانیه (مرحلهٔ استراحت عمومی + انقباض دهلیزها)		۰/۳ ثانیه (مرحلهٔ انقباض بطن‌ها)	
زمان بسته‌شدن	شروع انقباض بطن‌ها (= پایان انقباض دهلیزها)		شروع مرحلهٔ استراحت عمومی (= پایان انقباض بطن‌ها)	
بازه‌ای که دریچه بسته است	۰/۳ ثانیه (مرحلهٔ انقباض بطن‌ها)		۰/۵ ثانیه (مرحلهٔ استراحت عمومی + انقباض دهلیزها)	
صدای قلبی مربوطه	صدای اول قلب (پوم): قوی، گنگ و طولانی‌تر		صدای دوم قلب (تاک): واضح و کوتاه‌تر	
جنس	چین‌خوردگی بافت پوششی درون‌شامه قلب			
عامل استحکام	بافت پیوندی متراکم در لایهٔ ماهیچه‌ای قلب			

۳) در گردش خون ششی، خون تیره توسط سرخرگ ششی به ششها ارسال می‌شود. در **گردش خون عمومی** نیز خون روشن به‌منظور تغذیهٔ یاخته‌های ششی توسط انشعابات سرخرگ آئورت به ششها ارسال می‌شود.

۴) دریچهٔ دولختی و دریچهٔ سینی سرخرگ آئورت، هر دو مربوط به نیمهٔ چپ قلب هستند و خون روشن (غنی از اکسیژن) و پرفشار را از خود عبور می‌دهند.

دریچه‌های قلب:



در قلب، دریچهٔ دولختی، تنها دریچه‌ای است که دو قطعه دارد و سایر دریچه‌ها، دارای سه قطعه هستند.
دریچهٔ سینی سرخرگ ششی، جلوتر از سایر دریچه‌ها و دریچهٔ سه‌لختی، عقب‌تر از سایر دریچه‌ها قرار دارد.
سرخرگ کرونری چپ و راست، بلافاصله پس از جدا شدن از آئورت به دو شاخهٔ جلویی و عقبی تقسیم می‌شوند.
قطعات آویختهٔ دریچه‌های دهلیزی بطنی، به رشته‌هایی متصل هستند.

۴۱- استخری با آهنگ $۳۰۰\frac{L}{min}$ درحال پر شدن است. این مقدار برحسب $\frac{m^۳}{s}$ و به‌صورت نمادگذاری علمی در کدام گزینه به‌درستی آمده است؟

۱) $۰/۳\times۱۰^{۳}$ ۲) ۳×۱۰^{۲} ۳) ۵×۱۰^{-۳} ۴) $۰/۵\times۱۰^{-۲}$

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۱)

ضرایب پیشوند یکاها

برخی ضرایب مربوط به پیشوند یکاها در جدول زیر بیان شده است. آن‌ها را به ذهن بسپارید و در مسائل از آن‌ها استفاده نمایید.

p	پیکو	$۱۰^{-۱۲}$	T	تِرا	$۱۰^{۱۲}$
n	نانو	$۱۰^{-۹}$	G	گیگا	$۱۰^{۹}$
μ	میکرو	$۱۰^{-۶}$	M	مِگا	$۱۰^{۶}$
m	میلی	$۱۰^{-۳}$	k	کیلو	$۱۰^{۳}$
c	سانتی	$۱۰^{-۲}$	h	هِکتو	$۱۰^{۲}$
d	دِسی	$۱۰^{-۱}$	da	دِکا	$۱۰^{۱}$

برای تبدیل واحد به روش زنجیره‌ای لازم است که ابتدا عدد و یکای اولیه را نوشته و سپس به تعداد تبدیل واحدهای لازم، از خط کسری استفاده کنید و درنهایت در صورت و مخرج هر کسر از ضرایب تبدیل مربوطه استفاده نمایید.

نکته:

برای جمع، تفریق و یا مقایسهٔ دو یا چند کمیت، حتماً باید یکا و حتی پیشوند یکای آن‌ها با یکدیگر مساوی باشد.

مثال:

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

پاسخ: ابتدا عدد داده‌شده را به متر، سپس به سانتی‌متر و درنهایت آن را به اینچ تبدیل می‌کنیم. درنتیجه ۳ تبدیل واحد و ۳ خط کسری نیاز داریم. به‌صورت زیر مراحل تبدیل واحد را انجام می‌دهیم:

$$۵۰\,\mu m\times\frac{۱۰^{-۶}\,m}{۱\,\mu m}\times\frac{۱\,cm}{۱۰^{-۲}\,m}\times\frac{۱\,in}{۲/۵\,cm}=۲\times۱۰^{-۳}\,in$$

پاسخ تشریحی:

از تبدیل یکای زنجیره‌ای استفاده می‌کنیم:

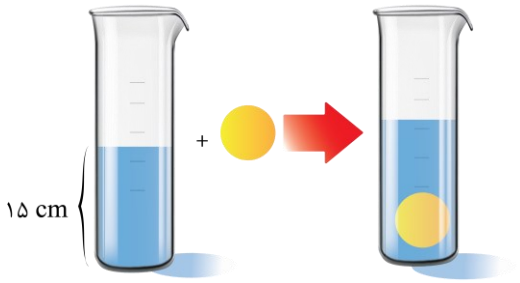
$$۳۰۰\frac{L}{min}=۳۰۰\frac{L}{min}\times\frac{۱m^۳}{۱۰^۳L}\times\frac{۱min}{۶۰s}=۵\times۱۰^{-۳}\frac{m^۳}{s}$$

دقت کنید که عدد نهایی را باید به‌صورت حاصل‌ضرب عددی بین ۱ تا ۱۰ در توانی از ۱۰ بنویسیم.

گروه آموزشی ماز

۴۲- مطابق شکل زیر، درون ظرفی استوانه‌ای‌شکل که مساحت قاعدهٔ آن $۴cm^۲$ و ارتفاع آن ۵۰cm است، به ارتفاع ۱۵cm از یک مایع ریخته‌ایم. اگر یک گلولهٔ کروی‌شکل توپر به شعاع ۲cm درون ظرف بیندازیم، پس از قرارگیری گلوله در کف ظرف، فاصلهٔ سطح آزاد مایع از لبهٔ ظرف چند سانتی‌متر خواهد شد؟ $(\pi\simeq۳)$

۱) ۳
۲) ۲۷
۳) ۲۳
۴) ۱۸



پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۱)

نکته:

هرگاه جسم جامدی را درون ظرفی شامل مایع بیندازیم و جسم به‌طور کامل در مایع فرو رود، حجم مایعِ بالاآمده یا بیرون‌ریخته‌شده از ظرف (درصورتی‌که در ابتدا ظرف پر از مایع باشد) با حجم جسم، مساوی است.

پاسخ تشریحی:

حجم مایع بالاآمده در ظرف به‌اندازهٔ حجم گلولهٔ کروی است. پس در ابتدا حجم گلوله را به‌دست می‌آوریم:

$$V_{\text{گلوله}} = \frac{۴}{۳}\pi R^۳ = \frac{۴}{۳}\times ۳\times (۲\,\text{cm})^۳ = ۳۲\,\text{cm}^۳$$

بنابراین با انداختن گلوله در ظرف، حجم مایعِ بالاآمده نیز معادل حجم گلوله، یعنی $۳۲\,\text{cm}^۳$ خواهد شد. اکنون می‌توان ارتفاع مایعِ بالاآمده را به‌دست آورد:

$$V_{\text{مایع بالاآمده}} = A\Delta h \rightarrow ۳۲ = ۴\Delta h \rightarrow \Delta h = ۸\,\text{cm}$$

پس اگر مایع $۸\,\text{cm}$ بالا بیاید، ارتفاع جدید آن معادل $۸ + ۱۵ = ۲۳\,\text{cm}$ خواهد شد. در این صورت فاصلهٔ سطح آزاد مایع از لبهٔ ظرف معادل است با:

$$۵۰ - ۲۳ = ۲۷\,\text{cm}$$

گروه آموزشی ماز

۴۳- در کمیت‌های زیر، نسبت تعداد کمیت اصلی به تعداد کمیت برداری در کدام گزینه به‌درستی آمده است؟

«گرما - جریان الکتریکی - فشار - وزن - سرعت - مقدار ماده - میدان مغناطیسی»

۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) $\frac{۱}{۳}$ ۳) $\frac{۱}{۴}$ ۴) $\frac{۲}{۳}$

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ خط‌به‌خط کتاب درسی ـ ۱۰۰۱)

اندازه‌گیری و کمیت‌های فیزیکی

اساس تجربه و آزمایش، اندازه‌گیری است و برای بیان نتایج اندازه‌گیری، به‌طور معمول از عدد و یکای مناسب آن استفاده می‌کنیم.

در فیزیک به هر چیزی که بتوان آن را اندازه گرفت، کمیت فیزیکی گفته می‌شود.

طول، جرم، تندی، نیرو و زمان؛ کمیت هستند، چون قابل‌اندازه‌گیری می‌باشند.

تعداد کمیت‌های فیزیکی آن‌چنان زیاد است که تعیین یکای مستقل برای همهٔ آن‌ها در عمل ناممکن است.

برای انجام اندازه‌گیری‌های درست و قابل‌اطمینان به یکاهای اندازه‌گیری نیاز داریم که تغییر نکنند و دارای قابلیت بازتولید در مکان‌های مختلف باشند.

ویژگی یکاها:
- ۱- تغییر نکنند.
- ۲- قابلیت بازتولید در مکان‌های مختلف را داشته باشند.

انواع:

نرده‌ای (اسکالر یا عددی)

اندازه (عدد و یکا) دارد.
جهت ندارد (علامت ندارد).
جمع و تفریق آن جبری است.

هر کمیت نرده‌ای را باید با عدد و یکای مناسب آن بیان کنیم.
بیان یک کمیت فیزیکی نرده‌ای، بدون ذکر یکای آن، معنایی ندارد.

جرم	یکا	عدد
	kg	۷

برداری

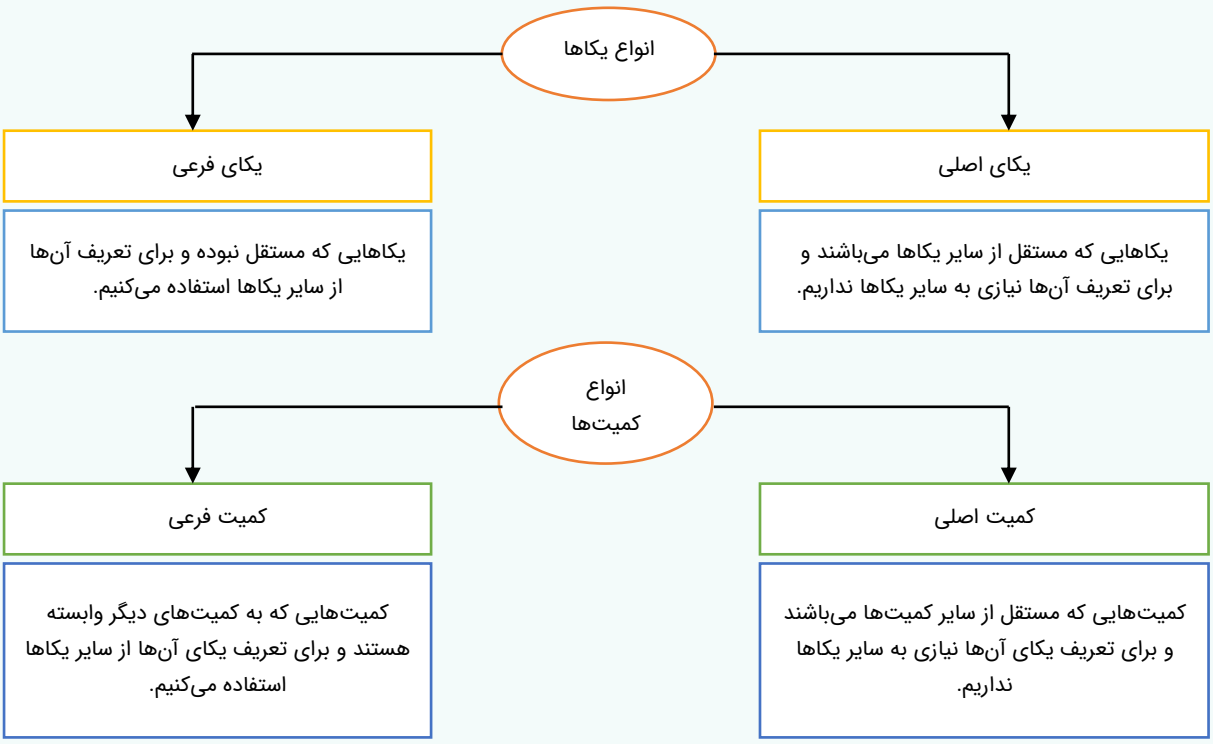
اندازه (عدد و یکا) دارد.
جهت دارد (علامت دارد).
جمع و تفریق آن برداری است.

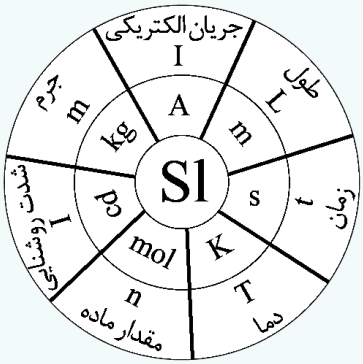
هر کمیت برداری را باید با عدد، یکای مناسب و جهت آن بیان کنیم.
بیان یک کمیت فیزیکی برداری بدون ذکر یکا و جهت آن، معنایی ندارد.

سرعت	جهت	یکا	عدد
	جنوب	$\frac{m}{s}$	۶

www.biomaze.ir

AzmonVIP





فقط و فقط این ۷ یکا اصلی هستند، غیر از این ۷ یکا بقیه فرعی محسوب می‌شود.

جدول کمیت‌های اصلی که همگی نرده‌ای هم می‌باشند.

کمیت	نماد	یکای (SI)	نوع	نوع	یکای غیر SI
طول	L	متر (m)	نرده‌ای	اصلی	in, ft, AU
جرم	m	کیلوگرم (kg)	نرده‌ای	اصلی	گرم، مثقال، تن
زمان	t	ثانیه (s)	نرده‌ای	اصلی	min, h, day
شدت روشنایی	I	کَندِلا (شمع) (cd)	نرده‌ای	اصلی	
جریان الکتریکی	I	آمپر (A)	نرده‌ای	اصلی	
مقدار ماده	n	مول (mol)	نرده‌ای	اصلی	
دما	T	کلوین K	نرده‌ای	اصلی	درجهٔ سلسیوس، درجهٔ فارنهایت

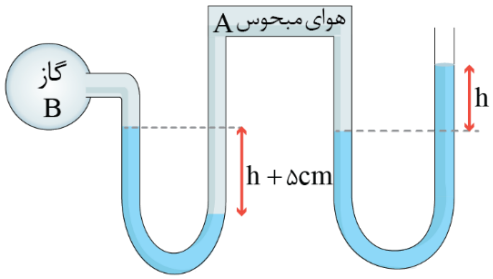
پاسخ تشریحی:

کمیت‌های جریان الکتریکی و مقدار ماده کمیت‌های اصلی و کمیت‌های وزن، سرعت و میدان مغناطیسی کمیت‌های برداری می‌باشند، بنابراین نسبت خواسته‌شده برابر است با:

$$\frac{\text{تعداد کمیت اصلی}}{\text{تعداد کمیت برداری}} = \frac{۲}{۳}$$

۴۴- در شکل زیر، درون لوله‌ها آب درحال تعادل قرار دارد. فشار پیمانه‌ای مخزن **B** چند پاسکال است؟

$(\rho_{آب}=1\frac{g}{cm^3}\ ,\ P_0=9/73\times10^4 Pa\ ,\ g=10\frac{N}{kg})$



۱) 5×10^2

۲) -5×10^2

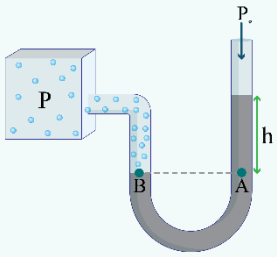
۳) 5×10^4

۴) -5×10^4

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۲)

مانومتر

هنگامی که یک طرف لولهٔ U شکل را به مخزن گاز متصل کنیم، یک فشارسنج (مانومتر) ایجاد می‌شود. در این باره به موارد زیر توجه کنید:



۱- فشار در نقاط A و B برابر است، بنابراین داریم:

$$\begin{cases}P_A=P_0+\rho gh\\ P_B=P_{گاز}\end{cases}\xrightarrow{P_A=P_B}P_{گاز}=P_0+\rho gh$$

۲- اگر مایع در شاخهٔ سمت چپ، بالاتر باشد، فشار گاز درون مخزن برابر $P_{گاز}=P_0-\rho gh$ خواهد بود.

۳- اختلاف فشار گاز درون مخزن و فشار هوا را فشار پیمانه‌ای گاز می‌نامیم، بنابراین داریم:

الف: اگر مایع در شاخهٔ راست بالاتر باشد:

$$P_{گاز}=P_0+\rho gh\rightarrow \underbrace{P_{گاز}-P_0}_{\text{فشار پیمانه‌ای}}=+\rho gh\Rightarrow P_g=+\rho gh$$

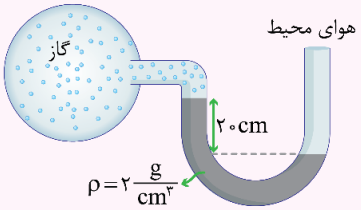
ب: اگر مایع در شاخهٔ چپ بالاتر باشد:

$$P_{گاز}=P_0-\rho gh\rightarrow \underbrace{P_{گاز}-P_0}_{\text{فشار پیمانه‌ای}}=-\rho gh\Rightarrow P_g=-\rho gh$$

۴- بنابراین فشار پیمانه‌ای می‌تواند مثبت یا منفی باشد. اگر مایع در شاخهٔ سمت راست، بالاتر باشد، فشار پیمانه‌ای گاز برابر $+\rho gh$ است و اگر مایع در شاخهٔ سمت چپ بالاتر باشد، فشار پیمانه‌ای برابر $-\rho gh$ است.

مثال:

فشار پیمانه‌ای گاز درون مخزن مقابل چند پاسکال است؟ $(g=10\frac{m}{s^2})$



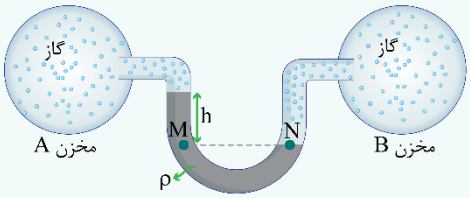
پاسخ:

مایع در شاخهٔ چپ، بالاتر است و فشار پیمانه‌ای گاز برابر $-\rho gh$ است، بنابراین می‌توان نوشت:

$$P_{پیمانه‌ای}=-\rho gh=-2000\times10\times0/2=-4000Pa$$

www.biomaze.ir
AzmonVIP

۵- گاهی مانند شکل زیر دو سر یک لولهٔ U شکل را به مخزن‌های گاز متصل می‌کنند. در این حالت با توجه به برابری فشار در نقاط M و N می‌توان نوشت:



$$P_M = P_N \rightarrow P_A + \rho gh = P_B$$

دقت کنید که اگر مایع در شاخهٔ متصل به هر مخزنی بالاتر قرار گیرد، فشار گاز درون آن مخزن، کم‌تر است.

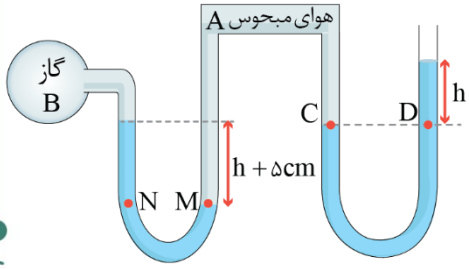
فشار پیمانه‌ای

اختلاف فشار شاره و هوا را فشار پیمانه‌ای گویند.

پس فشارسنج‌های پزشکی و صنعتی (مانومتر و بوردون و ...) فشار پیمانه‌ای را نشان می‌دهند، (نه فشار مطلق را) که سه حالت دارد:

$$P_g = P_{\text{شاره}} - P_\circ \rightarrow \begin{cases} P_{\text{شاره}} > P_\circ \rightarrow P_g > 0 \\ P_{\text{شاره}} = P_\circ \rightarrow P_g = 0 \\ P_{\text{شاره}} < P_\circ \rightarrow P_g < 0 \end{cases}$$

پاسخ تشریحی:



مطابق شکل مقابل، در هر دو لوله فشار را در نقاط هم‌تراز برابر قرار می‌دهیم و دو معادله ایجاد می‌کنیم:

$$P_C = P_D \rightarrow P_A = \rho gh + P_\circ \rightarrow P_A = ۱۰^۳ \times ۱۰h + P_\circ$$

$$P_M = P_N \rightarrow P_A = \rho g(h + ۰/۰۵) + P_B \rightarrow P_A = ۱۰^۳ \times ۱۰(h + ۰/۰۵) + P_B$$

در معادلات (۱) و (۲) چون P_A مشترک است، قسمت دوم را برابر هم قرار می‌دهیم:

$$۱۰^۴h + P_\circ = ۱۰^۴h + ۱۰^۴ \times ۰/۰۵ + P_B \rightarrow P_B - P_\circ = -۵۰۰Pa$$

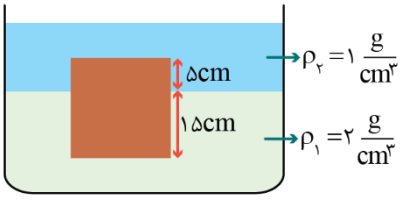
همان‌طور که می‌دانیم فشار پیمانه‌ای اختلاف فشار شاره و هوا است به همین دلیل $P_B - P_\circ$ را محاسبه کردیم.

نکته

در این سؤال چون فشار پیمانه‌ای خواسته شده است از همان ابتدا می‌توانستیم به‌جای فشار هوا صفر قرار دهیم و سؤال را حل کنیم، یعنی نیازی به دادن فشار هوا در این سؤال نبود.

گروه آموزشی ماز

۴۵- مطابق شکل زیر، جسمی مکعبی شکل به طول ضلع ۲۰cm بین دو شاره غوطه‌ور و درحال تعادل است. اختلاف بزرگی نیرویی که بر دو وجه بالا و پایین مکعب وارد می‌شود، چند نیوتون است؟ $(g = ۱۰ \frac{N}{kg})$

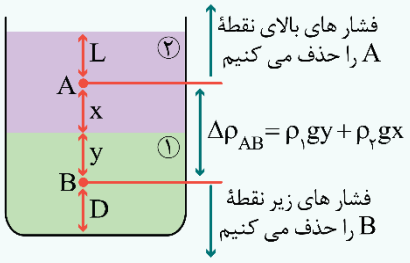


۱) ۳۵۰۰
۲) ۳۵
۳) ۱۴
۴) ۱۴۰

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۲)

فشار و نیروی حاصل از مایع

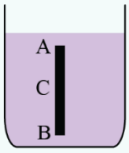
برای محاسبهٔ اختلاف فشار دو نقطه، کاری به محتویات بالا و پایین آن دو نقطه نداریم و فقط فشارهای بین آن دو نقطه را محاسبه می‌کنیم:



www.biomaze.ir

محاسبهٔ نیروی وارد بر سطوح از طرف شاره

مطابق شکل زیر، شارها بر سطوح نیرو وارد می‌کنند. برای این‌که این نیرو را حساب کنیم، اول فشار در مرکز سطح را به‌دست می‌آوریم و درنهایت در رابطهٔ زیر قرار می‌دهیم:



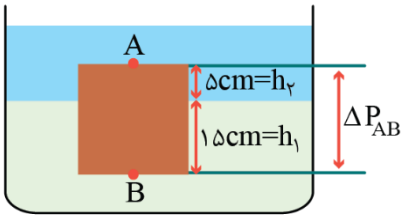
$$F = P_C \times A$$

نیرویی که شاره به سطح وارد می‌کند، همیشه بر سطح عمود است.

پاسخ تشریحی:

ابتدا اختلاف فشار ناشی از دو وجه بالا و پایین را محاسبه می‌کنیم:

همان‌طور که می‌دانیم برای محاسبهٔ اختلاف فشار دو نقطه، فقط فشار شاره‌های محصور بین همان دو نقطه را به‌دست می‌آوریم و اصلاً کاری به فشارهای بالا و زیر این دو نقطه نداریم:



$$\Delta P_{AB} = \rho_1 g h_1 + \rho_2 g h_2 = ۲\times۱۰^{۳}\times۱۰\times۰/۱۵ + ۱\times۱۰^{۳}\times۱۰\times۰/۰۵$$
$$\rightarrow \Delta P_{AB} = ۳۵۰۰\,Pa$$

چون جسم به شکل مکعب است، مساحت همهٔ وجه‌ها باهم برابر است، بنابراین:

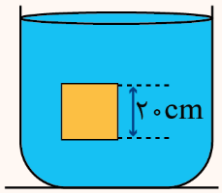
$$A = a^{۲} = (۲۰\times۱۰^{-۲}\,m)^{۲} = ۴\times۱۰^{-۲}\,m^{۲}$$

حال با توجه به رابطهٔ $F = PA$ اختلاف بزرگی نیروی وارد بر دو وجه را به‌دست می‌آوریم:

$$\Delta F = P_B A - P_A A = (P_B - P_A)A = ۳۵۰۰\times۴\times۱۰^{-۲} = ۱۴۰\,N$$

کنکور سراسری تجربی دی ۱۴۰۱:

مطابق شکل، جسمی مکعبی به طول ضلع ۲۰cm درون شاره‌ای غوطه‌ور و درحال تعادل است. فشار در بالا و زیر جسم، ۱۰۱kPa و ۱۰۵kPa است. چگالی مایع، چند گرم بر لیتر است؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^{۲}})$



۱) ۲
۲) ۳
۳) ۲۰۰۰
۴) ۳۰۰۰

پاسخ: گزینهٔ ۳

برای به‌دست آوردن اختلاف فشار از رابطهٔ $\Delta P = \rho g \Delta h$ کمک می‌گیریم:

$$\Delta P = \rho g \Delta h$$
$$\downarrow$$
$$(۱۰۵ - ۱۰۱)\times۱۰^{۳} = \rho\times۱۰\times۲۰\times۱۰^{-۲} \Rightarrow \rho = ۲۰۰۰\frac{kg}{m^{۳}} = ۲۰۰۰\frac{g}{L}$$

گروه آموزشی ماز

۴۶- دلیل رخداد کدام‌یک از پدیده‌های زیر با اصل برنولی توجیه نمی‌شود؟

الف: پُف کردن پوشش برزنتی روی کامیون زمانی که کامیون حرکت می‌کند.

ب: افزایش تندی جریان آب با کاهش سطح مقطع لوله.

پ: بالاتر بودن ارتفاع موج دریا از ارتفاع میانگین، در روزهایی که باد می‌وزد.

۱) فقط «الف»
۲) فقط «ب»
۳) فقط «پ»
۴) هر سه پدیده به‌وسیلهٔ اصل برنولی توجیه می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ مفهومی / خط‌به‌خط کتاب درسی ـ ۱۰۰۲)

اصل برنولی

بنابر اصل برنولی، در مسیر حرکت شاره، با افزایش تندی، فشار شاره دچار کاهش می‌شود.

www.biomaze.ir

AzmonVIP

پاسخ تشریحی:

بررسی موارد:

الف: وقتی کامیون حرکت می‌کند، تندی جریان هوا در بالای پوشش برزنتی افزایش و طبق اصل برنولی، فشار در این ناحیه کاهش می‌یابد، درنتیجه فشار قسمت درونی پوشش برزنتی بیش‌تر از فشار بیرون شده و سبب می‌شود که پوشش برزنتی پف کند. (✗)

ب: طبق معادلهٔ پیوستگی حاصل‌ضرب $A \times v$ در قسمت‌های مختلف یک لوله مساوی است؛ بنابراین با کاهش سطح مقطع هر قسمت، تندی شاره در آن قسمت افزایش می‌یابد. این موضوع به کمک معادلهٔ پیوستگی توجیه می‌شود و ارتباطی به اصل برنولی ندارد. (✓)

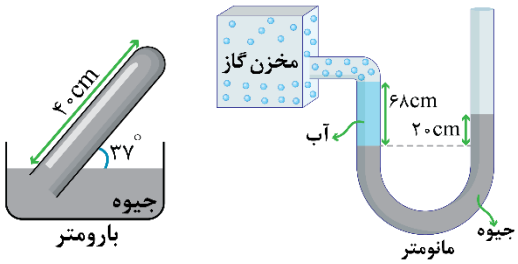
پ: زمانی که باد می‌وزد، تندی جریان هوای بالای آب افزایش و طبق اصل برنولی فشار هوا بر روی آب کاهش می‌یابد، درنتیجه ارتفاع موج‌ها بیش‌تر از ارتفاع میانگین خواهد بود. (✗)

طبق توضیحات بیان‌شده، عبارت «ب» به کمک اصل برنولی توجیه نمی‌شود.

گروه آموزشی ماز

۴۷- در شکل زیر، یک بارومتر و یک مانومتر نشان داده شده است که هر دو در یک محل قرار داشته و مایع‌های درون آن‌ها درحال تعادل می‌باشد. اگر مساحت انتهای بستهٔ لوله در بارومتر برابر $4cm^2$ و بزرگی نیرویی که جیوه بر انتهای بستهٔ لوله وارد می‌کند برابر $27/2N$ باشد، فشار گاز درون مخزن چند سانتی‌متر جیوه است؟ $(g=10\frac{N}{kg}\ ,\ \rho_{آب}=1\frac{g}{cm^3}\ ,\ \rho_{جیوه}=13/6\frac{g}{cm^3}\ ,\ \sin 37^\circ=0/6)$

۱) ۹۰
۲) ۹۱
۳) ۸۸
۴) ۸۹



پاسخ: گزینهٔ ۴ (سخت ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۲)

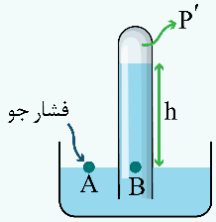
فشارسنج هوا

۱- فشارسنج هوا (بارومتر) وسیله‌ای است که با آن می‌توان فشار هوا را به‌دست آورد.

۲- ارتفاع ستون مایع، فشار هوا را نشان می‌دهد.

برای مثال اگر در شکل زیر $h=75cm$ و مایع، جیوه باشد، فشار هوا ۷۵ سانتی‌متر جیوه است و فضای بالای لوله خلأ است. $(P'=0)$

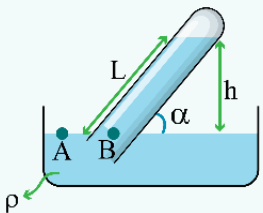
اگر بالای لوله خلأ نبود، ارتفاع ستون جیوه کم‌تر از ۷۵ cm می‌شد.



$$P_A=P_B \rightarrow P_0=P'+\rho gh \xrightarrow{P'>0} h<75cm$$

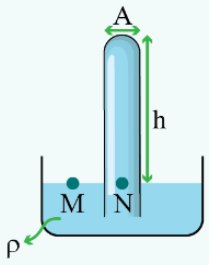
یعنی بالای ستون مایع (جیوه) خلأ نیست و یک فشاری وجود دارد.

۳- اگر لوله به‌طور قائم در ظرف قرار نگیرد، در محاسبهٔ فشار باید ارتفاع قائم مایع را لحاظ کنیم.



$$P_A=P_B \rightarrow P_0=\rho gh \xrightarrow{h=L\sin\alpha} P_0=\rho gL\sin\alpha$$

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



$$P_M=P_N$$
$$\rightarrow P_0=P_{مایع}+P_{سقف}$$
$$\rightarrow P_0=\rho gh+P_{سقف} \rightarrow P_{سقف}=P_0-\rho gh$$

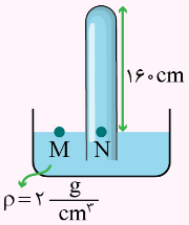
با ضرب کردن فشار وارد بر سقف لوله در مساحت آن، بزرگی نیروی وارد بر سقف لوله به‌دست می‌آید:

$$F_{سقف}=P_{سقف}A$$

www.biomaze.ir
AzmonVIP

مثال:

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



پاسخ:

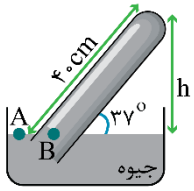
با توجه به نکات فوق داریم:

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

$$F_{سقف} = P_{سقف} A = 68000 \times 2 \times 10^{-4} = 13/6\,N$$

پاسخ تشریحی:

گام اول:



ابتدا ارتفاع قائم لولهٔ (h) را در بارومتر محاسبه می‌کنیم:

$$\sin 37^\circ = \frac{\text{ضلع مقابل}}{\text{وتر}} \Rightarrow \sin 37^\circ = \frac{h}{\text{وتر}} \xrightarrow[\text{وتر}=40\,cm]{\sin 37^\circ = 0/6} \frac{6}{10} = \frac{h}{40} \rightarrow h = 24cm$$

پس ارتفاع ستون جیوه برابر $24cm$ است.

اکنون به محاسبهٔ فشار وارد بر انتهای بستهٔ لوله می‌پردازیم:

$$P_{\text{انتهای بسته لوله}} = \frac{F}{A} \xrightarrow[A=4cm^2=4\times10^{-4}m^2]{F=27/2N} P_{\text{انتهای بسته لوله}} = \frac{272\times10^{-1}}{4\times10^{-4}} \Rightarrow P_{\text{انتهای بسته لوله}} = 68\times10^3\,Pa$$

حال باید ببینیم $68\times10^3\,Pa$ معادل چند سانتی‌متر جیوه است:

$$P = \rho_{\text{جیوه}} g h_{\text{جیوه}} \xrightarrow[\rho_{\text{جیوه}}=13/6\frac{g}{cm^3}=13600\frac{kg}{m^3},\ g=10\frac{N}{kg}]{P=68\times10^3\,Pa} 68\times10^3 = 13600\times10\times h_{\text{جیوه}}$$

$$\rightarrow h_{\text{جیوه}} = 0/5m \rightarrow h_{\text{جیوه}} = 50cm$$

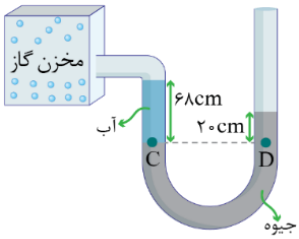
پس فشار در انتهای لوله برابر $50cmHg$ است.

با توجه به برابری فشار در نقاط هم‌تراز A و B در یک مایع ساکن داریم:

$$P_A = P_B \Rightarrow P_0 = P_{\text{ستون جیوه}} + P_{\text{انتهای بستهٔ لوله}} \xrightarrow[P_{\text{انتهای بستهٔ لوله}}=50\,cmHg]{P_{\text{ستون جیوه}}=24cmHg} P_0 = 24 + 50 = 74cmHg$$

پس فشار هوا (P_0) در محل قرارگیری بارومتر و نانومتر برابر با ۷۴ سانتی‌متر جیوه است.

گام آخر:



حال با توجه به مانومتر، ابتدا فشار حاصل از $68\,cm$ آب را برحسب سانتی‌متر جیوه به‌دست می‌آوریم:

$$\rho_{\text{آب}} g h_{\text{آب}} = \rho_{\text{جیوه}} g h_{\text{جیوه}} \Rightarrow \rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}}$$

$$\xrightarrow[\rho_{\text{جیوه}}=13/6\frac{g}{cm^3}]{\rho_{\text{آب}}=1\frac{g}{cm^3},\ h_{\text{آب}}=68cm} 1\times68 = 13/6\,h_{\text{جیوه}} \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 5cm$$

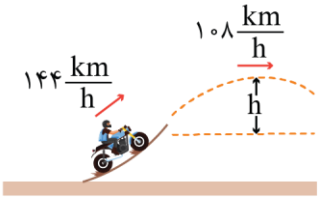
پس $68cm$ آب، فشاری معادل ۵ سانتی‌متر جیوه ($5cmHg$) ایجاد می‌کند.

با توجه به برابری فشار نقاط هم‌تراز C و D در یک مایع ساکن داریم:

$$P_C = P_D \Rightarrow P_{\text{گاز}} + P_{68cm\,\text{آب}} = P_{20cm\,\text{جیوه}} + P_0$$

$$\xrightarrow[P_{20cm\,\text{جیوه}}=20\,cmHg,\ P_0=74\,cmHg]{P_{68cm\,\text{آب}}=5\,cmHg} P_{\text{گاز}} + 5 = 20 + 74 \Rightarrow P_{\text{گاز مطلق}} = 89\,cmHg$$

۴۸- در شکل زیر، موتورسواری با تندی $۱۴۴\frac{km}{h}$ از انتهای سکویی می‌پرد و تندی حرکت آن در بالاترین نقطهٔ مسیرش به $۱۰۸\frac{km}{h}$ می‌رسد. ارتفاع h چند متر است؟ ($g=۱۰\frac{N}{kg}$ ، مقاومت هوا ناچیز است.)



۱) ۳۵
۲) ۳۰
۳) ۴۰
۴) ۲۵

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۳)

پاسخ تشریحی:

بین محل پرش و بالاترین نقطهٔ مسیر از پایستگی انرژی مکانیکی استفاده می‌کنیم:

$$E_۱ = E_۲ \rightarrow \frac{۱}{۲}mv_۱^۲ = mgh + \frac{۱}{۲}mv_۲^۲$$

$$\rightarrow \frac{۱}{۲}\times(۴۰)^۲ = (۱۰\times h) + \frac{۱}{۲}\times ۳۰^۲$$

$$\rightarrow ۸۰۰ = ۱۰h + ۴۵۰ \rightarrow h = ۳۵m$$

دقت کنید که در روابط فوق، تندی‌ها باید برحسب $\frac{m}{s}$ جایگذاری شوند.

$$v_۱ = ۱۴۴\frac{km}{h} = ۴۰\frac{m}{s} \quad , \quad v_۲ = ۱۰۸\frac{km}{h} = ۳۰\frac{m}{s}$$

گروه آموزشی ماز

۴۹- انرژی مکانیکی یک هواپیما که در ارتفاع ۹۶۰۰m از سطح زمین درحال پرواز است برابر با $۳/۲\times۱۰^۹ J$ می‌باشد. اگر این هواپیما ارتفاع خود را ۴۲۰۰m کاهش دهد و تندی خود را نیز ۲۵ درصد کاهش دهد، انرژی مکانیکی آن چند ژول کاهش می‌یابد؟ (سطح زمین را مبدأ پتانسیل فرض کنید و از کلیهٔ نیروهای اتلافی صرف‌نظر کنید.)

۱) $۰/۲\times۱۰^۹$
۲) $۱/۴\times۱۰^۹$
۳) $۱/۸\times۱۰^۹$
۴) ۳×۱۰^۹

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۳)

پاسخ تشریحی:

تندی هواپیما ۲۵ درصد کاهش یافته است، بنابراین:

$$v_۲ = v_۱ - \frac{۲۵}{۱۰۰}v_۱ \rightarrow v_۲ = \frac{۳}{۴}v_۱$$

چون جرم، ثابت است، انرژی جنبشی با مجذور تندی رابطهٔ مستقیم دارد، بنابراین:

$$v_۲ = \frac{۳}{۴}v_۱ \rightarrow K_۲ = \frac{۹}{۱۶}K_۱$$

از طرفی ارتفاع ۴۲۰۰m کاهش یافته است، بنابراین:

$$h_۲ = ۹۶۰۰ - ۴۲۰۰ = ۵۴۰۰m$$

$$\rightarrow \frac{h_۲}{h_۱} = \frac{۵۴۰۰}{۹۶۰۰} = \frac{۹}{۱۶} \rightarrow h_۲ = \frac{۹}{۱۶}h_۱ \rightarrow U_۲ = \frac{۹}{۱۶}U_۱$$

هم انرژی جنبشی و هم انرژی پتانسیل $\frac{۹}{۱۶}$ برابر شده، پس انرژی مکانیکی نیز $\frac{۹}{۱۶}$ برابر می‌شود، بنابراین:

$$E_۲ = \frac{۹}{۱۶}E_۱ = \frac{۹}{۱۶}\times ۳/۲\times۱۰^۹ = ۱/۸\times۱۰^۹$$

بنابراین تغییرات انرژی مکانیکی هواپیما برابر است با:

$$\Delta E = ۱/۸\times۱۰^۹ - ۳/۲\times۱۰^۹ = -۱/۴\times۱۰^۹ j$$

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir
AzmonVIP

۵۰- یک پمپ در مدت ۲ دقیقه $240kg$ آب ساکن را از عمق ۵ متری سطح زمین بالا کشیده و آن را با تندی $5\frac{m}{s}$ درون یک مخزن که در ارتفاع ۱۵ متری سطح زمین است، می‌ریزد. اگر بازده پمپ ۸۵ درصد باشد، توان آن چند وات است؟ ($g=10\frac{N}{kg}$)

۱) ۴۰۰ ۲) ۴۲۵ ۳) ۴۷۰ ۴) ۵۰۰

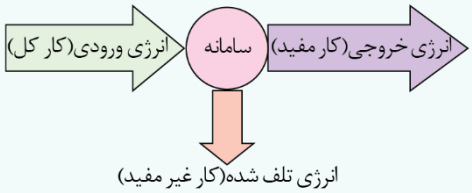
پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۳)

راندمان (بازده)

$$Ra=\frac{\text{انرژی مفید (خروجی)}}{\text{انرژی کل (ورودی)}}\times 100=\frac{\text{توان مفید (خروجی)}}{\text{توان کل (ورودی)}}\times 100$$

✓ بازده یکا ندارد و درصد آن همواره کوچک‌تر مساوی ۱۰۰ است.

ماشین آرمانی : $Ra=\%100$



$$P_{کل}=P_{مفید}+P_{غیرمفید}$$

انواع توان

۱- توان کل (توان ورودی): توانی که به دستگاه می‌دهیم تا برای ما کار انجام دهد.

✓ وقتی گفته می‌شود توان دستگاه مثلاً ۲۰۰ وات است، منظور توان کل دستگاه است.

✓ توان کل اصولاً روی دستگاه نوشته می‌شود.

۲- توان غیرمفید (توان تلف‌شده در داخل دستگاه): این توان داخل دستگاه به‌صورت گرما و ... تلف می‌شود و صرف هدف اصلی دستگاه نمی‌شود.

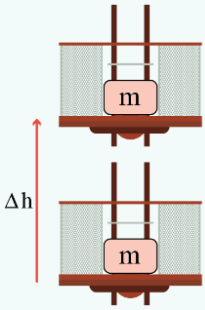
۳- توان مفید (خروجی): این توان از دستگاه خارج شده و صرف هدف اصلی دستگاه می‌شود.

این توان را در عمل و به‌صورت زیر محاسبه می‌کنیم:

$$P_{مفید}=\frac{W}{\Delta t}$$

نحوهٔ محاسبهٔ توان مفید بالابر و پمپ

کار مفیدی که بالابر و پمپ بر روی جسم انجام می‌دهند، صرف افزایش انرژی مکانیکی جسم می‌شود، بنابراین:



$$P_{مفید}=\frac{W_{مفید}}{\Delta t}=\frac{\Delta E}{\Delta t}$$

✓ در اکثر سؤالات، تندی جسم تغییر نمی‌کند (مثلاً جسم در ابتدا و انتها ساکن است.)، در این حالت تغییر انرژی جنبشی جسم، صفر است و کار مفید برابر تغییر انرژی پتانسیل گرانشی جسم می‌باشد:

توان مفید پمپ (بالابر) : $P_{مفید}=\frac{mg\Delta h}{\Delta t}$

پاسخ تشریحی:

در ابتدا آب ساکن و در پایان آب با تندی $5\frac{m}{s}$ از پمپ خارج می‌شود، پس پمپ، انرژی جنبشی آب را افزایش داده است. از طرفی ارتفاع آب هم زیاد شده است، پس انرژی پتانسیل گرانشی آب را هم افزایش داده است. پس کار مفیدی که پمپ روی آب انجام داده باعث تغییر انرژی جنبشی و پتانسیل گرانشی آب شده است:

$$W_{مفید}=\Delta U+\Delta K=mg\Delta h+\frac{1}{2}m(v_2^2-v_1^2)$$

توان مفید پمپ $P=\frac{W_{مفید}}{\Delta t}$

$$\rightarrow \text{توان مفید پمپ } P=\frac{mg\Delta h+\frac{1}{2}m(v_2^2-v_1^2)}{\Delta t}$$

www.biomaze.ir

AzmonVIP

$$\rightarrow P_{\text{مفید}} = \frac{۲۴۰\times۱۰\times۲۰+\frac{۱}{۲}\times۲۴۰\times(۵^۲-۰)}{۲\times۶۰} = ۴۲۵W$$

با توجه به رابطهٔ بازده داریم:

$$Ra = \frac{P_{\text{مفید}}}{P_{\text{کل}}}\times۱۰۰ \rightarrow ۸۵ = \frac{۴۲۵}{P_{\text{کل}}}\times۱۰۰ \rightarrow P_{\text{کل}} = ۵۰۰W$$

گروه آموزشی ماز

۵۱- اگر جرم جسمی ۳۶ درصد کاهش یابد، تندی آن باید چند درصد افزایش یابد تا انرژی جنبشی آن ثابت بماند؟

۱) ۶۰ ۲) ۴۰ ۳) ۲۰ ۴) ۲۵

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۳)

انرژی جنبشی

انرژی‌ای است که جسم به‌دلیل حرکت خود دارا می‌باشد، نماد آن K بوده و یکای آن در SI، ژول است. کمیتی نرده‌ای می‌باشد و همواره مثبت است. انرژی جنبشی جسم به جرم (m) و تندی جسم (v) بستگی دارد و به جهت حرکت جسم وابسته نیست.

$$K = \frac{۱}{۲}mv^۲$$

نکته:

فرمول مقایسه‌ای انرژی جنبشی دو جسم با یکدیگر:

$$\frac{K_۲}{K_۱} = \frac{m_۲}{m_۱}\times(\frac{v_۲}{v_۱})^۲$$

پاسخ تشریحی:

طبق رابطهٔ $K = \frac{۱}{۲}mv^۲$ داریم:

$$K_۲ = K_۱ \rightarrow \frac{۱}{۲}m_۲v_۲^۲ = \frac{۱}{۲}m_۱v_۱^۲$$

$$\rightarrow m_۲v_۲^۲ = m_۱v_۱^۲ \rightarrow \frac{۶۴}{۱۰۰}m_۱v_۲^۲ = m_۱v_۱^۲$$

$$\rightarrow v_۲^۲ = \frac{۱۰۰}{۶۴}v_۱^۲ \rightarrow v_۲ = \frac{۱۰}{۸}v_۱ = \frac{۵}{۴}v_۱$$

$$\rightarrow v_۲ = \frac{۱۲۵}{۱۰۰}v_۱$$

پس تندی حرکت جسم باید ۲۵ درصد افزایش یابد.

گروه آموزشی ماز

۵۲- اگر به جسم A به جرم m، گرمای Q داده شود، دمای آن ۱۰°C بالا می‌رود. اگر به جسم B به جرم ۲m، گرمای ۸Q داده شود، دمای آن ۵°C بالا می‌رود. گرمای ویژهٔ جسم A چند برابر گرمای ویژهٔ جسم B است؟

۱) $\frac{۱}{۸}$ ۲) $\frac{۱}{۲}$ ۳) ۲ ۴) ۸

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۴)

گرما

هنگامی که به یک جسم، گرما می‌دهیم، دو حالت می‌تواند رخ دهد.

گرما

۱- می‌تواند باعث تغییر دمای یک جسم شود. مثلاً وقتی به آب درون کتری گرما می‌دهیم، داغ می‌شود و دمای آن بالا می‌رود.

۲- می‌تواند باعث تغییر حالت (فاز) جسم شود. مثلاً وقتی به یک قطعه یخ صفر درجهٔ سلسیوس گرما می‌دهیم، ذوب خواهد شد.

در این قسمت به بررسی بالا رفتن دمای جسم بر اثر گرما می‌پردازیم.

گرمای لازم برای تغییر دما: این گرما با جرم جسم و تغییر دمای آن متناسب است و طبق رابطهٔ زیر به‌دست می‌آید:

$$Q = mc\Delta\theta \quad \text{یا} \quad Q = C\Delta\theta$$

در این روابط، c گرمای ویژهٔ جسم و C، ظرفیت گرمایی آن است.

گرمای ویژه: مقدار گرمایی است که یک کیلوگرم از ماده می‌گیرد تا دمای آن یک درجهٔ سلسیوس بالا برود. گرمای ویژه وابسته به جنس ماده است و یکای استاندارد آن $\frac{J}{kg.K}$ است.

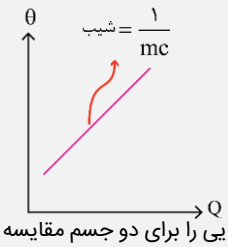
ظرفیت گرمایی: مقدار گرمایی که جسم می‌گیرد تا دمای آن $1^\circ C$ (یا $1\ K$) افزایش یابد، ظرفیت گرمایی گویند و یکای SI آن $\frac{J}{k}$ است.

تذکر: $Q > 0$ نشان‌دهندهٔ گرما گرفتن و $Q < 0$ نشان‌دهندهٔ گرما از دست دادن است.

نکتهٔ ۱:

مطابق رابطهٔ $Q = mc\Delta\theta$ داریم:

$$Q = mc\Delta\theta \rightarrow Q \text{ برحسب } \theta \text{ شیب نمودار}: \frac{\Delta\theta}{Q} = \frac{1}{mc} = \frac{1}{C}$$



بنابراین شیب نمودار θ برحسب Q برابر عکس ظرفیت گرمایی جسم است. دقت کنید که این نمودار فقط به ما کمک می‌کند تا ظرفیت گرمایی را برای دو جسم مقایسه کنیم. اگر بخواهیم گرمای ویژه را هم مقایسه کنیم، باید راجع به جرم دو جسم اطلاعات داشته باشیم. دقت کنید اگر نمودار Q برحسب θ داده شود، شیب آن برابر ظرفیت گرمایی C است.

نکتهٔ ۲:

۱- هنگامی که دمای دو جسم با گرفتن گرما تغییر می‌کند، برای مقایسهٔ آن‌ها می‌توان از رابطهٔ زیر استفاده کرد:

$$Q = mc\Delta\theta \rightarrow \frac{Q_2}{Q_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \frac{c_2}{c_1} \times \frac{\Delta\theta_2}{\Delta\theta_1}$$

۲- درصورتی‌که به‌جای جرم جسم‌ها، چگالی و حجم آن‌ها داده شده باشد، برای مقایسهٔ آن‌ها از رابطهٔ زیر استفاده می‌کنیم:

$$\begin{cases} Q = mc\Delta\theta \\ m = \rho V \end{cases} \rightarrow \frac{Q_2}{Q_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{V_2}{V_1} \times \frac{c_2}{c_1} \times \frac{\Delta\theta_2}{\Delta\theta_1}$$

پاسخ تشریحی:

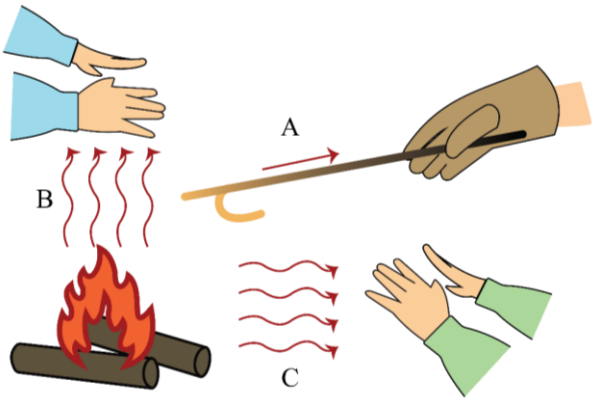
برای مقایسهٔ دو جسم به‌صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$Q = mc\Delta\theta \rightarrow \frac{Q_A}{Q_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{c_A}{c_B} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B}$$

$$\rightarrow \frac{Q}{8Q} = \frac{m}{2m} \times \frac{c_A}{c_B} \times \frac{10}{5} \rightarrow \frac{c_A}{c_B} = \frac{1}{8}$$

گروه آموزشی ماز

۵۳- هر سه روش انتقال گرما را در شکل زیر مشاهده می‌کنید. روش ..... در همهٔ شاره‌ها، چه مایع و چه گاز انجام می‌شود و روش ..... بدون نیاز به ماده نیز به‌وقوع می‌پیوندند.



۱) C - B

۲) A - C

۳) A - B

۴) B - A

www.biomaze.ir
AzmonVIP

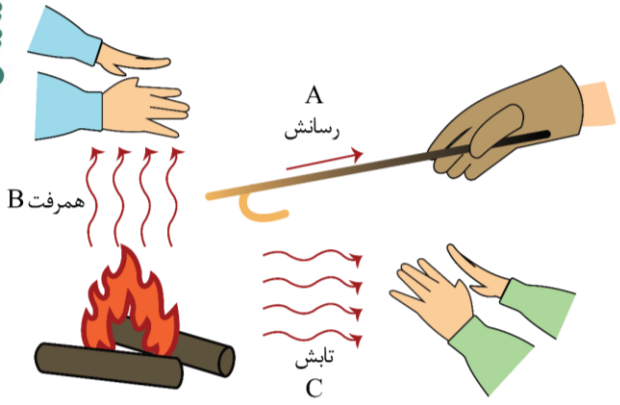
پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ مفهومی / خط‌به‌خط کتاب درسی ـ ۱۰۰۴)

روش‌های انتقال گرما

در این بخش روش‌های انتقال گرما را با کمک طرح‌وارهٔ زیر مرور می‌کنیم:

- روش‌های انتقال گرما
  - تابش
    - انتقال گرما از طریق امواج الکترومغناطیسی انجام می‌شود.
    - این روش برخلاف سایر روش‌ها، در خلأ هم گرما را منتقل می‌کند.
    - انتقال گرما از سطح خورشید به زمین نمونه‌ای از تابش است.
  - رسانش
    - ارتعاش ذرات و اتم‌های مواد باعث انتقال گرما می‌شود.
    - در فلزات، علاوه‌بر ارتعاش اتم‌ها، الکترون‌های آزاد هم در انتقال گرما سهم دارند و درنتیجه فلزات رسانای گرما هستند.
    - انتقال گرما از طریق یک میلهٔ آهنی، نمونه‌ای از رسانش است.
  - همرفت
    - در این روش انتقال گرما از طریق انتقال ماده انجام می‌شود.
    - دو نوع همرفت وجود دارد
      - همرفت طبیعی
        - با گرم شدن بخشی از سیال، آن قسمت سبک می‌شود و بالا می‌رود.
        - گرم شدن آب در قابلمه و انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن و جریان‌های باد ساحلی نمونه‌هایی از همرفت طبیعی هستند.
      - همرفت واداشته
        - انتقال ماده توسط یک دستگاه انجام می‌شود.
        - سیستم گرم‌کنندهٔ مرکزی در ساختمان‌ها، سیستم خنک‌کنندهٔ موتور اتومبیل و سیستم انتقال خون در بدن نمونه‌ای از همرفت واداشته است.
      - در جامدات انجام نمی‌شود.

پاسخ تشریحی:



در شکل زیر، روش‌های A، B و C مشخص شده‌اند. روش همرفت (B) در همهٔ شاره‌ها انجام می‌شود و روش تابش (C)، بدون نیاز به ماده نیز به‌وقوع می‌پیوندد، زیرا امواج الکترومغناطیسی برای انتشار نیاز به محیط مادی ندارند.

گروه آموزشی ماز

۵۴- در مدت یک سال، اختلاف بیش‌ترین و کم‌ترین دمای هوا در شهری برابر $45^\circ F$ است. اگر طول یک پل در سردترین روز این شهر برابر $1km$ باشد، طول این پل در گرم‌ترین روز این شهر چند متر است؟ $(\alpha = 2\times10^{-5}\ \frac{1}{K})$

۱) ۱۰۰۰/۲ ۲) ۱۰۰۰/۵ ۳) ۱۰۰۰/۹ ۴) ۱۰۰۱

www.biomaze.ir
AzmonVIP

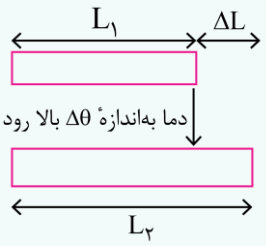
پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۴)

انبساط طولی

۱- هنگامی که به یک جسم گرما می‌دهیم تا دمای آن به‌اندازهٔ $\Delta\theta$ بالا برود، طول آن مطابق رابطهٔ زیر تغییر می‌کند:

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta\theta$$

$$L_2 = L_1(1+\alpha\Delta\theta)$$



ضریب انبساط طولی با یکای $\frac{1}{^\circ C}$ یا $\frac{1}{K}$: α

۲- در سؤالات مربوط به انبساط طولی ۳ چیز ممکن است پرسیده شود:

الف: طول جسم چند برابر شده است؟

چند برابر شدن طول $\rightarrow \frac{L_2}{L_1} = 1+\alpha\Delta\theta$: $L_2 = L_1(1+\alpha\Delta\theta)$

ب: طول جسم چقدر تغییر کرده است؟

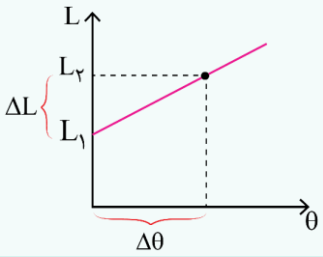
تغییر طول جسم: $\Delta L = L_1\alpha\Delta\theta$

ج: طول جسم چند درصد تغییر کرده است؟

درصد تغییر طول $\rightarrow$ درصد تغییر طول: $\alpha\Delta\theta\times(100) = \frac{L_1\alpha\Delta\theta}{L_1}\times(100) = \frac{\Delta L}{L_1}\times \underbrace{(100)}_{\text{تبدیل به درصد}}$

۳- نمودار تغییرات طول جسم برحسب دما مطابق شکل زیر است:

$$\Delta L = L_1\alpha\Delta\theta \rightarrow \frac{\Delta L}{\Delta\theta} = L_1\alpha$$



بنابراین شیب نمودار طول برحسب دما برابر $L_1\alpha$ است و هم به جنس جسم و هم به طول اولیهٔ آن وابسته است.

پاسخ تشریحی:

گام اول:

تغییرات دما برحسب درجهٔ سلسیوس برابر است با:

$$\Delta\theta = \frac{5}{9}\Delta F = \frac{5}{9}\times 45 = 25^\circ C$$

گام آخر:

طول نهایی پل برابر است با:

$$L_2 = L_1(1+\alpha\Delta\theta) \rightarrow L_2 = 1000(1+2\times10^{-5}\times25) = 1000/5\,m$$

گروه آموزشی ماز

۵۵- درون گرماسنجی با ظرفیت گرمایی $2100\frac{J}{K}$، $2kg$ آب در دمای $50^\circ C$ درحال تعادل قرار دارد. چند کیلوگرم یخ صفر درجهٔ سلسیوس درون آب بیندازیم تا دمای تعادل ۱۰ درجهٔ سلسیوس شود؟ $(L_F = 336\frac{kJ}{kg}\ ,\ c_{آب} = 4200\frac{J}{kg.K})$

۱) ۱ ۲) $\frac{10}{9}$ ۳) $\frac{4}{5}$ ۴) $\frac{5}{4}$

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ مفهومی و محاسباتی ـ ۱۰۰۴)

پاسخ تشریحی:

دمای آب از $50^\circ C$ به $10^\circ C$ رسیده است و گرمایی که آب ازدست‌داده برابر است با:

$$|Q_{آب}| = m_{آب}c_{آب}|\Delta\theta_{آب}| = 2\times4200\times40 = 80\times4200\,J$$

www.biomaze.ir
AzmonVIP

گرمایی که گرماسنج ازدست‌داده برابر است با:

$$\left|Q_{\text{گرماسنج}}\right| = C_{\text{گرماسنج}} \left|\Delta\theta_{\text{گرماسنج}}\right| = ۲۱۰۰ \times ۴۰ = ۲۰ \times ۴۲۰۰ J$$

اگر جرم یخ برابر m باشد، گرمایی که یخ می‌گیرد تا به آب ۱۰°C تبدیل شود برابر است با:

$$Q_{\text{یخ}} = m_{\text{یخ}} L_F + m_{\text{یخ}} c_{\text{آب}} \Delta\theta = m \times \underbrace{۳۳۶۰۰۰}_{۸۰ \times ۴۲۰۰} + m \times ۴۲۰۰ \times ۱۰$$

$$\Rightarrow Q_{\text{یخ}} = ۹۰ m \times ۴۲۰۰ J$$

درنهایت با توجه به پایستگی انرژی می‌توان نوشت:

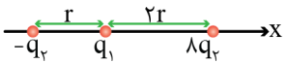
$$Q_{\text{یخ}} = \left|Q_{\text{آب}}\right| + \left|Q_{\text{گرماسنج}}\right|$$

$$\Rightarrow ۹۰ m \times ۴۲۰۰ = ۸۰ \times ۴۲۰۰ + ۲۰ \times ۴۲۰۰$$

$$\Rightarrow ۹۰ m = ۸۰ + ۲۰ \Rightarrow m = \frac{۱۰}{۹} kg$$

گروه آموزشی ماز

۵۶- دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_۱$ و $q_۲$ در فاصلهٔ r از یکدیگر با نیرویی به بزرگی ۱۰N همدیگر را جذب می‌کنند. در شکل زیر، بردار برایند نیروهای الکتریکی وارد بر بار $q_۱$ از طرف دو بار دیگر، برحسب نیوتون در کدام گزینه به‌درستی آمده است؟



۱) $-۳۰\vec{i}$
۲) $-۱۰\vec{i}$
۳) $۱۰\vec{i}$
۴) $۳۰\vec{i}$

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۱۰۱)

قانون کولن

۱ـ اگر دو بار $q_۱$ و $q_۲$ در فاصلهٔ r از یکدیگر باشند، نیروی الکتریکی F را به یکدیگر وارد می‌کنند که بزرگی آن از رابطهٔ زیر محاسبه می‌شود:

$$F = k \frac{|q_۱||q_۲|}{r^۲}$$

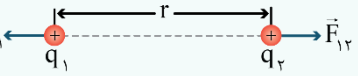
$|q_۱|$ و $|q_۲|$: اندازهٔ بار الکتریکی برحسب کولن (C) است.

r : فاصلهٔ بین دو بار برحسب متر (m)

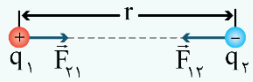
k : ثابت کولن که برابر با $۹ \times ۱۰^{-۱۹} \frac{N.m^۲}{C^۲}$ است.

اگر بارهای $q_۱$ و $q_۲$ هم‌نام باشند، نیروی الکتریکی بین آن‌ها دافعه و اگر ناهم‌نام باشند، نیروی بین آن‌ها از نوع جاذبه است.

الف) نیروی الکتریکی بین دو بار الکتریکی همنام ، دافعه است.

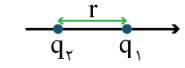


ب) نیروی الکتریکی بین دو بار الکتریکی ناهمنام ، جاذبه است.

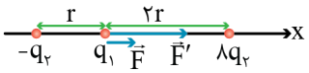


پاسخ تشریحی:

چون بارهای $q_۱$ و $q_۲$ یکدیگر را جذب می‌کنند، پس ناهم‌نام هستند.



$$F = k \frac{|q_۱||q_۲|}{r^۲} \rightarrow ۱۰ = k \frac{|q_۱||q_۲|}{r^۲}$$



در شکل مقابل، ابتدا نیروی بین $q_۱$ و $q_۲$ را پیدا می‌کنیم. چون $q_۱$ و $q_۲$ ناهم‌نام هستند، پس $q_۱$ و $-q_۲$ هم‌نام هستند و نیروی بین آن‌ها دافعه است، اسم این نیرو را F می‌گذاریم که اندازهٔ آن ۱۰N است و جهت آن به سمت مثبت محور x است، بنابراین بردار نیروی $\vec{F}$ برابر است با:

$$F = ۱۰\vec{i}(N)$$

حالا به سراغ نیروی الکتریکی بین $۸q_۲$ و $q_۱$ که آن را F' می‌نامیم، می‌رویم. چون $q_۱$ و $q_۲$ ناهم‌نام بودند، پس نیروی بین $۸q_۲$ و $q_۱$ جاذبه است.

برای اندازهٔ این نیرو توجه کنیم که فاصلهٔ بین دو بار، ۲ برابر و اندازهٔ یکی از بارها ۸ برابر شده است، بنابراین داریم:

$$F' = k \frac{|q_۱| \times ۸ \times |q_۲|}{(۲r)^۲} = \frac{۸}{۴} k \frac{|q_۱||q_۲|}{r^۲} = ۲ \times ۱۰ = ۲۰ N$$

www.biomaze.ir
AzmonVIP

اما چون این نیرو جاذبه است، پس جهت آن به سمت مثبت محور xها است، یعنی بردار نیروی $\vec{F'}$ برابر است با:

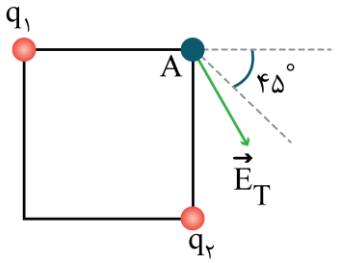
$$\vec{F'} = ۲۰\vec{i}(N)$$

پس برایند نیروهای وارد بر $q_۱$ برابر است:

$$\vec{F}_t = \vec{F} + \vec{F'} = ۱۰\vec{i} + ۲۰\vec{i} = ۳۰\vec{i}\ (N)$$

گروه آموزشی ماز

۵۷- در دو رأس مربع زیر، بارهای $q_۱$ و $q_۲$ قرار داده شده‌اند. بردار میدان خالص $\vec{E}_T$ در نقطهٔ A نشان داده شده است. در مورد اندازهٔ بارهای $q_۱$ و $q_۲$ و هم‌چنین علامت آن‌ها کدام گزینه صحیح است؟



۱) $q_۲ > ۰ , q_۱ < ۰, |q_۲| > |q_۱|$

۲) $q_۲ < ۰ , q_۱ > ۰, |q_۲| < |q_۱|$

۳) $q_۲ < ۰ , q_۱ > ۰, |q_۲| > |q_۱|$

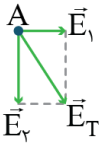
۴) $q_۲ > ۰ , q_۱ < ۰, |q_۲| < |q_۱|$

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱)

میدان الکتریکی بار نقطه‌ای

بار نقطه‌ای q در فاصلهٔ r از خود، میدان الکتریکی ایجاد می‌کند که بزرگی آن از رابطهٔ $E = k\frac{|q|}{r^۲}$ به‌دست می‌آید. جهت میدان الکتریکی را به کمک بار آزمون به‌دست می‌آوریم. در هر نقطه‌ای که جهت میدان را بخواهیم، یک بار آزمون مثبت در آن نقطه می‌گذاریم، جهت میدان هم‌جهت با نیروی وارد بر بار آزمون است.

پاسخ تشریحی:



اگر بردار $\vec{E}_T$ را تجزیه کنیم، به این صورت خواهد شد:

که اگر بار آزمونی در نقطهٔ A قرار داده شود، مشاهده می‌شود که باید بار $q_۲$ منفی و بار $q_۱$ مثبت باشد.

اندازهٔ میدان حاصل از بار $q_۲$ از میدان حاصل از بار $q_۱$ بزرگ‌تر است، چون بردار برایند بیش‌تر به سمت $\vec{E}_۲$ منحرف شده است (زاویه آن کم‌تر از ۴۵ درجه است).

چون اندازهٔ میدان حاصل از بار q در فاصلهٔ r از آن برابر با $\frac{k|q|}{r^۲}$ است و فاصلهٔ نقطهٔ A از بارهای $q_۱$ و $q_۲$ برابر است، پس باید اندازهٔ بار $q_۲$ از اندازهٔ بار $q_۱$ بزرگ‌تر باشد.

گروه آموزشی ماز

۵۸- در جابه‌جایی بار $q = ۲۴nC$ از نقطهٔ A تا B، انرژی پتانسیل الکتریکی این بار ۱۹۲nJ کاهش می‌یابد. اختلاف پتانسیل نقاط A و B، $(V_A - V_B)$ چند ولت است؟

۱) ۸ ۲) -۸ ۳) ۱۲ ۴) -۱۲

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۱۰۱)

تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی و اختلاف پتانسیل الکتریکی

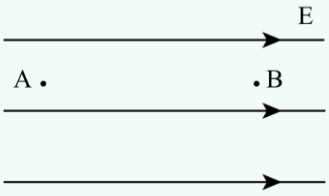
۱- هنگامی‌که بار q بین دو نقطه که اختلاف پتانسیل آن‌ها برابر ΔV است، جابه‌جا شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن تغییر می‌کند. تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی بار یعنی ΔU به‌صورت زیر به‌دست می‌آید:

$$\Delta U = q\Delta V$$

۲- مطابق رابطهٔ بالا، بار مثبت با حرکت به سمت پتانسیل‌های بیش‌تر، انرژی پتانسیل الکتریکی‌اش زیاد می‌شود و انرژی پتانسیل الکتریکی بار منفی با حرکت به سمت پتانسیل‌های کم‌تر بیش‌تر می‌شود.

۳- اگر یک بار الکتریکی در جهت خودبه‌خودی حرکت کند، انرژی پتانسیل الکتریکی آن حتماً کم می‌شود. جهت حرکت خودبه‌خودی بار مثبت در جهت خطوط میدان الکتریکی است، درحالی‌که جهت حرکت خودبه‌خودی بار منفی در خلاف جهت میدان الکتریکی است.

۴- با حرکت در جهت خطوط میدان الکتریکی، پتانسیل الکتریکی (V) کاهش می‌یابد.



$$V_B < V_A$$

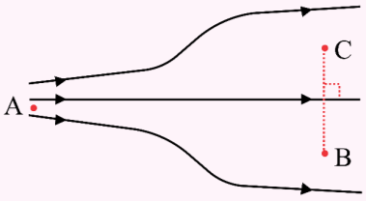
www.biomaze.ir
AzmonVIP

نکته:

نوع بار ذره در نحوهٔ تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی (ΔU) مؤثر است ولی در نحوهٔ تغییرات پتانسیل الکتریکی (ΔV) تأثیری ندارد.
همچنین با حرکت در جهت عمود بر خطوط میدان الکتریکی، پتانسیل الکتریکی ثابت می‌ماند.

مثال:

شکل زیر، خطوط میدان الکتریکی را در ناحیه‌ای از صفحه نشان می‌دهد. چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد این شکل صحیح است؟



الف: بزرگی میدان الکتریکی در نقطهٔ A بیش‌تر از نقطهٔ B است.

ب: پتانسیل الکتریکی نقاط B و C برابر است.

پ: با حرکت یک بار منفی از A تا B ، انرژی پتانسیل الکتریکی آن افزایش می‌یابد.

ت: تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی یک بار الکتریکی در حرکت از A تا B، برابر تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی آن در حرکت از A تا C است.

پاسخ:

هریک از عبارت‌ها را جداگانه بررسی می‌کنیم.

بررسی (الف): تراکم خطوط میدان در نزدیکی نقطهٔ A بیش‌تر از B است، پس بزرگی میدان الکتریکی در A بیش‌تر از B است.

بررسی (ب): نقاط B و C در یک سطح عمود بر خطوط میدان قرار دارند، پس پتانسیل الکتریکی آن‌ها برابر است.

بررسی (پ): با حرکت بار منفی از A تا B، این بار در خلاف جهت خودبه‌خودی حرکت کرده است و درنتیجه انرژی پتانسیل الکتریکی آن افزایش می‌یابد.

بررسی (ت): چون پتانسیل الکتریکی نقاط B و C برابر است، تغییرات پتانسیل و انرژی پتانسیل الکتریکی با جابه‌جایی از A تا B با جابه‌جایی از A تا C یکسان است.

بنابراین هر ۴ عبارت، صحیح است.

پاسخ تشریحی:

با توجه به رابطهٔ زیر، به‌راحتی می‌توان نوشت:

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \rightarrow V_B - V_A = \frac{-۱۹۲}{۲۴} = -۸V$$

$$\rightarrow V_A - V_B = ۸V$$

گروه آموزشی ماز

۵۹- خازن تختی که بین صفحه‌های آن هوا است به یک باتری متصل می‌باشد. اگر در همین حالت، دی‌الکتریکی با ثابت ۴ فاصلهٔ بین صفحه‌های خازن را پر کند، ظرفیت و بار الکتریکی خازن چگونه تغییر می‌کنند؟

۱) ۴ - ۱ ۲) ۴ - ۱ ۳) ۴ - ۴ ۴) ۱ - ۱

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱)

نکته:

هنگامی که در ویژگی‌های یک خازن تغییر ایجاد کنیم، دو حالت زیر امکان‌پذیر است:
۱- خازن به باتری وصل باشد: در این حالت ولتاژ خازن ثابت می‌ماند.
۲- خازن شارژ شده و از باتری جدا شده باشد: در این حالت بار خازن ثابت می‌ماند.

پاسخ تشریحی:

گام اول:

بررسی ظرفیت خازن:

$$C = \kappa\varepsilon_{\circ}\frac{A}{d} \rightarrow \frac{C_۲}{C_۱} = \frac{\kappa_۲}{\kappa_۱} = \frac{۴}{۱} = ۴$$

گام آخر:

بررسی بار الکتریکی خازن:

$$q = CV \rightarrow \frac{q_۲}{q_۱} = \frac{C_۲}{C_۱} \times \frac{V_۲}{V_۱} = ۴ \times ۱ = ۴$$

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir
AzmonVIP

۶۰- ظرفیت خازن تختی $۱۲\mu F$ است. اگر ولتاژ این خازن $۴V$ بیش‌تر شود، انرژی ذخیره‌شده در آن $۴۸۰\mu J$ افزایش می‌یابد. اختلاف بار صفحه‌های خازن در حالت اولیه چند میکروکولن بوده است؟

۱) ۹۶ ۲) ۴۸ ۳) ۲۴ ۴) ۱۹۲

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۱۰۱)

پاسخ تشریحی:

اگر ولتاژ اولیهٔ خازن برابر $V_۱$ باشد، ولتاژ نهایی آن برابر $V_۲ = V_۱ + ۴$ است، بنابراین با توجه به این‌که ظرفیت خازن ثابت است، داریم:

$$\begin{cases} U_۱ = \frac{۱}{۲}CV_۱^۲ = ۶V_۱^۲ \\ U_۲ = \frac{۱}{۲}CV_۲^۲ = ۶(V_۱+۴)^۲ \end{cases} \rightarrow U_۲ - U_۱ = ۶\left((V_۱+۴)^۲ - V_۱^۲\right) \rightarrow ۴۸۰ = ۶(۸V_۱ + ۱۶) \rightarrow V_۱ = ۸V$$

بار اولیهٔ خازن برابر است با:

$$q_۱ = CV_۱ = ۱۲ \times ۸ = ۹۶\mu C$$

در حالت اولیه، بار صفحهٔ مثبت برابر $+q_۱$ و بار صفحهٔ منفی برابر $-q_۱$ بوده است، پس اختلاف بار دو صفحه برابر $۲q_۱ = ۱۹۲\mu C$ بوده است.

گروه آموزشی ماز

۶۱- دو سر یک سیم آهنی به مقاومت ۲Ω را به اختلاف پتانسیل $۱۶V$ وصل کرده‌ایم. در هر ثانیه ..... الکترون به‌طور خالص از هر مقطع سیم عبور می‌کند و اگر دمای سیم افزایش یابد، تعداد این الکترون‌ها ..... می‌یابد. $(e = ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹} C)$

۱) ۵×۱۰^{۱۹} - کاهش ۲) ۵×۱۰^{۱۹} - افزایش ۳) $۱۰^{۲۰}$ - کاهش ۴) $۱۰^{۲۰}$ - افزایش

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۱۰۲)

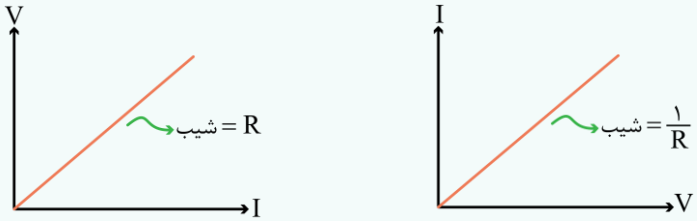
قانون اهم

۱- مطابق قانون اهم، رابطهٔ ولتاژ و جریان برای یک مقاومت الکتریکی به‌صورت زیر است:

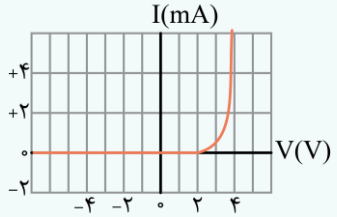
$$V = RI$$

V : اختلاف پتانسیل با یکای ولت
I : جریان الکتریکی با یکای آمپر
R : مقاومت الکتریکی با یکای اهم

۲- مطابق قانون اهم، نمودار تغییرات ولتاژ یک مقاومت برحسب جریان الکتریکی آن و نمودار جریان الکتریکی برحسب ولتاژ، مطابق شکل زیر به‌صورت یک خط صعودی است.



۳- مقاومت‌های الکتریکی به دو دستهٔ اهمی و غیراهمی تقسیم می‌شوند. مقاومت‌های اهمی از قانون اهم پیروی می‌کنند که در نکتهٔ قبل با آن‌ها آشنا شدیم. برخلاف مقاومت‌های اهمی که ولتاژ و جریان، باهم رابطهٔ مستقیم و خطی دارند، ولتاژ و جریان مقاومت‌های غیراهمی دارای رابطهٔ غیرخطی هستند، مثلاً شکل زیر نمودار جریان-ولتاژ برای یک دیود نورگسیل (LED) را نشان می‌دهد که یک مقاومت غیراهمی می‌باشد.



دقت کنید که در دمای ثابت نسبت ولتاژ به جریان $(\frac{V}{I})$ در مقاومت‌های اهمی همواره ثابت است، درحالی‌که این نسبت در مقاومت‌های غیراهمی متغیر می‌باشد.

www.biomaze.ir
AzmonVIP

پاسخ تشریحی:

گام اول:

جریان الکتریکی گذرنده از مقاومت برابر است با:

$$I=\frac{V}{R}\rightarrow I=\frac{۱۶}{۲}=۸A$$

گام آخر:

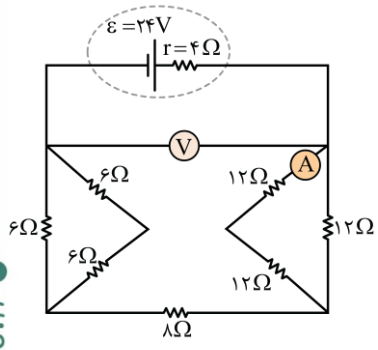
تعداد الکترون‌هایی که در هر ثانیه از هر مقطع سیم می‌گذرند برابر است با:

$$\begin{cases}\Delta q=I\Delta t\\ \Delta q=ne\end{cases}\rightarrow ne=I\Delta t\rightarrow n=\frac{I\Delta t}{e}\rightarrow n=\frac{۸\times ۱}{۱/۶\times ۱۰^{-۱۹}}=۵\times ۱۰^{۱۹}$$

دقت کنید که با افزایش دمای مقاومت فلزی، مقدار مقاومت آن نیز افزایش می‌یابد؛ بنابراین جریان الکتریکی و تعداد الکترون‌ها کاهش می‌یابند.

گروه آموزشی ماز

۶۲- در مدار زیر، آمپرسنج آرمانی و ولت‌سنج آرمانی به‌ترتیب از راست به چپ چه مقادیری را اندازه می‌گیرند؟



۱) $۲۰V\ ،\frac{۱}{۳}A$

۲) $۲۲V\ ،\frac{۱}{۳}A$

۳) $۲۰V\ ،\frac{۲}{۳}A$

۴) $۲۲V\ ،\frac{۲}{۳}A$

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۱۰۲)

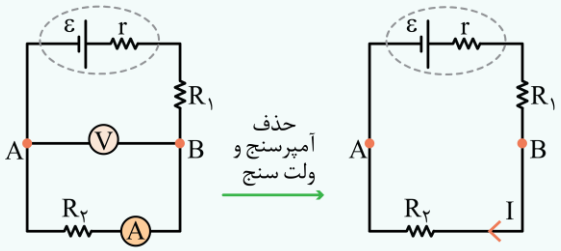
ولت‌سنج ایده‌آل و آمپرسنج ایده‌آل

در سؤالاتی که عدد آمپرسنج یا ولت‌سنج آرمانی پرسیده می‌شود، برای راحتی می‌توانیم به‌صورت زیر عمل کنیم:

۱- آمپرسنج را از مدار حذف کرده و به‌جای آن سیم قرار می‌دهیم.

۲- ولت‌سنج را از مدار حذف کرده و سیم‌های شاخهٔ آن را پاک می‌کنیم.

به‌عنوان مثال مدار مقابل را به‌صورت نشان‌داده‌شده ساده می‌کنیم:

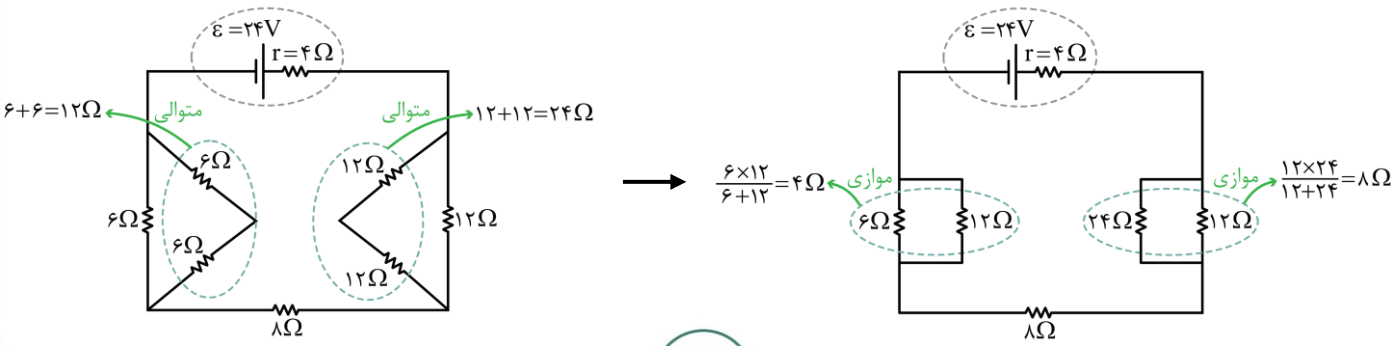


پس از حذف آمپرسنج و ولت‌سنج می‌توانیم مدار ساده‌شده را به‌راحتی حل کنیم. در این صورت جریان I همان عدد آمپرسنج است و اختلاف پتانسیل بین نقاط A و B (دو سر ولت‌سنج) برابر عدد ولت‌سنج می‌باشد. برای محاسبهٔ اختلاف پتانسیل نقاط می‌توان از تکنیک پتانسیل‌نویسی استفاده کرد.

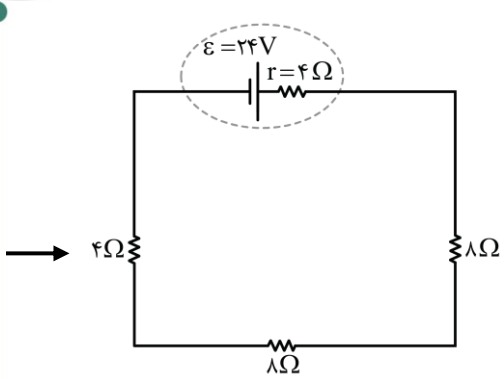
پاسخ تشریحی:

گام اول:

پس از حذف آمپرسنج و ولت‌سنج طبق نکتهٔ ارائه‌شده، مقاومت معادل مدار را به‌دست می‌آوریم.



www.biomaze.ir
AzmonVIP



$$R_{eq} = ۴ + ۸ + ۸ = ۲۰\Omega$$

گام دوم:

جریان خروجی از باتری برابر است با:

$$I = \frac{\varepsilon}{r + R_{eq}} = \frac{۲۴}{۴ + ۲۰} = ۱A$$

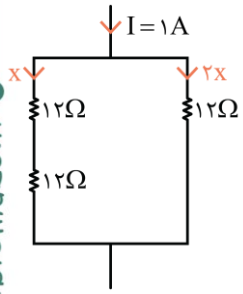
گام سوم:

ولت‌سنج ولتاژ دو سر باتری را اندازه می‌گیرد که برابر است با:

$$V = \varepsilon - rI \rightarrow V = ۲۴ - ۴ \times ۱ = ۲۰V$$

گام آخر:

با تقسیم جریان بین شاخه‌های موازی، جریان گذرنده از آمپرسنج را به‌دست می‌آوریم.



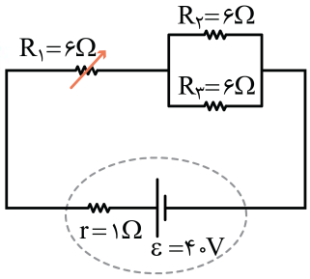
$$x + ۲x = I \rightarrow ۳x = ۱ \rightarrow x = \frac{۱}{۳}A$$

بنابراین جریان گذرنده از آمپرسنج برابر $\frac{۱}{۳}A$ خواهد بود.

www.biomaze.ir

گروه آموزشی ماز

۶۳- کدام‌یک از عبارت‌های زیر در مورد مدار مقابل صحیح است؟



الف: جریان عبوری از مقاومت $R_۲$ برابر ۴A است.

ب: توان مصرفی مقاومت $R_۱$ برابر ۴۸W است.

پ: در مقاومت درونی باتری، در هر دقیقه ۹۶۰J انرژی تلف می‌شود.

ت: اگر مقاومت $R_۱$ افزایش یابد، ولتاژ دو سر باتری افزایش می‌یابد.

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

پاسخ: گزینهٔ ۴ (سخت ـ محاسباتی ـ ۱۱۰۲)

توان مصرفی

۱- توان الکتریکی هر وسیلهٔ الکتریکی برابر حاصل‌ضرب اختلاف پتانسیل دو سر آن در جریان عبوری از آن وسیله است.

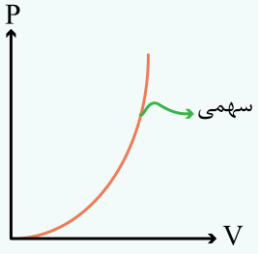
$$P = VI$$

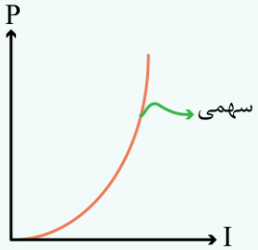
۲- برای یک مقاومت اهمی با توجه به رابطهٔ $V = RI$ ، توان مقاومت از روابط زیر قابل‌محاسبه است.

$$\text{توان مصرفی مقاومت} \begin{cases} P = VI \\ P = RI^۲ \\ P = \frac{V^۲}{R} \end{cases}$$

AzmonVIP

۳- نمودار توان مصرفی در یک مقاومت برحسب ولتاژ و جریان آن مطابق شکل‌های زیر است.





۴- با ضرب کردن توان الکتریکی در زمان، می‌توان انرژی مصرفی در مقاومت را محاسبه کرد.

$$U = Pt \begin{cases} U = VIt \\ U = RI^{۲}t \\ U = \dfrac{V^{۲}}{R}t \end{cases}$$

۵- در استفاده از رابطهٔ $U = Pt$ ، اگر توان برحسب وات و زمان برحسب ثانیه جایگزین شود، انرژی برحسب ژول به‌دست می‌آید و اگر توان برحسب کیلووات و زمان برحسب ساعت جایگزین شود، انرژی برحسب کیلووات ساعت به‌دست می‌آید.

۶- هر کیلووات ساعت معادل $۳/۶\times۱۰^{۶}$ ژول است.

$$۱kW.h \equiv ۳/۶\times۱۰^{۶}J$$

پاسخ تشریحی:

مقاومت معادل مدار برابر $\frac{۶}{۲}+۶=۹\Omega$ است؛ بنابراین جریان خروجی از باتری برابر است با:

$$I=\frac{\varepsilon}{r+R_{eq}}=\frac{۴۰}{۱+۹}=۴A$$

بررسی موارد:

الف: جریان $I=۴A$ که از باتری خارج می‌شود، بین دو مقاومت $R_۲$ و $R_۳$ به‌طور مساوی تقسیم می‌شود و از هریک جریان $۲A$ می‌گذرد. **(✗)**

ب: توان مصرفی مقاومت $R_۱$ برابر است با:

$$P_۱=R_۱I^{۲}=۶\times۴^{۲}=۹۶W$$

بنابراین عبارت (ب) نیز نادرست است. **(✗)**

پ: انرژی مصرفی در مقاومت درونی باتری برابر است با:

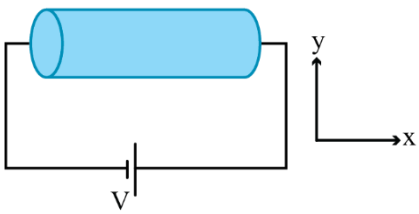
$$U=rI^{۲}t=۱\times۴^{۲}\times۶۰=۹۶۰J$$

عبارت (پ) صحیح است. **(✓)**

ت: با افزایش مقاومت $R_۱$ ، جریان مدار کاهش می‌یابد و طبق رابطهٔ $V_{باتری}=\varepsilon-rI$ ، با کاهش جریان مدار، ولتاژ باتری افزایش می‌یابد. **(✓)**

گروه آموزشی ماز

۶۴- شکل زیر یک مقاومت فلزی متصل به یک باتری را نشان می‌دهد. چه تعداد از موارد زیر درون مقاومت فلزی در جهت محور x است؟



الف: نیروی وارد بر الکترون‌ها

ب: جهت جریان الکتریکی

پ: میدان الکتریکی

ت: سرعت سوق الکترون‌ها

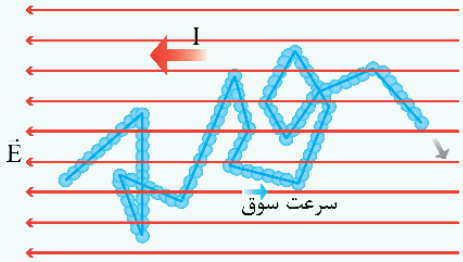
۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

www.biomaze.ir
AzmonVIP

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۱۰۲)

جریان الکتریکی

شکل مقابل حرکت الکترون‌ها را درون یک رسانای فلزی در حضور میدان الکتریکی نشان می‌دهد.



در مورد این شکل به نکات زیر توجه کنید:

۱- در غیاب میدان الکتریکی، الکترون‌ها به‌صورت کاتوره‌ای و تصادفی در همهٔ جهت‌ها حرکت می‌کنند و بار الکتریکی به‌طور خالص منتقل نمی‌شود، بنابراین جریان الکتریکی درون رسانا ایجاد نمی‌شود.

۲- در حضور میدان الکتریکی، الکترون‌ها با سرعتی متوسط موسوم به سرعت سوق در خلاف جهت میدان الکتریکی حرکت می‌کنند. علت این حرکت آن است که میدان الکتریکی، نیرویی در خلاف جهت میدان به الکترون‌ها وارد می‌کند.

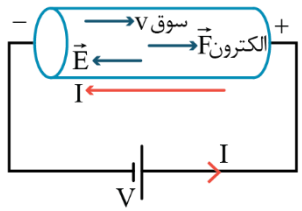
۳- به‌دلیل حرکت الکترون‌ها با سرعت سوق در خلاف جهت میدان، بار الکتریکی منفی به‌طور خالص در خلاف جهت میدان الکتریکی به حرکت درمی‌آید، بنابراین جریان الکتریکی در جهت میدان الکتریکی در رسانا ایجاد می‌شود. دقت کنید که طبق قرارداد جهت جریان الکتریکی هم‌جهت با حرکت بارهای مثبت یا به عبارت دیگر در خلاف جهت حرکت بارهای منفی است.

۴- میدان الکتریکی و جریان الکتریکی هم‌جهت هستند، درحالی‌که جهت سرعت سوق الکترون‌ها در خلاف جهت آن‌هاست.

۵- سرعت سوق الکترون‌ها بسیار کم و از مرتبهٔ $10^{-4}\ \frac{m}{s}$ است، درصورتی‌که سرعت حرکت کاتوره‌ای آن‌ها بسیار زیاد است.

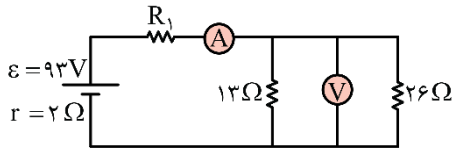
پاسخ تشریحی:

با توجه به نکات ارائه‌شده، جهت هر یک از موارد مطابق شکل زیر است:



گروه آموزشی ماز

۶۵- در مدار زیر، ولت‌سنج آرمانی ۳۹V را اندازه می‌گیرد. آمپرسنج آرمانی چند آمپر را نشان می‌دهد؟



۱) ۴/۵

۲) ۳

۳) ۶

۴) مقاومت R_1 باید مشخص باشد.

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۱۰۲)

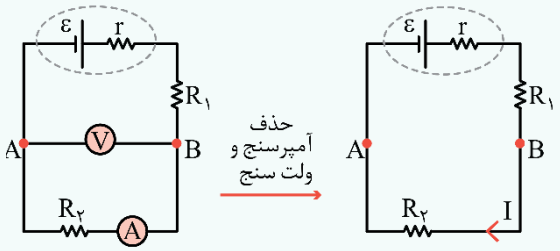
ولت‌سنج ایده‌آل و آمپرسنج ایده‌آل

در سؤالاتی که عدد آمپرسنج یا ولت‌سنج آرمانی پرسیده می‌شود، برای راحتی می‌توانیم به‌صورت زیر عمل کنیم:

۱- آمپرسنج را از مدار حذف کرده و به‌جای آن سیم قرار می‌دهیم.

۲- ولت‌سنج را از مدار حذف کرده و سیم‌های شاخهٔ آن را پاک می‌کنیم.

به‌عنوان مثال مدار مقابل را به‌صورت نشان‌داده‌شده ساده می‌کنیم:



پس از حذف آمپرسنج و ولت‌سنج می‌توانیم مدار ساده‌شده را به‌راحتی حل کنیم. در این صورت جریان I همان عدد آمپرسنج است و اختلاف پتانسیل نقاط A و B (دو سر ولت‌سنج) برابر عدد ولت‌سنج می‌باشد. برای محاسبهٔ اختلاف پتانسیل نقاط می‌توان از تکنیک پتانسیل‌نویسی استفاده کرد.

www.biomaze.ir

AzmonVIP

پاسخ تشریحی:

ولت‌سنج ولتاژ دو سر مقاومت‌های ۱۳Ω و ۲۶Ω را اندازه می‌گیرد. با استفاده از قانون اهم برای هر یک از مقاومت‌ها، داریم:

مقاومت ۱۳Ω: $V = R_1 I_1 \rightarrow ۳۹ = ۱۳ I_1 \rightarrow I_1 = ۳A$

مقاومت ۲۶Ω: $V = R_2 I_2 \rightarrow ۳۹ = ۲۶ I_2 \rightarrow I_2 = ۱/۵A$

جریان گذرنده از آمپرسنج برابر مجموع جریان‌های گذرنده از مقاومت‌های ۱۳Ω و ۲۶Ω است، بنابراین می‌توان نوشت:

جریان آمپرسنج: $I = I_1 + I_2 = ۳ + ۱/۵ = ۴/۵A$

اگر...

اگر مقدار مقاومت R_1 پرسیده می‌شد، پاسخ چه بود؟

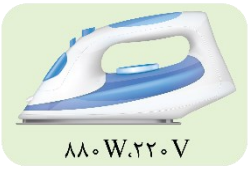
پاسخ: با توجه به این‌که جریان کل مدار را می‌دانیم، می‌توان نوشت:

$$I = \frac{\varepsilon}{r + R_{eq}} \rightarrow ۴/۵ = \frac{۹۳}{۲ + R_{eq}} \rightarrow R_{eq} = \frac{۵۶}{۳}\Omega$$

$$R_{eq} = R_1 + \frac{۱۳ \times ۲۶}{۱۳ + ۲۶} \rightarrow \frac{۵۶}{۳} = R_1 + \frac{۲۶}{۳} \rightarrow R_1 = ۱۰\Omega$$

گروه آموزشی ماز

۶۶- مقاومت الکتریکی اتوی شکل زیر برابر ..... اهم است و سیم متصل به آن باید بتواند حداقل جریان ..... آمپر را از خود عبور دهد.



۱) ۴ - ۴

۲) ۸ - ۴

۳) ۴ - ۵۵

۴) ۸ - ۵۵

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۱۰۲)

پاسخ تشریحی:

گام اول:

مقاومت الکتریکی برابر است با:

$$P = \frac{V^2}{R} \rightarrow ۸۸۰ = \frac{(۲۲۰)^2}{R} \rightarrow R = ۵۵\Omega$$

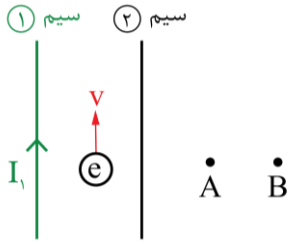
گام آخر:

جریان الکتریکی عبوری برابر است با:

$$P = VI \rightarrow ۸۸۰ = ۲۲۰ I \rightarrow I = ۴A$$

گروه آموزشی ماز

۶۷- در شکل زیر میدان خالص حاصل از دو سیم حامل جریان در نقطهٔ B، برابر صفر است. جهت میدان خالص در نقطهٔ A و جهت نیروی وارد بر الکترون، به‌ترتیب کدام است؟



۱) ⊙ ← - ←

۲) ⊙ → - →

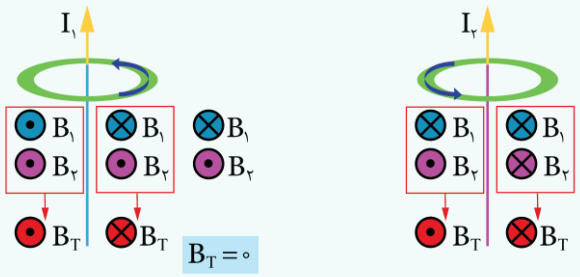
۳) ⊗ ← - ←

۴) ⊗ → - →

www.biomaze.ir
AzmonVIP

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۳)

محاسبهٔ میدان خالص در فضای بین و اطراف دو سیم حامل جریان



اگر جریان دو سیم هم‌جهت باشند، بین دو سیم و اگر خلاف جهت باشند، خارج دو سیم و در هر دو حالت نزدیک به سیم با جریان کم‌تر میدان مغناطیسی خالص صفر است.



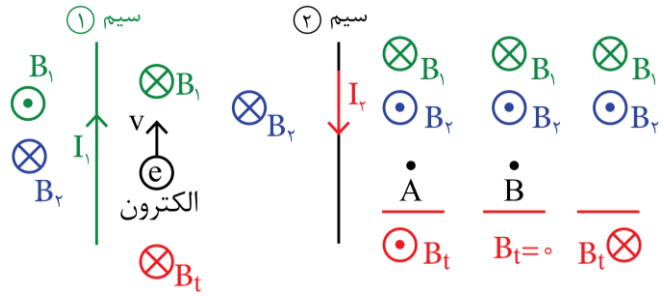
نیروی بین سیم‌های موازی حامل جریان

اگر جریان‌ها در یک جهت از دو سیم موازی بگذرند، نیروی بین آن‌ها ربایشی است. همچنین اگر جریان‌ها در دو جهت مخالف از دو سیم موازی بگذرند، نیروی بین آن‌ها رانشی است.



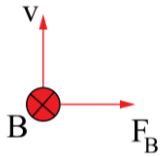
پاسخ تشریحی:

چون جهت میدان سیم (۱) در نقطهٔ B درون‌سو است، پس میدان سیم (۲) باید برون‌سو باشد تا آن را خنثی کند و با توجه به آن، جهت جریان سیم (۲) به سمت پایین است:

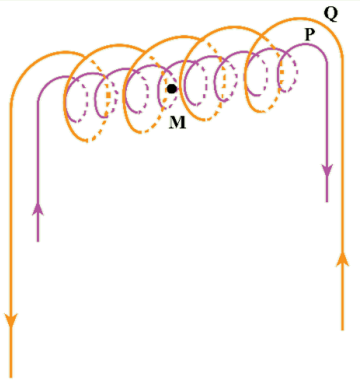


از طرفی نقطهٔ A چون در نزدیکی سیم (۲) قرار دارد، پس میدان سیم (۲) قوی‌تر است و میدان خالص برون‌سو است.

در مکان الکترون میدان خالص درون‌سو است پس طبق قاعدهٔ دست چپ، جهت نیروی وارد بر الکترون به سمت راست است.



۶۸- در شکل زیر، دو سیملولهٔ P و Q هم‌محورند و برایند میدان مغناطیسی ناشی از دو سیملوله در نقطهٔ M صفر است. تعداد دورهای سیملولهٔ P دو برابر تعداد دورهای سیملولهٔ Q است و طول سیملولهٔ P و Q به‌ترتیب ۳۰cm و ۴۰cm می‌باشد. اگر اختلاف جریان عبوری از دو سیملوله ۲/۵A باشد، جریان عبوری از سیملولهٔ Q چند آمپر است؟

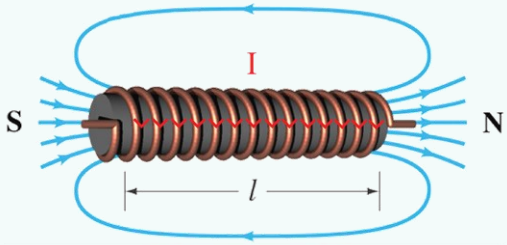


۱) ۱/۵
۲) ۳/۵
۳) ۴
۴) ۶

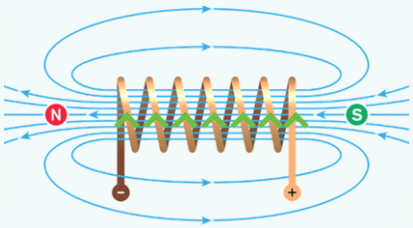
پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۱۰۳)

میدان مغناطیسی حاصل از سیملولهٔ حامل جریان

سیملوله، سیم درازی است که به‌صورت مارپیچی بلند، پیچیده شده است. با عبور جریان الکتریکی از سیملوله در فضای اطراف آن میدان مغناطیسی به‌وجود می‌آید.



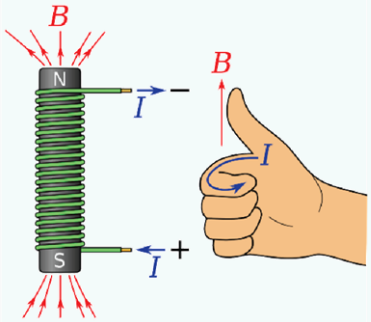
خط‌های میدان در داخل سیملوله، به‌ویژه در نقطه‌های نسبتاً دور از لبه‌های آن، تقریباً موازی و هم‌فاصله‌اند و این، نشانگر یکنواخت بودن میدان مغناطیسی درون سیملوله است.



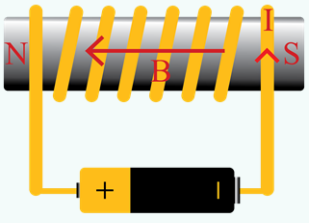
خط‌های میدان داخل سیملوله بسیار متراکم‌تر از خط‌های میدان در خارج آن است و این نشانگر بزرگ‌تر بودن میدان در داخل سیملوله است.

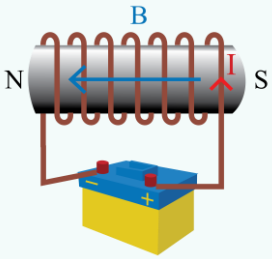
تعیین جهت میدان مغناطیسی سیملوله:

جهت میدان مغناطیسی سیملوله به کمک قاعدهٔ دست راست که در شکل نشان داده شده است تعیین می‌شود:



مثال از تعیین جهت میدان مغناطیسی سیملوله:

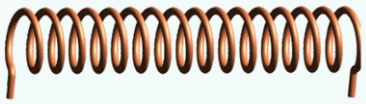




AzmonVIP
www.biomaze.ir

سیملولهٔ آرمانی

اگر قطر حلقه‌های سیملوله در مقایسه با طول آن، بسیار کوچک و حلقه‌های آن، خیلی به‌هم نزدیک باشند، به این سیملوله، **سیملولهٔ آرمانی** گفته می‌شود.



میدان مغناطیسی سیملولهٔ آرمانی:

میدان مغناطیسی داخل یک سیملولهٔ آرمانی در نقطه‌های دور از لبه‌ها یکنواخت است و اندازهٔ آن از رابطهٔ زیر به‌دست می‌آید:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{L}$$

μ_0 : تراوایی مغناطیسی خلأ $(\frac{T.m}{A})$ N: تعداد دورهای سیملوله

I: جریان عبوری از سیملوله L: طول سیملوله

صورت دوم میدان مغناطیسی سیملولهٔ آرمانی:

$$n = \frac{N}{L} \rightarrow B = \mu_0 nI$$

L: طول سیملوله n: تعداد دورها در واحد طول سیملوله

N: تعداد دورهای سیملوله

عوامل مؤثر بر میدان مغناطیسی سیملوله

جریان عبوری از سیملوله: هرچقدر جریان بیش‌تری از سیملوله عبور کند میدان مغناطیسی آن قوی‌تر است.

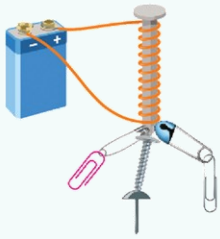
$$B \propto I$$

تعداد دور در واحد طول سیملوله: هرچقدر تعداد دورها در واحد طول سیملوله بیش‌تر باشد میدان مغناطیسی سیملوله قوی‌تر خواهد شد.

$$B \propto n$$

❖ میدان مغناطیسی سیملوله به تعداد حلقه‌ها و طول سیملوله به‌تنهایی بستگی ندارد و با نسبت آن‌ها، یعنی $\frac{N}{L}$ رابطهٔ مستقیم دارد.

❖ وجود هستهٔ آهنی باعث تقویت میدان مغناطیسی سیملوله می‌شود. میدان مغناطیسی سیملوله بدون هستهٔ آهنی به‌قدری ضعیف است که در عمل کاربردهای کمی دارد.



آهنربای الکتریکی سیملوله با هستهٔ آهنی:

وقتی جریانی در سیملوله برقرار می‌شود، میدان مغناطیسی سیملوله، در هستهٔ آهنی خاصیت مغناطیسی القا می‌کند و هستهٔ آهنی، آهنربا می‌شود. این آهنربا را آهنربای الکتریکی می‌نامند.

آهنربای الکتریکی صنعتی شامل پیچه‌ای حامل جریان است که تعداد دور سیم زیادی دارد و میدان مغناطیسی حاصل از آن قادر است مقدار زیادی میله‌های فولادی و دیگر قراضه‌های آهنی را بلند کند.

پاسخ تشریحی:

چون میدان خالص صفر است باید میدان‌های حاصل از دو سیملوله هم‌اندازه باشند:

$$N_P = 2N_Q \ , \ L_P = 30cm \ , \ L_Q = 40cm$$

$$B_P = B_Q \rightarrow \frac{\mu_0 N_P I_P}{L_P} = \frac{\mu_0 N_Q I_Q}{L_Q} \rightarrow \frac{2N_Q I_P}{30} = \frac{N_Q I_Q}{40} \rightarrow I_P = \frac{3}{8} I_Q$$

$$I_Q - I_P = 2/5 \rightarrow I_Q - \frac{3}{8} I_Q = 2/5 \rightarrow I_Q = 4A$$

گروه آموزشی ماز

۶۹- بردار میدان مغناطیسی در یک محیط، در SI به‌صورت $\vec{B} = 5\vec{i} + 12\vec{j}$ است. اگر در آن محیط، سطح یک حلقهٔ دایره‌ای‌شکل به قطر ۲۰cm عمود بر محور y باشد، شار مغناطیسی عبوری از آن چند وبر است؟ $(\pi \simeq 3)$

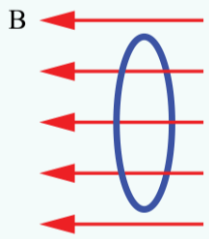
۱) ۰/۱۵ ۲) ۰/۳۶ ۳) ۰/۳۹ ۴) ۱/۴۴

www.biomaze.ir
AzmonVIP

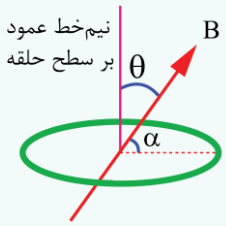
پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۱۰۳)

شار مغناطیسی

مجموعهٔ خطوط میدان مغناطیسی که از یک سطح بسته می‌گذرد را **شار مغناطیسی** می‌گویند.



شار مغناطیسی کمیتی نرده‌ای است و برای میدان مغناطیسی یکنواخت B که از پیچه‌ای با مساحت معیّن A می‌گذرد به‌صورت زیر تعریف می‌شود:



$$\varphi = BA\cos\theta$$

φ : شار مغناطیسی (وِبِر Wb)

B: میدان مغناطیسی (تسلا T)

A: مساحت پیچه (m^2)

θ : زاویهٔ بین بردار میدان مغناطیسی و نیم‌خط عمود بر سطح حلقه

اگر در سؤالی زاویهٔ میدان و سطح حلقه (یعنی α) داده شد، باید ابتدا آن را از ۹۰ کم کنید و در رابطه قرار دهید:

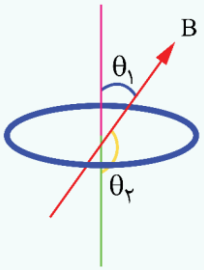
$\theta = ۹۰ - \alpha$ یا $\cos\theta = \sin\alpha$

یکای شار مغناطیسی در SI وبر (Wb) است.

$$\varphi = BA\cos\theta$$

$$۱\,Wb = ۱T \times ۱m^2$$

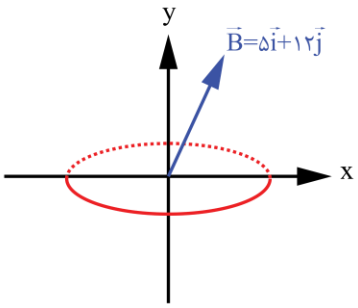
همواره دو جهت برای رسم نیم‌خط عمود بر سطح معیّن وجود دارد که علامت شار مغناطیسی عبوری از این سطح نیز به انتخاب این جهت بستگی دارد؛ یعنی برحسب انتخاب زاویه θ ، شار عبوری از سطح ممکن است مثبت یا منفی شود. پس در انتخاب این زاویه دقت کنید که در حل یک مسئله، نیم‌خط عمود بر سطح را در هر جهتی درنظر گرفتید تا پایان آن را تغییر ندهید.



پاسخ تشریحی:

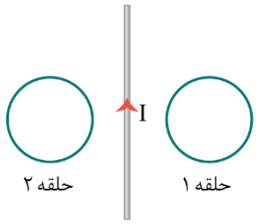
$$A = \pi r^2 = ۳ \times (۱۰ \times ۱۰^{-۲}\,m)^2 = ۰/۰۳m^2$$

طبق رابطهٔ شار مغناطیسی ($\varphi = AB\cos\theta$) مؤلفه‌ای از میدان که در راستای محور x قرار دارد از حلقه عبور نمی‌کند. پس برای محاسبهٔ شار، فقط مؤلفهٔ $\vec{j}$ که با نیم‌خط عمود بر حلقه، زاویهٔ صفر می‌سازد را محاسبه می‌کنیم:



$$\varphi = AB\cos\theta = ۰/۰۳ \times ۱۲ \times \cos۰ = ۰/۳۶\,Wb$$

۷۰- در شکل زیر، اگر جریان عبوری از سیم راست درحال افزایش باشد، جهت جریان القایی در حلقه‌های (۱) و (۲) به‌ترتیب از راست به چپ کدام است؟



۱) ساعتگرد، ساعتگرد
۲) ساعتگرد، پادساعتگرد
۳) پادساعتگرد، ساعتگرد
۴) پادساعتگرد، پادساعتگرد

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۱۰۳)

قانون لنز

برای تعیین جهت جریان القایی حاصل از تغییر شار مغناطیسی از قانون لنز که به‌صورت زیر بیان می‌شود، استفاده می‌کنیم. طبق قانون لنز، جهت جریان القایی حاصل از نیروی محرکهٔ القایی به‌گونه‌ای است که به وسیلهٔ آثار مغناطیسی که از خود نشان می‌دهد با عامل به‌وجودآورندهٔ خودش، یعنی تغییر شار مخالفت می‌کند، این مخالفت در قانون فاراده با علامت منفی به‌صورت زیر بیان می‌شود:

$$\varepsilon_{av} = -N\frac{\Delta\varphi}{\Delta t}$$

برای تعیین جهت جریان القایی به کمک قانون لنز مراحل زیر را طی می‌کنیم:

۱- تعیین جهت $\vec{B}$ اصلی (میدانی که شار مغناطیسی را به کمک آن تعریف می‌کنیم $\varphi = BA\cos\theta$)

۲- تعیین نحوهٔ تغییر شار: افزایش شار ـ کاهش شار

۳- تعیین جهت $\vec{B}$ القایی به‌صورت زیر:

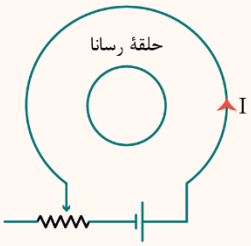
اگر شار مغناطیسی عبوری افزایش یافته است؛ جهت $\vec{B}$ القایی خلاف جهت $\vec{B}$ اصلی

اگر شار مغناطیسی عبوری کاهش یافته است؛ جهت $\vec{B}$ القایی هم‌جهت $\vec{B}$ اصلی

۴- با توجه به جهت $\vec{B}$ القایی به‌دست آمده و قاعدهٔ دست راست جهت I القایی تعیین می‌شود.

کنکور سراسری ریاضی خارج ۹۵:

در شکل زیر اگر لغزنده رئوستا درحال حرکت به سمت چپ باشد، جریان I چگونه تغییر می‌کند و جهت جریان القایی در حلقهٔ رسانا در کدام جهت خواهد بود؟

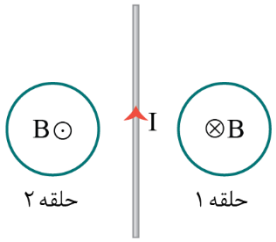


۱) افزایش ـ ساعتگرد
۲) افزایش ـ پادساعتگرد
۳) کاهش ـ ساعتگرد
۴) کاهش ـ پادساعتگرد

پاسخ: گزینهٔ ۴

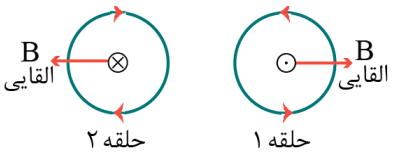
اگر لغزندهٔ رئوستا به سمت چپ حرکت کند، مقاومت رئوستا افزایش می‌یابد، درنتیجه جریان I کاهش می‌یابد. از طرفی $\vec{B}$ اصلی گذرنده از حلقه رسانا که توسط جریان I تولید شده است، طبق قاعدهٔ دست راست، برون‌سو می‌باشد. با کاهش I و درنتیجه کاهش $\vec{B}$ ، شار مغناطیسی گذرنده از حلقه کاهش می‌یابد، پس طبق قانون لنز $\vec{B}$ القایی باید هم‌جهت $\vec{B}$ اصلی، یعنی باید برون‌سو باشد. پس طبق قاعدهٔ دست راست، جریان القایی در حلقهٔ رسانا، پادساعتگرد می‌باشد.

پاسخ تشریحی:



جریان عبوری از سیم راست، $\vec{B}$ اصلی را در حلقه‌های (۱) و (۲) ایجاد می‌کند که طبق قاعدهٔ دست راست، جهت این $\vec{B}$ در حلقهٔ (۱) درون‌سو و در حلقهٔ (۲) برون‌سو می‌باشد.

با افزایش جریان سیم B اصلی درون حلقه‌های (۱) و (۲) افزایش یافته که این امر منجر به افزایش شار مغناطیسی عبوری در حلقه‌های (۱) و (۲) می‌شود، بنابراین جهت $\vec{B}$ القایی در حلقه‌ها باید خلاف جهت $\vec{B}$ اصلی در آن‌ها باشد، یعنی $\vec{B}$ القایی در حلقهٔ (۱) برون‌سو و در حلقهٔ (۲) درون‌سو می‌باشد.



بنابراین طبق قاعدهٔ دست راست، جهت جریان القایی در حلقه‌های (۱) و (۲) به‌ترتیب پادساعتگرد و ساعتگرد خواهد بود.

www.biomaze.ir
AzmonVIP

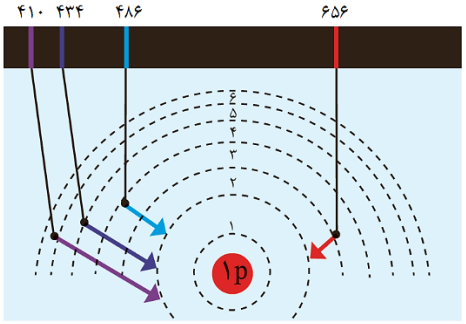
۷۱- کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟

۱) جرم ایزوتوپ‌های $_{1}^{1}H$ و $_{6}^{12}C$، به ترتیب معادل با ۱/۰۰۸ و ۱۲ برابر یکای جرم اتمی(amu) است.
۲) عنصری که آرایش الکترونی آن به $4p^4$ ختم می‌شود، دارای ۱۸ الکترون با $n=3$ در ساختار خود است.
۳) امواج رادیویی از جمله پرتوهای الکترومغناطیسی به شمار رفته و طول موج آن‌ها بلندتر از پرتوهای گاما است.
۴) در اتم $_{1}^{1}H$، با انتقال الکترون از لایهٔ $n=3$ به لایهٔ $n=1$، یک پرتو مرئی با طول موج $486nm$ نشر می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۱)

پاسخ تشریحی:

به طور کلی، در اتم هیدروژن با انتقال الکترون از لایه‌های الکترونی بالاتر به لایهٔ الکترونی $n=2$، پرتوهای الکترومغناطیسی مرئی(پرتوهایی با طول موج ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر) گسیل می‌شود. در اتم‌های این عنصر، با انتقال الکترون از لایه $n=4$ به لایه $n=2$، یک پرتو مرئی آبی‌رنگ با طول موج $486nm$ نشر می‌شود. شکل زیر، انتقال‌های الکترونی در اتم هیدروژن در ناحیه مرئی را نشان می‌دهد:



بررسی سایر گزینه‌ها:

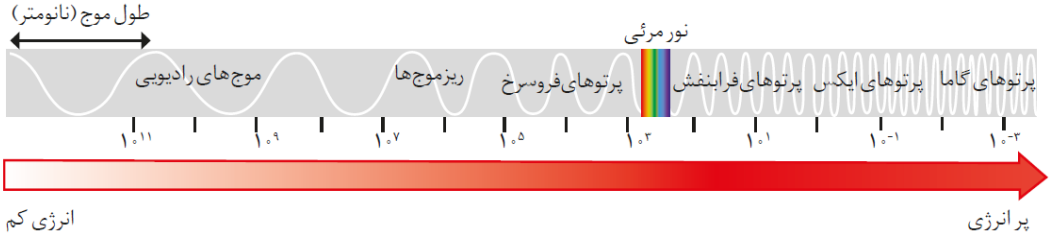
۱) هر amu برابر با $\frac{1}{12}$ جرم هر اتم کربن-۱۲ است؛ پس می‌توان گفت جرم هر اتم $_{6}^{12}C$ برابر با ۱۲ amu می‌شود. این درحالی است که جرم هر اتم $_{1}^{1}H$ اندکی بیشتر از یک واحد جرم اتمی و معادل با ۱/۰۰۸ amu است.

ایزوتوپی که از آن جهت ایجاد یک سنجه برای اندازه‌گیری جرم اتم‌ها استفاده شده است، ایزوتوپ $_{6}^{12}C$ است. در ساختار این ایزوتوپ، شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها با هم برابر است. دانشمندان برای اینکه بتوانند خواص فیزیکی و شیمیایی هر ماده را در محیطی مانند بدن انسان، محیط زیست و محیط آزمایش بررسی کرده و اثر آن را گزارش کنند، باید بدانند که چه جرمی از اتم‌ها یا مولکول‌های آن ماده وارد محیط شده است. به همین خاطر، آنها همواره در پی یافتن سنجه‌ای مناسب و در دسترس برای اندازه‌گیری جرم اتم‌ها بوده‌اند. در چنین شرایطی، دانشمندان مقیاس جرم نسبی را برای تعیین جرم اتم‌ها به کار می‌برند. مطابق این مقیاس، جرم اتم‌ها را با وزنه‌ای می‌سنجند که جرم آن معادل با $\frac{1}{12}$ جرم اتم‌های کربن-۱۲ است.

۲) عدد اتمی عنصری که آرایش الکترونی آن به $4p^4$ ختم می‌شود، برابر با ۳۴ است. نماد این عنصر به صورت $_{34}Se$ بوده و هر اتم آن دارای ۱۸ الکترون با $n=3$ در ساختار خود است. این الکترون‌ها در زیرلایه‌های $3d$، $3p$ و $3s$ قرار گرفته‌اند. آرایش الکترونی عنصر مورد نظر به صورت زیر است:

$_{34}Se: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^4$

۳) امواج رادیویی از جمله پرتوهای الکترومغناطیسی به شمار می‌روند. این امواج طول موج بلندتر و انرژی کمتری نسبت به پرتوهای گاما دارند. تصویر زیر، نمایی از انواع پرتوهای الکترومغناطیسی را نشان می‌دهد:



نور خورشید، اگرچه سفید به نظر می‌رسد اما با عبور از یک منشور و یا قطره‌های آب موجود در هوا، تجزیه شده و گستره‌ای پیوسته از رنگ‌ها را ایجاد می‌کند. این گستره رنگی، شامل بی نهایت طول موج از رنگ‌های گوناگون می‌شود. بررسی‌ها نشان می‌دهد که نور خورشید، شامل گستره بسیار بزرگ‌تری از این پرتوها است. پرتوهایی که از نوع پرتوهای الکترومغناطیسی بوده و با خود انرژی حمل می‌کنند؛ به طوری که هر چه طول‌موج این پرتوها کوتاه‌تر باشد، انرژی بیشتری با خود حمل می‌کنند. توجه داریم که میزان انحراف پرتوهای الکترومغناطیسی در منشور، با طول موج این پرتوها رابطه وارونه دارد.

۷۲- شمار عناصری از تناوب سوم که در نماد آن‌ها یک حرف کوچک انگلیسی وجود دارد، چند برابر شمار عناصری از تناوب چهارم است که آرایش الکترونی آن‌ها به یک زیرلایه یک الکترونی ختم می‌شود؟

۱) ۱/۲۵ ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) ۱/۵

پاسخ: گزینه ۴ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۰۰۱)

پاسخ تشریحی:

تصویر زیر، نمایی از عناصر موجود در تناوب سوم را نشان می‌دهد:



همانطور که مشخص است، نماد ۶ مورد از عناصر موجود در این تناوب دو حرفی بوده و دارای یک حرف کوچک است. تصویر زیر نیز نمایی از عناصر موجود در تناوب چهارم را نشان می‌دهد:



از میان این عناصر، آرایش الکترونی عناصر پتاسیم، کروم و مس به زیرلایه $4s^1$(یک زیرلایه تک‌الکترونی) و آرایش الکترونی گالیم نیز به زیرلایه $4p^1$(یک زیرلایه تک‌الکترونی) ختم می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۷۳- معادله واکنش‌های مقابل را در نظر بگیرید:

$$I)\ MgSO_4(s) \rightarrow MgO(s) + SO_3(g)$$
$$II)\ C_6H_{12}O_6(s) + 6O_2(g) \rightarrow 6CO_2(g) + 6H_2O(l)$$

اگر حجم فراورده گازی تولید شده در این دو واکنش(با فرض کامل بودن) با هم برابر باشد، جرم ماده جامد مصرف شده در واکنش (I)، چند برابر واکنش (II) بوده و اگر ۳۶۰ گرم از هر ماده جامد در این دو واکنش مصرف شود، جرم آب تولید شده در واکنش (II)، چند برابر جرم منیزیم اکسید تولید شده در واکنش (I) خواهد شد؟

$(H = 1 : g.mol^{-1}$ و $C = 12$ و $O = 16$ و $Mg = 24$ و $S = 32)$

۱) ۳ ـ ۱/۲ ۲) ۴ ـ ۱/۲ ۳) ۳ ـ ۱/۸ ۴) ۴ ـ ۱/۸

پاسخ: گزینه ۴ (سخت ـ مساله ـ ۱۰۰۲)

پاسخ تشریحی:

معادله موازنه‌شده واکنش‌های انجام شده به‌صورت زیر است:

$$I)\ MgSO_4(s) \rightarrow MgO(s) + SO_3(g)$$
$$II)\ C_6H_{12}O_6(s) + 6O_2(g) \rightarrow 6CO_2(g) + 6H_2O(l)$$

با توجه به قانون گازها، در شرایط یکسان، نسبت حجم گازها معادل نسبت مول آن‌ها است؛ پس در واکنش‌های انجام شده، مول گاز گوگرد تری‌اکسید تولید شده در واکنش I برابر مول گاز کربن دی‌اکسید تولید شده در واکنش II است. مول هرکدام از گازها را برابر x فرض می‌کنیم و با استفاده از ضرائب استوکیومتری، جرم مواد جامد مصرف شده را محاسبه می‌کنیم. در این رابطه، داریم:

$$?\,g\ MgSO_4 = x\ mol\ SO_3 \times \frac{1\ mol\ MgSO_4}{1\ mol\ SO_3} \times \frac{120\ g\ MgSO_4}{1\ mol\ MgSO_4} = 120x\ g$$
$$?\,g\ C_6H_{12}O_6 = x\ mol\ CO_2 \times \frac{1\ mol\ C_6H_{12}O_6}{6\ mol\ CO_2} \times \frac{180\ g\ C_6H_{12}O_6}{1\ mol\ C_6H_{12}O_6} = 30x\ g$$

طبق محاسبات انجام شده، نسبت جرم مواد جامد مصرف شده در دو واکنش، برابر $\frac{120x}{30x}$ یا ۴ است. حال به حل قسمت دوم سوال می‌پردازیم. در رابطه با جرم فراورده‌های تولید شده، داریم:

$$?\,g\ MgO = 360\ g\ MgSO_4 \times \frac{1\ mol\ MgSO_4}{120\ g\ MgSO_4} \times \frac{1\ mol\ MgO}{1\ mol\ MgSO_4} \times \frac{40\ g\ MgO}{1\ mol\ MgO} = 120\ g$$
$$?\,g\ H_2O = 360\ g\ C_6H_{12}O_6 \times \frac{1\ mol\ C_6H_{12}O_6}{180\ g\ C_6H_{12}O_6} \times \frac{6\ mol\ H_2O}{1\ mol\ C_6H_{12}O_6} \times \frac{18\ g\ H_2O}{1\ mol\ H_2O} = 216\ g$$

همانطور که مشخص است، نسبت جرم آب تولید شده در واکنش دوم به جرم منیزیم اکسید تولید شده در واکنش اول برابر $\frac{216}{120}$ یا ۱/۸ است.

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir
AzmonVIP

۷۴- جدول زیر را در نظر بگیرید:

ستون	۱	۲	۳	۴
نام ترکیب	گالیم اکسید	کلسیم فسفات	اسکاندیم نیترید	آمونیوم نیترات

نسبت شمار آنیون به کاتیون در ترکیب موجود در ستون .....، معادل با ..... برابر نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به شمار جفت الکترون‌های پیوندی در ساختار ..... است.

۱) ۱ ـ ۳ ـ مولکول اوزون
۲) ۲ ـ ۲ ـ مولکول آمونیاک
۳) ۳ ـ ۲ ـ یون سولفات
۴) ۴ ـ ۰/۲۵ ـ یون کربنات

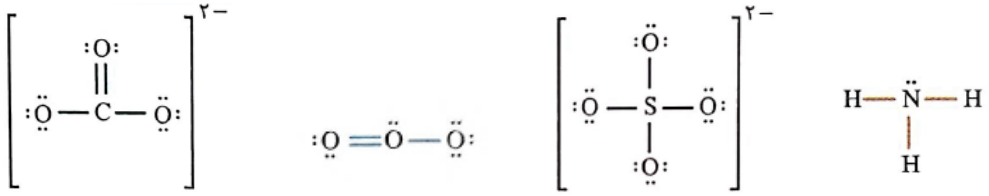
پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۱)

پاسخ تشریحی:

جدول زیر، نسبت شمار آنیون به کاتیون را در ترکیب‌های یونی ذکر شده نشان می‌دهد:

ستون	۱	۲	۳	٤
نام و فرمول شیمیایی ترکیب	گالیم اکسید Ga_2O_3	کلسیم فسفات $Ca_3(PO_4)_2$	اسکاندیم نیترید ScN	آمونیوم نیترات NH_4NO_3
نسبت شمار آنیون به کاتیون	۱/۵	$\frac{2}{3}$	۱	۱

ساختار لوویس گونه‌های اوزون، آمونیاک، یون سولفات و یون کربنات نیز به صورت زیر است:



نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به جفت الکترون‌های پیوندی در این گونه‌ها به‌ترتیب از راست به چپ برابر ۲، $\frac{1}{3}$، ۳ و ۲ است. همانطور که مشخص است، نسبت شمار آنیون به کاتیون در ترکیب کلسیم فسفات، ۲ برابر نسبت شمار جفت الکترون ناپیوندی به شمار جفت الکترون پیوندی در آمونیاک است.

گروه آموزشی ماز

۷۵- **چه تعداد از عبارت‌های داده شده درست هستند؟**

آ: در لایه تروپوسفر زمین، از واکنش گاز اکسیژن با یک گونه رادیکال، گاز اوزون تولید می‌شود.

ب: در دمای $-60^{\circ}C$، دو مورد از مواد شرکت‌کننده در فرایند هابر به حالت گاز و یک ماده به حالت مایع است.

پ: با افزایش ارتفاع در هریک از لایه‌های هواکره، میزان جنب‌وجوش ذرات سازنده هواکره همواره کاهش می‌یابد.

ت: گاز نیتروژن مونوکسید موجود در تروپوسفر، فقط از واکنش گازهای N_2 و O_2 در موتور خودروها می‌تواند تولید شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

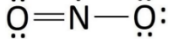
پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۲)

پاسخ تشریحی:

فقط عبارت‌های (آ) و (ب) درست هستند.

بررسی موارد:

آ: ساختار لوویس نیتروژن دی‌اکسید، به‌صورت زیر است:



نیتروژن دی‌اکسید در حضور نور خورشید با گاز اکسیژن واکنش داده و مقداری اوزون تروپوسفری تولید می‌کند. معادله این واکنش به صورت زیر است:

$$NO_2(g) + O_2(g) \rightarrow O_3(g) + NO(g)$$

اکسیژن در واکنش با یک گونه رادیکال(نیتروژن دی‌اکسید)، اوزون تروپوسفری را تولید می‌کند. رادیکال، گونه فعال و ناپایداری است که در ساختار خود الکترون جفت‌نشده دارد. در بدن ما طی واکنش‌های متنوع و پیچیده، رادیکال‌هایی تولید می‌شوند که اگر به‌وسیله بازدارنده‌ها جذب نشوند، می‌توانند با انجام واکنش‌های سریع، به بافت بدن آسیب برسانند. لیکوپن یکی از این بازدارنده‌هاست که در گوجه‌فرنگی و هندوانه یافت می‌شود.

www.biomaze.ir
AzmonVIP

نیتروژن با عدد اتمی ۷، نخستین عنصر گروه ۱۵ جدول دوره‌ای است. این گاز در صنعت و زندگی روزمره، کابردهای مختلفی از جمله پرکردن تایر خودروها، نگه‌داری نمونه‌های بیولوژیکی و همچنین انجماد مواد دارد. توجه داریم که گیاهان نمی‌توانند به طور مستقیم از گاز نیتروژن موجود در هواکره استفاده کنند و جانداران ذره‌بینی موجود در خاک، این گاز را برای مصرف گیاهان در خاک تثبیت می‌کنند. گاز نیتروژن به عنوان اصلی‌ترین جزء سازنده هواکره، واکنش‌پذیری بسیار کمی دارد و به‌طور معمول با اکسیژن واکنش نمی‌دهد. تنها در هنگام رعد و برق و همچنین درون موتور خودروها، این دو گاز ترکیب شده و به اکسیدهای نیتروژن تبدیل می‌شوند. معادله این واکنش‌ها به صورت زیر است:

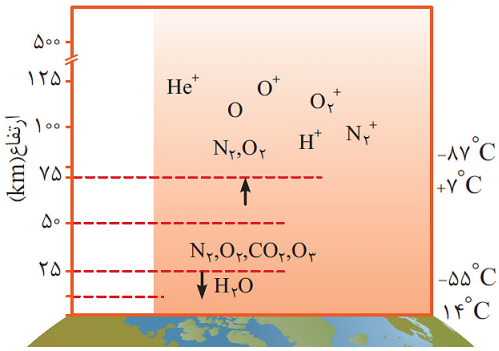
$$N_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO(g)$$
$$2NO(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO_2(g)$$

ب: معادله واکنش فرایند هابر به صورت زیر است:

$$N_2(g) + 3H_2(g) \underset{}{\overset{\text{۲۰۰ atm و ۴۵۰ °C و Fe(s)}}{\rightleftharpoons}} Q + 2NH_3(g)$$

در طی فرایند هابر، گازهای نیتروژن و هیدروژن را در فشار $200 atm$ و دمای ۴۵۰°C وارد مخزن می‌کنند. این واکنش برگشت‌پذیر بوده و در مخلوط نهایی، هر سه گاز نیتروژن، هیدروژن و آمونیاک حضور دارند. با کاهش دمای مخزن تا پایین‌تر از نقطه جوش آمونیاک(−۳۳°C)، این گاز را به حالت مایع درآورده و آن را از مخلوط جدا می‌کنند. در پایان، باقی مانده گازهای نیتروژن و هیدروژن را برای مصرف در واکنش تولید آمونیاک به مخزن اول باز می‌گردانند. نقطه جوش گازهای هیدروژن، نیتروژن و آمونیاک به‌ترتیب برابر −۲۵۳°C ، −۱۹۶°C و −۳۳°C است. هر ماده‌ای در بالاتر از نقطه جوش خود، به حالت گاز است. در دمایی بین نقطه جوش و نقطه ذوب خود به حالت مایع و در دماهایی پایین‌تر از نقطه ذوب خود به حالت جامد یافت می‌شود. دمای −۶۰°C، از نقطه جوش نیتروژن و هیدروژن بالاتر است، پس این دو نمونه در این دما به حالت گاز هستند اما این دما از نقطه جوش آمونیاک پایین‌تر است، پس آمونیاک در این دما به حالت مایع یافت می‌شود.

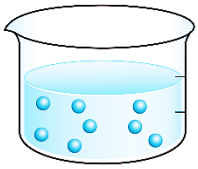
پ: دمای یک نمونه، میزان جنب و جوش ذرات آن نمونه از ماده را نشان می‌دهد. با افزایش دما، میزان جنب و جوش ذرات سازنده مواد افزایش پیدا می‌کند. تصویر زیر، روند تغییر دما در لایه‌های مختلف هواکره را نشان می‌دهد:



همانطور که مشخص است، روند تغییر دما در لایه‌های مختلف هواکره یکسان نیست. در برخی از لایه‌ها، با افزایش ارتفاع، دما کاهش یافته و در برخی از لایه‌ها، با افزایش ارتفاع، دما افزایش پیدا می‌کند.

ت: به طور معمول، گازهای نیتروژن و اکسیژن با هم واکنش نمی‌دهند. برای انجام واکنش میان این دو گاز، دما باید بسیار بالا باشد. علاوه بر فرایندهای انجام شده در موتور خودروها، گاز نیتروژن در حین رعد و برق از واکنش گازهای نیتروژن و اکسیژن نیز تولید می‌شود.

گروه آموزشی ماز



۷۶- اگر هر ذره نشان داده شده در محلول ۲۰۰ میلی‌لیتری مقابل، هم‌ارز با $3/01 \times 10^{22}$ ذره از یون کلرید موجود در محلول منیزیم کلرید باشد، غلظت نمک در این محلول چند مولار است؟

۱) ۱ ۲) ۰/۵ ۳) ۰/۷۵ ۴) ۰/۲۵

پاسخ: گزینه ۱ (آسان ـ مساله ـ ۱۰۰۳)

پاسخ تشریحی:

ابتدا تعداد مول منیزیم کلرید موجود در محلول را محاسبه می‌کنیم:

$$?\,mol\,MgCl_2 = \text{۸ ذره} \times \frac{3/01 \times 10^{22}\ ion\ Cl^-}{\text{۱ ذره}} \times \frac{1\ mol\ Cl^-}{6/02 \times 10^{23}\ ion\ Cl^-} \times \frac{1\ mol\ MgCl_2}{2\ mol\ Cl^-} = 0/2\ mol$$

در مرحله بعد، غلظت منیزیم کلرید را در محلول بدست می‌آوریم:

$$\text{غلظت مولار} = \frac{\text{تعداد مول}}{\text{حجم}} = \frac{0/2\ mol}{0/2\ L} = 1\ mol.L^{-1}$$

www.biomaze.ir
AzmonVIP

فرض کنید که در ادامه سوال، از شما پرسیده شود که ((۵۰ mL از آن، با چند گرم نقره نیترات با خلوص ۸۰٪ به طور کامل واکنش می‌دهد؟))! در این حالت، سوال مورد نظر دوقسمتی شده و سطح دشواری آن افزایش پیدا می‌کند. نقره نیترات طبق معادله موازنه شده زیر، با منیزیم کلرید واکنش می‌دهد:

$$MgCl_2(aq) + 2AgNO_3(aq) \rightarrow Mg(NO_3)_2(aq) + 2AgCl(s)$$

در مرحله بعد، جرم نقره نیترات خالص مصرف شده را محاسبه می‌کنیم:

$$?\,g\,AgNO_3 = 50\,ml\ \text{محلول} \times \frac{0/2\,mol\,MgCl_2}{200\,ml\ \text{محلول}} \times \frac{2\,mol\,AgNO_3}{1\,mol\,MgCl_2} \times \frac{170\,g\,AgNO_3}{1\,mol\,AgNO_3} = 17\,g$$

در پایان، باتوجه به فرمول، جرم نقره نیترات ناخالص مصرف شده را بدست می‌آوریم:

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times 100 \Rightarrow 80 = \frac{17}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times 100 \Rightarrow \text{جرم ماده ناخالص} = 21/25\,g$$

گروه آموزشی ماز

۷۷- اگر در واکنش سوختن مقداری گلوکز، ۲۵ لیتر بخار آب با چگالی ۰/۹ گرم بر لیتر تولید شده باشد، جرم گلوکز مصرف شده برابر با چند گرم است و برای به دام انداختن کربن‌دی‌اکسید تولید شده در این فرایند، به چند مول کلسیم اکسید نیاز داریم؟

($O = 16$ و $C = 12$ و $H = 1 : g.mol^{-1}$)

۱) ۳۰ ـ ۱/۲۵ ۲) ۳۰ ـ ۱/۵ ۳) ۳۷/۵ ـ ۱/۲۵ ۴) ۳۷/۵ ـ ۱/۵

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مساله ـ ۱۰۰۲)

پاسخ تشریحی:

معادله واکنش سوختن گلوکز($C_6H_{12}O_6$) به صورت زیر است:

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$$

با توجه به معادله این واکنش و حجم بخار آب تولید شده، شمار مول‌های کربن دی‌اکسید حاصل و جرم گلوکز مصرف شده را بدست می‌آوریم.

$$?\,mol\,CO_2 = 25\,L\,H_2O \times \frac{0/9\,g\,H_2O}{1\,L\,H_2O} \times \frac{1\,mol\,H_2O}{18\,g\,H_2O} \times \frac{6\,mol\,CO_2}{6\,mol\,H_2O} = 1/25\,mol$$

$$?\,g\,C_6H_{12}O_6 = 25\,L\,H_2O \times \frac{0/9\,g\,H_2O}{1\,L\,H_2O} \times \frac{1\,mol\,H_2O}{18\,g\,H_2O} \times \frac{1\,mol\,C_6H_{12}O_6}{6\,mol\,H_2O} \times \frac{180\,g\,C_6H_{12}O_6}{1\,mol\,C_6H_{12}O_6} = 37/5\,g$$

بر اساس اصول شیمی سبز، برای به دام انداختن گاز کربن دی‌اکسید تولید شده، از واکنش این ماده با کلسیم اکسید و یا منیزیم اکسید بر اساس معادله‌های زیر استفاده می‌کنیم:

$$CO_2(g) + MgO(s) \rightarrow MgCO_3(s) \qquad CO_2(g) + CaO(s) \rightarrow CaCO_3(s)$$

با انجام شدن این واکنش‌ها، گاز کربن دی‌اکسید به مواد معدنی جامد تبدیل شده و وارد هواکره نمی‌شود. در مرحله آخر، باتوجه به معادله واکنش گاز CO_2 با کلسیم اکسید، شمار مول‌های CaO مورد نیاز را محاسبه می‌کنیم.

$$?\,mol\,CaO = 1/25\,mol\,CO_2 \times \frac{1\,mol\,CaO}{1\,mol\,CO_2} = 1/25\,mol$$

همانطور که مشخص است، طی این فرایند ۱/۲۵ مول کلسیم اکسید مصرف می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۷۸- چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

آ: در فرایند تصفیه آب برای آشامیدن، آنیون حاصل از واکنش‌پذیرترین نافلز موجود در تناوب دوم، به آب افزوده می‌شود.

ب: اگر گشتاور دوقطبی مولکول A بیشتر از مولکول B باشد، دمای جوش ماده A به یقین بیشتر از ماده B خواهد بود.

پ: در ساختار یک ترکیب یونی دوتایی، تعداد ذرات یونی که قدر مطلق بار بیشتری دارد، کمتر از یون دیگر است.

ت: همه مولکول‌های سه‌اتمی خمیده با ساختار V‌شکل، در حضور یک میدان الکتریکی جهت‌گیری پیدا می‌کنند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۳)

پاسخ تشریحی:

فقط عبارت (ب) نادرست است.

www.biomaze.ir
AzmonVIP

بررسی موارد:

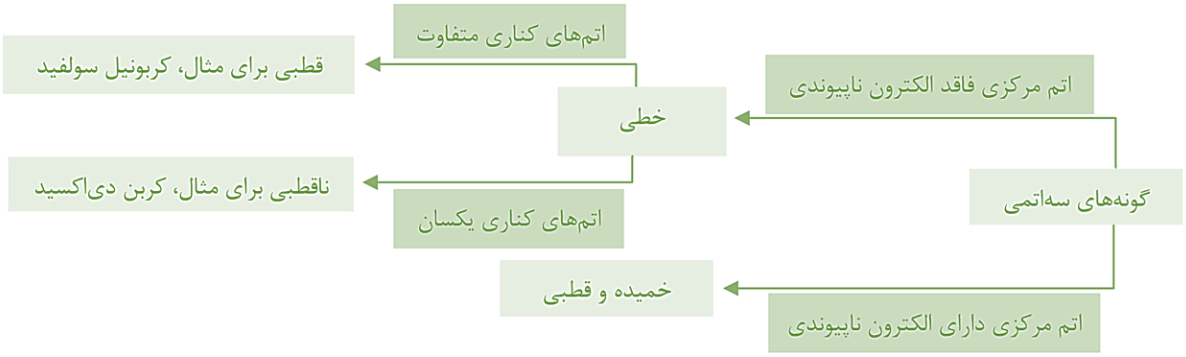
آ: آب آشامیدنی مخلوطی زلال و همگن بوده که حاوی مقداری از یون‌های مختلف است. برخی از این یون‌ها به طور طبیعی در آب حل شده و برخی نیز در مراکز تامین آب آشامیدنی به آن افزوده می‌شود. برای نمونه، یون فلوئورید برای حفظ سلامت دندان‌ها به آب آشامیدنی افزاوده می‌شود. از طرفی غلظت برخی از یون‌ها از جمله یون نیترات، در آب آشامیدنی باید کمترین حد ممکن باشد، پس اگر مقدار آن در آب از حدی بالاتر باشد، آن را از طریق روش‌های مختلف جداسازی می‌کنند. توجه داریم که فلوئور اولین عضو خانواده هالوژن‌ها در گروه ۱۷ جدول دوره‌ای بوده و بین عناصر دوره دوم و همچنین کل عناصر جدول دوره‌ای، بیشترین خاصیت نافلزی را دارد.

ب: نقطه جوش یک ماده، به عوامل مختلفی از جمله جرم مولی، قطبیت و داشتن یا نداشتن پیوند هیدروژنی بستگی دارد. اگر نقطه جوش ماده A نسبت به ماده B بیشتر باشد، نمی‌توان گفت به طور حتم قطبیت آن نیز بالاتر است، بلکه ممکن است جرم مولی این ماده در مقایسه با ماده دیگر خیلی بیشتر باشد. برای مثال، با اینکه ید ناقطبی است، در مقایسه با آمونیاک و یا آب، دمای جوش بالاتری دارد.

به برهم‌کنش‌های بین مولکول‌های سازنده یک ماده، نیروهای بین مولکولی گفته می‌شود که به دو دسته پیوند هیدروژنی و نیروهای وان‌دروالس تقسیم‌بندی می‌شود.
اگر بین دو مولکول پیوند هیدروژنی برقرار نباشد، نیروی بین مولکولی آن‌ها از نوع وان‌دروالس است. برای ایجاد پیوند هیدروژنی بین دو مولکول، دو شرط لازم است:
شرط اول) در یکی از مولکول‌ها، اتم هیدروژن به طور مستقیم(با پیوند اشتراکی) به یکی از سه اتم F، O و یا N متصل باشد.
شرط دوم) در مولکول دیگر کافیست فقط یکی از سه اتم F، O و یا N وجود داشته باشد و در عین حال، مولکول مورد نظر قطبی باشد.

پ: ترکیب‌های یونی از نظر بار الکتریکی خنثی هستند، به این معنی که مجموع بار الکتریکی یون‌های موجود در آن‌ها برابر صفر است. به همین دلیل یونی که قدرمطلق بار آن بزرگ‌تر باشد، تعداد کمتری در ترکیب یونی خواهد داشت. برای مثال در ترکیب منیزیم کلرید($MgCl_2$)، اندازه بار یون منیزیم دو برابر اندازه بار یون کلرید است، پس برای اینکه مجموع بار یون‌ها برابر صفر شود، تعداد یون‌های کلرید باید دو برابر یون‌های منیزیم باشد.

ت: جهت‌گیری مولکول‌های قطبی یک ماده در میدان الکتریکی، مبنای اندازه‌گیری کمیتی به نام گشتاور دو قطبی است. در واقع مولکول‌های قطبی، در میدان الکتریکی جهت‌گیری پیدا کرده و مولکول‌های ناقطبی، جهت‌گیری پیدا نمی‌کنند. مولکول‌های سه‌اتمی با ساختار خمیده(ساختار Vشکل)، قطعا روی اتم مرکزی خود دارای جفت الکترون ناپیوندی بوده و در حضور میدان الکتریکی، جهت‌گیری پیدا می‌کنند. در رابطه با انواع گونه‌های سه‌اتمی، داریم:



مولکول‌های ناقطبی شرایط زیر را دارند:

مولکول‌های دارای دو اتم یکسان مانند N_2 و F_2

مولکول‌هایی با اتم‌های مشابه پیرامون اتم مرکزی و فاقد جفت الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی مانند CO_2 و CH_4

مولکول‌های قطبی شرایط زیر را دارند:

مولکول‌های دارای جفت الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی مانند NH_3 و SO_2

مولکول‌های دواتمی با دو اتم متفاوت مانند HCl و CO

مولکول‌های دارای اتم‌های متفاوت پیرامون اتم مرکزی مانند CH_3Cl

عوامل موثر بر نیروی بین مولکولی(وان‌دروالسی)، به شرح زیر هستند:

۱) قطبیت مولکول: هر چه قطبیت بیشتر باشد ← نیروی بین مولکولی قوی‌تر است ← نقطه جوش ماده مورد نظر بیشتر است

مثال: HCl قطبی و N_2 ناقطبی است. بنابراین نیروی بین مولکولی و نقطه‌جوش HCl بیشتر است.

۲) جرم و حجم مولکول: هر چه جرم و حجم بیشتر باشد ← نیروی بین مولکولی قوی‌تر است ← نقطه جوش بیشتر است

مثال: I_2 جرم و حجم بیشتری نسبت به Br_2 دارد، بنابراین نیروی بین مولکولی قوی‌تر و نقطه‌جوش بالاتری دارد.

نکته: هر چه نقطه جوش یک گاز بالاتر باشد(به صفر نزدیک‌تر باشد)، آن ماده راحت‌تر به مایع تبدیل می‌شود. به عبارتی هر چه نقطه جوش یک گاز بالاتر باشد، مایع کردن آن در دماهای بالاتری انجام می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۷۹- شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در یون نیترات، ..... برابر شمار الکترون‌های پیوندی موجود در مولکول NO_2Cl بوده و چینش اتم‌های کناری در اطراف اتم مرکزی در این یون مشابه به چینش اتم‌های کناری در اطراف اتم مرکزی در ..... است.

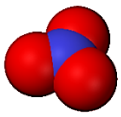
۱) ۲/۶۶ ـ گوگرد تری‌اکسید
۲) ۲ ـ گوگرد تری‌اکسید
۳) ۲/۶۶ ـ آمونیاک
۴) ۲ ـ آمونیاک

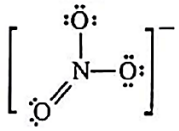
www.biomaze.ir
AzmonVIP

پاسخ: گزینه ۲ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۰۰۲)

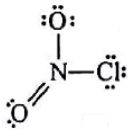
پاسخ تشریحی:

برخی از یون‌های موجود در یک نمونه از آب آشامیدنی از جمله یون‌های هیدروکسید، سولفات و نیترات، در دسته یون‌های چنداتمی قرار می‌گیرند. در ساختار این یون‌ها بین اتم‌ها پیوند اشتراکی برقرار شده است. در واقع، به یون‌هایی که از دو یا چند اتم یکسان یا متفاوت تشکیل شده باشند، یون‌های چنداتمی می‌گویند. در یون‌های چنداتمی بار الکتریکی به اتم خاصی تعلق ندارد و متعلق به کل یون است. یون نیترات(NO_3^-)، از جمله یون‌های چنداتمی به شمار می‌رود. ساختار لوویس و مدل فضاپرکن یون نیترات به صورت زیر است.

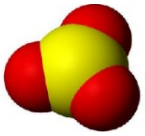


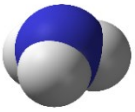


همانطور که مشخص است، در این یون ۸ جفت الکترون ناپیوندی وجود داشته و مدل فضاپرکن آن نیز کاملا مسطح(غیر برجسته) است. ساختار لوویس NO_2Cl به صورت زیر است:



همانطور که مشخص است، در این مولکول ۴ جفت الکترون پیوندی در قالب ۴ پیوند اشتراکی در بین اتم‌ها دیده می‌شود. مدل فضاپرکن و ساختار لوویس مولکول‌های گوگرد تری‌اکسید و آمونیاک نیز به صورت زیر است:

گوگرد تری‌اکسید: 

آمونیاک: 

همانطور که مشخص است، چینش اتم‌ها در مولکول گوگرد تری‌اکسید به صورت مسطح و در مولکول آمونیاک به صورت غیرمسطح(برجسته) است.

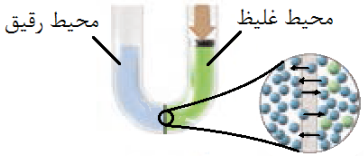
گروه آموزشی ماز

۸۰- کدام‌یک از مطالب زیر درست است؟

۱) یون K^+ فراوان‌ترین کاتیون موجود در آب دریاها بوده و نیاز روزانهٔ بدن یک فرد بالغ به آن، ۲ برابر یون سدیم است.
۲) در روش اسمز معکوس، ذرات آب با استفاده از یک نیروی خارجی از محیط غلیظ‌تر به سمت محیط رقیق‌تر می‌روند.
۳) استون، ترکیب آلی است که یک گروه کتونی داشته و همانند یک نمونه نمک خوراکی، به صورت یونی در آب حل می‌شود.
۴) ردپای آب ایجاد شده در مراحل تهیه یک بلوز نخی، بیشتر از ردپای آب در مراحل تهیه یک جفت کفش چرمی است.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ حفظی و مفهومی ـ ۱۰۰۳)

پاسخ تشریحی:



در روش اسمز معکوس، مولکول‌های آب با استفاده از یک نیروی خارجی از محیط غلیظ‌تر(محیطی که غلظت حل‌شونده‌ها در آن بیشتر است) به سمت محیط رقیق‌تر(محیطی که غلظت حل‌شونده‌ها در آن کمتر است) می‌روند. تصویر مقابل، نمایی از انجام شدن اسمز معکوس را نشان می‌دهد:

با توجه به تصویر نشان داده شده این این فرایند، می‌توان گفت طی فرایند اسمز معکوس، محلول غلیظ به مرور غلیظ‌تر می‌شود. مقایسه فرایند اسمز و اسمز معکوس در جدول زیر آورده شده است:

		اسمز	اسمز معکوس
جهت کلی حرکت آب		از محلول رقیق به غلیظ	از محلول غلیظ به رقیق
تغییر غلظت محلول‌ها	محلول رقیق	غلیظ‌تر می‌شود	رقیق‌تر می‌شود
	محلول غلیظ	رقیق‌تر می‌شود	غلیظ‌تر می‌شود
تغییر حجم محلول‌ها	محلول رقیق	کاهش می‌یابد	افزایش می‌یابد
	محلول غلیظ	افزایش می‌یابد	کاهش می‌یابد
فرایند		خود به خودی	با اعمال فشار خارجی

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) فراوان‌ترین کاتیون موجود در آب دریاها، یون سدیم است. پس از یون سدیم، یون منیزیم فراوان‌ترین کاتیون موجود در آب دریاها به شمار می‌رود. یون پتاسیم نیز چهارمین یون فراوان موجود در آب دریاها است. این یون یکی از مهم‌ترین یون‌های موجود در بدن بوده و نیاز روزانه بدن انسان به آن، دو برابر نیاز روزانه به یون سدیم است. یون پتاسیم، با نماد K^+ نشان داده می‌شود. وجود این یون در بدن، برای تنظیم و عملکرد مناسب دستگاه عصبی بسیار ضروری است؛ به طوری که انتقال پیام‌های عصبی بدون وجود این یون در بدن، امکان پذیر نیست. درواقع، اختلال در حرکت این یون مانع از انتقال پیام‌های عصبی در بدن شده و گاهی در موارد شدید، منجر به مرگ می‌شود.

۳) استون، دارای یک گروه عاملی کتونی است. این ماده به صورت کاملا مولکولی در آب حل شده و بخاطر عدم تولید یون‌های باردار به هنگام انحلال، محلول آبی آن رسانای جریان برق نیست. برخلاف استون، یک نمونه از نمک خوراکی، به صورت یونی در آب حل شده و پس از ورود به محلول، یون‌های سازنده آن از هم جدا شده و در میان مولکول‌های آب قرار می‌گیرند.

۴) ردپای آب نشان می‌دهد که هر فرد چه مقدار از آب قابل استفاده و در دسترس مصرف می‌کند و در نتیجه چه مقدار از حجم منابع آب کم می‌شود. ردپای آب ایجاد شده در مراحل تهیهٔ یک بلوز نخی(۲۷۰۰ لیتر) بیشتر از ردپای آب ایجاد شده در مراحل تهیه کفش چرمی(۱۶۶۰۰ لیتر) است. نمودار زیر مقدار آب مصرفی را در فرایند تولید برخی وسایل و خوراکی‌های گوناگون نمایش می‌دهد:



گروه آموزشی ماز

۸۱- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

آ: در شرایط یکسان از نظر دما و فشار محیط، انحلال‌پذیری گاز آمونیاک در آب بیشتر از گاز نیتروژن خواهد بود.

ب: مطابق قانون هنری، انحلال گازها در آب گرمادهٔ بوده و افزایش دما، انحلال‌پذیری گازها در آب را کاهش می‌دهد.

پ: با رساندن دمای یک محلول از ۲۰°C به ۴۰°C، انحلال‌پذیری پتاسیم نیترات در این محلول کمتر از ۲۵٪ افزایش می‌یابد.

ت: اگر در دمای θ_1، انحلال‌پذیری لیتیم سولفات و پتاسیم کلرید در آب برابر باشد، در دماهای بالاتر از θ_1، درصد جرمی محلول سیرشده پتاسیم کلرید بیشتر از لیتیم سولفات می‌شود.

۱) «آ» و «پ»　　۲) «آ» و «ت»　　۳) «ب» و «پ»　　۴) «ب» و «ت»

پاسخ: گزینه ۲　　(سخت ـ مفهومی ـ ۱۰۰۳)

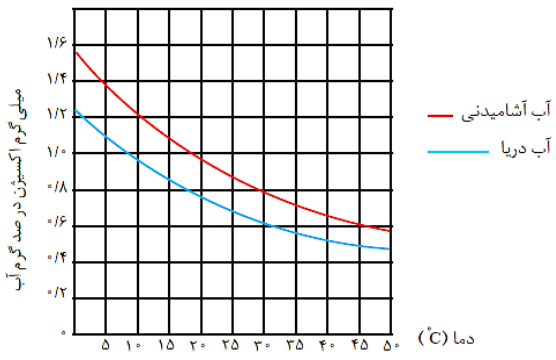
پاسخ تشریحی:

عبارت‌های (آ) و (ت) درست هستند.

بررسی موارد:

آ: انحلال‌پذیری گازها در آب به عوامل مختلفی بستگی دارد. از جمله این عوامل، واکنش دادن آن گاز با آب و میزان قطبیت گاز است. آمونیاک، یک گازقطبی است که در هنگام حل شدن در آب، با آن واکنش داده و یون‌های آمونیوم(NH_4^+) و هیدروکسید(OH^-) را تولید می‌کند. علاوه بر این، ذرات آمونیاک توانایی برقراری پیوند هیدروژنی با آب را هم دارند. این در حالی است که گاز نیتروژن با آب واکنش نمی‌دهد. به طور کلی انحلال‌پذیری گازهایی که با آب واکنش می‌دهند، نسبت به انحلال‌پذیری گازهایی که با آن واکنش نمی‌دهند، بیشتر است.

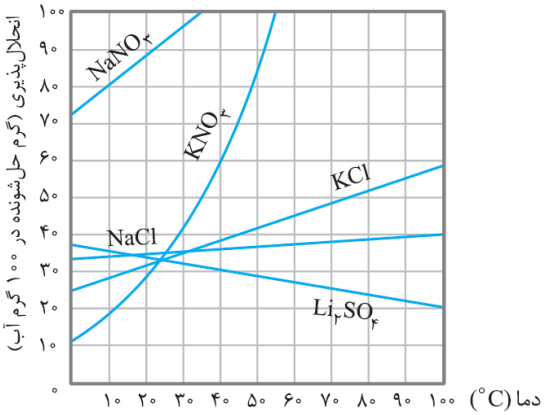
ب: طبق قانون هنری، انحلال‌پذیری گازها با فشار، رابطه مستقیم و خطی دارد. توجه داریم که این قانون، ارتباط بین دما و انحلال‌پذیری گازها در آب را مقایسه نمی‌کند. به طور کلی، با افزایش دمای محلول، انحلال‌پذیری گازها در محلول کاهش پیدا می‌کند. تصویر زیر، مقایسه انحلال‌پذیری گاز اکسیژن را در آب آشامیدنی و آب دریا در دماهای مختلف مقایسه می‌کند:



www.biomaze.ir
AzmonVIP

همانطور که مشخص است، با افزایش مقدار نمک در آب، انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در آن کاهش پیدا کرده است. از طرفی، با افزایش دما نیز انحلال‌پذیری این گاز در آب کاهش پیدا می‌کند، پس می‌توان گفت انحلال گازها در آب، فرایندی گرماده است.

پ: جدول زیر، انحلال‌پذیری برخی نمک‌ها را در آب در دماهای متفاوت مقایسه می‌کند.



انحلال‌پذیری نمک پتاسیم نیترات(KNO_3) در دمای ۲۰°C کمی کمتر از ۳۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب است، درحالیکه انحلال‌پذیری این نمک در دمای ۶۰°C، بیش از ۶۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. بر این اساس، می‌توان گفت با تغییر دمای محلول، انحلال‌پذیری نمک مورد نظر بیشتر از ۲۵ درصد(در حدود ۱۰۰ درصد) افزایش پیدا کرده‌است.

ت: انحلال‌پذیری نمک لیتیم سولفات با دما رابطه عکس و انحلال‌پذیری نمک پتاسیم کلرید با دما رابطه مستقیم دارد. اگر در دمای θ_1 انحلال‌پذیری این دو ترکیب یکسان باشد، در دماهای بالاتر، انحلال‌پذیری و درنتیجه درصد جرمی محلول سیرشده پتاسیم کلرید بالاتر خواهد بود.

گروه آموزشی ماز

۸۲- اولین عنصری که آرایش الکترونی آن از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند، دارای ۲ ایزوتوپ متفاوت است که در هسته یکی از آن‌ها ۲۸ نوترون و در هسته دیگری، ۲۷ نوترون وجود دارد. اگر جرم اتمی میانگین این عنصر برابر با $51/9 amu$ باشد، فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر، چند برابر فراوانی ایزوتوپ دیگر است؟

۱) ۹ ۲) ۸ ۳) ۵ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مساله ـ ۱۰۰۱)

پاسخ تشریحی:

اولین عنصری که آرایش الکترونی آن از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند، کروم با عدد اتمی ۲۴ است. عدد جرمی(A) حاصل جمع عدد اتمی(Z) و تعداد نوترون‌های موجود در هسته اتم است؛ بنابرین عدد جرمی دو ایزوتوپ این عنصر برابر ۵۱(۲۴+۲۷) و ۵۲(۲۴+۲۸) است. جمع فراوانی ایزوتوپ‌های یک عنصر، برابر ۱۰۰ است، پس اگر فراوانی ایزوتوپ اول را برابر x فرض کنیم، فراوانی ایزوتوپ دوم برابر $100 - x$ خواهد بود.

قاعده 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 کمتر هستند و سپس لایه‌های بالاتر پر خواهند شد. براساس قاعده آفبا هرچه انرژی یک زیرلایه کمتر باشد، آن زیرلایه زودتر از الکترون پر می‌شود. هرچه یک زیرلایه $n+l$ پایین‌تری داشته باشد، انرژی آن زیرلایه نیز کمتر است. برای مثال زیرلایه $4s$ زودتر از زیرلایه $3d$ شروع به گرفتن الکترون می‌کند. هنگامی که مقدار $n+l$ برای دو زیرلایه برابر باشد، زیرلایه با عدد کوانتومی اصلی کوچک‌تر، انرژی کمتری داشته و زودتر از الکترون پر می‌شود. برای مثال، زیرلایه $3p$ نسبت به زیرلایه $4s$ انرژی کمتری دارد. داده‌های طیف‌سنجی نشان می‌دهند که قاعده آفبا برای برخی اتم‌ها نارسایی دارد. برای مثال عناصر کروم و مس در بیرونی ترین زیرلایه خود($4s$)، تنها دارای یک الکترون هستند. آرایش الکترونی این عناصر به شرح زیر است:

$_{24}Cr: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$ $_{29}Cu: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$

حال با استفاده از فرمول، میانگین جرم اتمی کروم را محاسبه می‌کنیم:

$$\bar{M} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2}{F_1 + F_2} = \frac{(51 \times x) + (52 \times (100 - x))}{100} = 51/9 \Rightarrow x = 10$$

در قدم پایانی، نسبت فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر به ایزوتوپ سبک‌تر را بدست می‌آوریم:

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{90}{10} = 9$$

گروه آموزشی ماز

۸۳- ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول منیزیم نیترات با غلظت $74\ ppm$ و چگالی ۱/۲۵ گرم بر میلی‌لیتر را با ۲۵۰ میلی‌لیتر محلول منیزیم کلرید با غلظت $190\ ppm$ و چگالی ۱ گرم بر میلی‌لیتر مخلوط می‌کنیم. غلظت یون منیزیم در محلول حاصل از این فرایند برابر با چند ppm می‌شود؟

($Cl = 35/5$ و $Mg = 24$ و $O = 16$ و $N = 14 : g.mol^{-1}$)

۱) ۲۴ ۲) ۴۸ ۳) ۷۲ ۴) ۳۶

www.biomaze.ir
AzmonVIP

پاسخ: گزینه ۴ (سخت ـ مساله ـ ۱۰۰۳)

پاسخ تشریحی:

برای محاسبه غلظت یک گونهٔ شیمیایی در یک محلول در مقیاس ppm، از رابطه زیر استفاده می‌شود:

$$ppm = \frac{\text{جرم حل‌شونده (گرم)}}{\text{جرم محلول (گرم)}} \times ۱۰^۶$$

در رابطه با محلول‌ها، به مطالب زیر توجه کنید:

- محلول، مخلوطی همگن از دو یا چند ماده است که حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی محلول در سرتاسر آن، یکسان و یکنواخت است.
- محلول‌ها می‌توانند به سه حالت وجود داشته باشند:

الف: گازی ← هوا

ب: مایع ← سرم فیزیولوژیک، ضدیخ (اتیلن گلیکول در آب)، گلاب (مخلوط همگن از چند مادهٔ آلی در آب)

ج: جامد ← سکهٔ فلزی

- برخی محلول‌ها رقیق و برخی غلیظ هستند که از جمله محلول‌های رقیق، سرم فیزیولوژیک را می‌توان نام برد. از جمله محلول‌های غلیظ گلاب دوآتشه، محلول نیتریک‌اسید ۷۰٪ جرمی، آب دریای مرده و آب دریاچهٔ ارومیه را می‌توان مثال زد. برای بیان غلظت محلول‌های خیلی رقیق، اغلب از مقیاس ppm استفاده می‌شود.
- مقایسه غلظت آب چهار دریا به صورت زیر است:

اقیانوس آرام < دریای مدیترانه < دریای سرخ < دریای مرده

برای راحت‌تر به خاطر سپردن ترتیب نام دریاها، می‌توانید از رمز «مرده، در سرخی مدیترانه آرام گرفت» استفاده کنید.

با توجه به اطلاعات داده شده از محلول منیزیم نیترات، جرم این محلول و جرم یون منیزیم موجود در آن را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{جرم محلول} = \text{حجم محلول} \times \text{چگالی} = ۱۰۰\ mL \times ۱/۲۵\ g.mL^{-۱} = ۱۲۵\ g$$

$$?\ g\ Mg^{۲+} = ۱۲۵\ g\ \text{محلول} \times \frac{۷۴\ g\ Mg(NO_۳)_۲}{۱۰^۶\ g\ \text{محلول}} \times \frac{۱\ mol\ Mg(NO_۳)_۲}{۱۴۸\ g\ Mg(NO_۳)_۲} \times \frac{۱\ mol\ Mg^{۲+}}{۱\ mol\ Mg(NO_۳)_۲} \times \frac{۲۴\ g\ Mg^{۲+}}{۱\ mol\ Mg^{۲+}} = ۱/۵ \times ۱۰^{-۳}$$

در مرحلهٔ بعد، جرم محلول منیزیم کلرید و جرم یون منیزیم موجود در آن را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{جرم محلول} = \text{حجم محلول} \times \text{چگالی} = ۲۵۰\ mL \times ۱\ g.mL^{-۱} = ۲۵۰\ g$$

$$?\ g\ Mg^{۲+} = ۲۵۰\ g\ \text{محلول} \times \frac{۱۹۰\ g\ MgCl_۲}{۱۰^۶\ g\ \text{محلول}} \times \frac{۱\ mol\ MgCl_۲}{۹۵\ g\ MgCl_۲} \times \frac{۱\ mol\ Mg^{۲+}}{۱\ mol\ MgCl_۲} \times \frac{۲۴\ g\ Mg^{۲+}}{۱\ mol\ Mg^{۲+}} = ۱۲ \times ۱۰^{-۳}$$

با توجه به جرم هر محلول و جرم یون منیزم موجود در آن‌ها، غلظت یون منیزیم را در محلول نهایی محاسبه می‌کنیم:

$$ppm = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰^۶ = \frac{۱/۵ \times ۱۰^{-۳} + ۱۲ \times ۱۰^{-۳}}{۱۲۵ + ۲۵۰} \times ۱۰^۶ = ۳۶$$

گروه آموزشی ماز

۸۴- اگر معادله انحلال‌پذیری نمک‌های زیر را بر حسب تغییر دما به صورت $S = a\theta + b$ نشان دهیم، علامت a در معادله کدام ترکیب در مقایسه با سایر ترکیب‌ها متفاوت است؟

۱) سدیم کلرید ۲) لیتیم سولفات ۳) پتاسیم کلرید ۴) سدیم نیترات

پاسخ: گزینه ۲ (آسان ـ مفهومی و حفظی ـ ۱۰۰۳)

پاسخ تشریحی:

اگر معادله انحلال‌پذیری ترکیب‌های یونی را معادل با $S = a\theta + b$(یک معادله خطی با شیب ثابت) در نظر بگیریم، مقدار b(عرض از مبدا) برای هر نمک برابر با انحلال‌پذیری آن نمک در دمای صفر درجه($\theta = ۰^\circ C$) خواهد بود و مقدار a(شیب خط نمودار انحلال‌پذیری) نیز وابستگی میزان انحلال‌پذیری آن ترکیب را به تغییر دما نشان می‌دهد. به عبارت دیگر، اگر قدرمطلق a برای یک نمک نسبت به سایر نمک‌ها بزرگ‌تر باشد، میزان انحلال‌پذیری آن نمک وابستگی بیشتری به تغییر دما داشته و با تغییر دما، مقدار انحلال‌پذیری آن نمک(S) به مقدار بیشتری تغییر می‌کند. علامت a نیز روند تغییر میزان انحلال‌پذیری آن ترکیب را بر حسب تغییر دما مشخص می‌کند. در این شرایط، اگر علامت a مثبت باشد، میزان انحلال‌پذیری ترکیب مورد نظر با افزایش دما افزایش پیدا می‌کند درحالی که اگر علامت a منفی باشد، میزان انحلال‌پذیری ترکیب مورد نظر با افزایش دما کاهش پیدا می‌کند. با توجه به نمودار مطرح شده در کتاب درسی، با افزایش دما انحلال‌پذیری نمک‌های پتاسیم کلرید، سدیم کلرید و سدیم نیترات در آب افزایش پیدا می‌کند؛ پس علامت a در معادله انحلال‌پذیری این مواد مثبت خواهد بود. در نقطه مقابل، با افزایش دما انحلال‌پذیری نمک لیتیم سولفات کاهش پیدا می‌کند؛ پس علامت a در معادله انحلال‌پذیری این ترکیب یونی منفی خواهد بود.

www.biomaze.ir
AzmonVIP

۸۵- تصویر مقابل، محلولی از متانول در آب به حجم ۱۲۵ میلی‌لیتر را نشان می‌دهد. اگر هریک از گوی‌های نشان داده شده در این محلول معادل با $۱/۵۰۵ \times ۱۰^{۲۳}$ مولکول اتانول باشد، برای تهیه ۸۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۲ مولار اتانول، باید چند میلی‌لیتر از این محلول را با مقدار کافی آب مخلوط کنیم؟



۱) ۱۰ ۲) ۵۰ ۳) ۱۵ ۴) ۷۵

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مساله ـ ۱۰۰۳)

پاسخ تشریحی:

ابتدا شمار مول‌های اتانول موجود در ۸۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۲ مولار اتانول(محلول نهایی) را محاسبه می‌کنیم:

$$?\,mol\ \text{اتانول} = ۸۰۰\ mL\ \text{محلول} \times \frac{۱\ L\ \text{محلول}}{۱۰۰۰\ mL\ \text{محلول}} \times \frac{۰/۲\ mol\ \text{اتانول}}{۱\ L\ \text{محلول}} = ۰/۱۶\ mol$$

در مرحله بعد، تعداد مول‌های اتانول موجود در محلول ۱۲۵ میلی‌لیتری اولیه را محاسبه می‌کنیم:

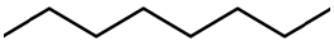
$$?\,mol\ \text{اتانول} = ۸\ \text{گوی} \times \frac{۱/۵۰۵ \times ۱۰^{۲۳}\ \text{مولکول}}{۱\ \text{گوی}} \times \frac{۱\ mol\ \text{اتانول}}{۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳}\ \text{مولکول}} = ۲\ mol$$

با توجه به محاسبات انجام شده، در ۱۲۵ میلی‌لیتر از این محلول ۲ مول اتانول وجود دارد. ما برای تهیه ۸۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۲ مولار اتانول، به ۰/۱۶ مول از این ماده نیاز داریم. با توجه به شمار مول‌های اتانول موجود در محلول نهایی، حجم مورد نیاز از این محلول را محاسبه می‌کنیم:

$$?\,mL\ \text{محلول} = ۰/۱۶\ mol\ \text{اتانول} \times \frac{۱۲۵\ mL\ \text{محلول}}{۲\ mol\ \text{اتانول}} = ۱۰\ mL$$

گروه آموزشی ماز

۸۶- کدام عبارت در رابطه با هیدروکربن مقابل درست است؟

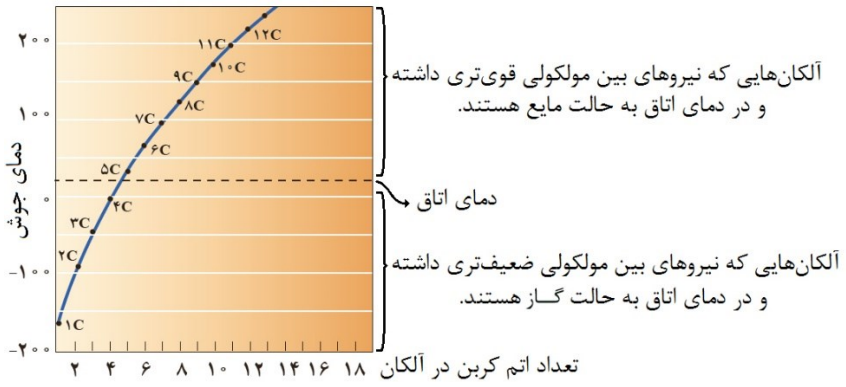


۱) مولکول‌های آن نسبت به مولکول‌های ۲،۲-دی‌متیل-۳-اتیل پنتان ایزومر محسوب می‌شوند.
۲) گرانروی یک نمونه از این ماده در مقایسه با گرانروی یک نمونه خالص از هگزان کمتر است.
۳) بخار حاصل از این ماده بسیار سمی بوده و استنشاق آن‌ها آسیب‌های شدیدی به بدن می‌رساند.
۴) یک نمونه از این ماده برخلاف یک نمونه خالص از بوتان، در دمای اتاق به حالت مایع است.

پاسخ: گزینه ۴ (آسان ـ مفهومی و حفظی ـ ۱۱۰۱)

پاسخ تشریحی:

تصویر داده شده در صورت سوال، نمایی از اوکتان(نوعی آلکان راست‌زنجیر با ۸ اتم کربن) را نشان می‌دهد. نمودار زیر، نقطه جوش انواع آلکان‌ها را با توجه به شمار اتم‌های کربن موجود در مولکول آن‌ها نشان می‌دهد:



با توجه به داده‌های موجود در این نمودار، با افزایش شمار اتم‌های کربن در آلکان‌ها، قدرت نیروهای بین مولکولی در این مواد افزایش یافته و دمای جوش آن‌ها افزایش پیدا می‌کند. از آنجا که دمای جوش آلکان‌هایی که بیشتر از ۴ اتم کربن دارند، بیشتر از دمای اتاق(دمای ۲۵ درجهٔ سانتی گراد) است، پس این مواد در دمای اتاق به حالت مایع دیده می‌شوند.

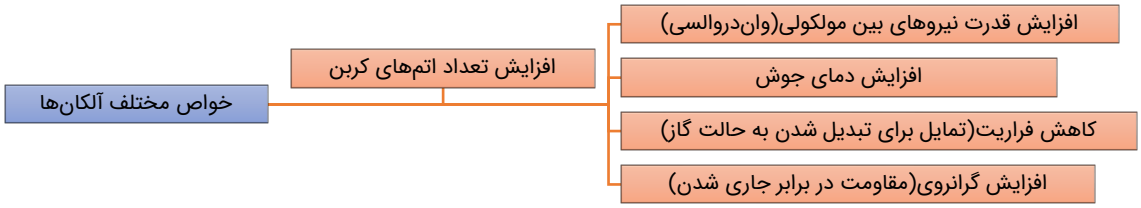
www.biomaze.ir

AzmonVIP

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) از آنجا که فرمول شیمیایی کلی آلکان‌ها مشابه هم است، اگر دو آلکان متفاوت شمار اتم‌های کربن برابری داشته باشند، نسبت به هم ایزومر به شمار می‌روند. آلکان نشان داده شده در تصویر، معادل با اوکتان بوده و در هر مولکول آن ۸ اتم کربن وجود دارد درحالی که ۲،۲-دی‌متیل-۳-اتیل پنتان دارای ۹ اتم کربن در ساختار خود است.

۲) گرانروی آلکان‌ها با شمار اتم‌های کربن موجود در ساختار آن‌ها رابطه مستقیم دارد. بر این اساس، گرانروی یک نمونه از اوکتان(آلکان ۸ کربنه) در مقایسه با گرانروی یک نمونه خالص از هگزان(آلکان ۶ کربنه) بیشتر است. نمودار زیر، روند تغییر خواص مختلف آلکان‌های راست زنجیر را با توجه به تعداد اتم‌های کربن موجود در آن‌ها نشان می‌دهد:



۳) در ساختار آلکان‌ها، هر اتم کربن با چهار پیوند اشتراکی به چهار اتم دیگر متصل بوده و این مواد به اصطلاح سیرشده هستند. از این رو آلکان‌ها تمایل چندانی به انجام واکنش‌های شیمیایی ندارند. این ویژگی سبب می‌شود تا میزان سمی بودن آنها کمتر شده و استنشاق آنها بر شش‌ها و بدن تأثیر چندانی نداشته باشد و تنها سبب کاهش مقدار اکسیژن موجود در هوای دم می‌شوند.

گروه آموزشی ماز

۸۷- فرمول شیمیایی پلی‌آمیدی که از واکنش میان ساده‌ترین عضو خانواده دی‌آمین‌ها و ساده‌ترین عضو خانواده دی‌اسیدها بدست می‌آید، به چه صورت است؟

۱) $(C_۳H_۴N_۲O_۲)_n$ ۲) $(C_۴H_۶N_۲O_۲)_n$ ۳) $(C_۳H_۴N_۲O_۴)_n$ ۴) $(C_۴H_۶N_۲O_۴)_n$

پاسخ: گزینه ۱ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۱۰۳)

پاسخ تشریحی:

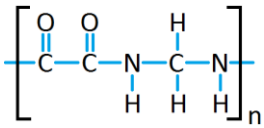
فرمول کلی دی‌آمین‌ها به صورت $H_۲N-R-NH_۲$ و فرمول کلی دی‌اسیدها به صورت $HOOC-R-COOH$ است. معادله کلی تولید یک پلی‌آمید از یک دی‌اسید با فرمول شیمیایی $C_xH_yO_۴$ و یک دی‌آمین با فرمول شیمیایی $C_wH_zN_۲$ به صورت زیر است:

$$n(C_xH_yO_۴)+n(C_wH_zN_۲)\rightarrow(C_{x+w}H_{y+z-۴}N_۲O_۲)_n+۲nH_۲O$$

از آنجا که در واکنش تولید پلی‌آمیدها علاوه بر مولکول‌های پلیمر، مولکول‌های آب نیز تولید می‌شود، جرم پلیمر حاصل از این فرایند کمتر از مجموع جرم مونومرهای مصرف شده در آن خواهد بود. تصاویر زیر، ساختار ساده‌ترین اعضای خانواده‌های دی‌آمین‌ها و دی‌اسیدها را نشان می‌دهد:



باتوجه به ساختار این مواد، ساختار پلی‌آمید مورد نظر با فرمول $(C_۳H_۴O_۲N_۲)_n$، به صورت زیر می‌شود:



مو، ناخن، پوست بدن انسان، شاخ حیوانات و پشم گوسفند، از جمله موادی هستند که پلی‌آمیدهای طبیعی در ساختار آن‌ها وجود دارد. در نقطه مقابل، پلی آمیدهای ساختگی را در صنایع پتروشیمی از واکنش میان دی‌آمین‌ها و دی‌اسیدها تولید می‌کنند. کولار یکی از معروف‌ترین پلی‌آمیدهای مصنوعی است. کولار از فولاد هم جرم خود ۵ برابر مقاوم‌تر بوده و از آن در تهیه تایر اتومبیل‌ها، قایق بادبانی، لباس‌های مخصوص مسابقه موتورسواری و جلیقه‌های ضدگلوله استفاده می‌شود. پوشاک دوخته شده از کولار سبک و بسیار محکم بوده و در برابر ضربه، خراش و بریدگی مقاوم هستند.

گروه آموزشی ماز

۸۸- چه تعداد از عبارت‌های داده شده درست هستند؟

آ: زیرلایه‌هایی که آرایش الکترونی عناصر موجود در تناوب چهارم به آن‌ها ختم می‌شود، مقدار $n+l$ برابری دارند.

ب: شماره گروه دو عنصر از دوره دوم که کمترین واکنش‌پذیری را در این دوره دارند، ۴ واحد با یکدیگر تفاوت دارد.

پ: در عنصری از تناوب چهارم که با $_{۸۰}Hg$ هم‌گروه است، شمار الکترون‌هایی با $l=۲$ و $n=۲$ با هم برابر است.

ت: در پنج مورد از عناصر تناوب چهارم، همانند دو مورد از عناصر تناوب سوم، زیرلایه تک‌الکترونی وجود دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

www.biomaze.ir
AzmonVIP

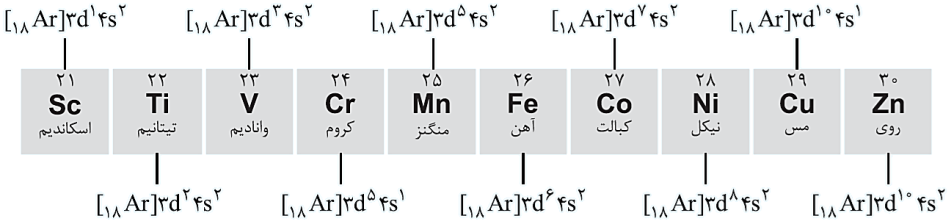
پاسخ: گزینه ۲ (سخت ـ مفهومی ـ ۱۰۰۱)

پاسخ تشریحی:

عبارت‌های (ب) و (ت) درست هستند.

بررسی موارد:

آ: بیرونی‌ترین زیرلایه عناصر دسته s در دوره چهارم، زیرلایه $4s$ بوده که $n+l$ آن برابر ۴ است. از طرفی، آرایش الکترونی عناصر دسته d نیز به زیرلایه $4s$ ختم می‌شود. تصویر زیر، آرایش الکترونی عناصر دسته d را در دوره چهارم جدول تناوبی نشان می‌دهد:



در این دوره، آرایش الکترونی عناصر دسته p به زیرلایه $4p$ ختم می‌شود که $n+l$ آن برابر ۵ است.

روی($_{30}Zn$)، آخرین فلز واسطهٔ موجود در تناوب چهارم است. این عنصر فلزی در واکنش با نافلزها دو الکترون از دست داده و به یون Zn^{2+} تبدیل می‌شود. به عنوان مثال، معادله‌های زیر، مربوط به واکنش میان فلزهای روی و اکسیژن هستند.

$$2Zn(s)+O_2(g)\rightarrow 2ZnO(s)$$

طی این فرایند، اتم روی دو الکترون از دست می‌دهد. یون روی به آرایش الکترونی $[Ar]3d^{10}$ می‌رسد و همانطور که می‌دانیم، این آرایش الکترونی مشابه آرایش الکترونی هیچ گاز نجیبی نیست.

ب: در دوره دوم جدول تناوبی، عناصر نئون و کربن به ترتیب کم‌ترین واکنش پذیری را دارند. کربن اولین عنصر گروه ۱۴ و نئون دومین عنصر گروه ۱۸ جدول دوره‌ای است. شماره گروه این دو عنصر، ۴ واحد با هم تفاوت دارد.

اگر فقط عناصر اصلی(p و s) را درنظر بگیریم، در هر تناوب، با حرکت از سمت چپ به راست، ابتدا از خاصیت فلزی عناصر کاسته شده و واکنش‌پذیری آن‌ها نیز کاهش می‌یابد. این روند تا گروه ۱۴ هر تناوب ادامه پیدا می‌کند اما پس از آن، خاصیت نافلزی عناصر افزایش پیدا کرده و واکنش‌پذیری آن‌ها نیز افزایش پیدا می‌کند تا نهایتا به گروه ۱۷ از هر تناوب برسیم. توجه داریم که در آخرین خانه هر تناوب(گروه ۱۸) نیز یک گاز نجیب با واکنش‌پذیری بسیار اندک وجود دارد. به عنوان مثال، نمودار زیر تغییر واکنش‌پذیری عناصر تناوب دوم جدول دوره‌ای را نشان می‌دهد:



پ: برای تعیین شماره گروه عناصر با استفاده از عدد اتمی، از فرمول زیر استفاده می‌کنیم:

شماره گروه = ۱۸ − (عدد اتمی عنصر موردنظر − عدد اتمی گاز نجیب بعدی)

حال شماره گروه عنصر جیوه($_{80}Hg$) را تعیین می‌کنیم:

شماره گروه = ۱۸ − (۸۶ − ۸۰) = ۱۲

در تناوب چهارم، عنصر روی(Zn) در گروه ۱۲م قرار دارد. آرایش الکترون این عنصر به‌صورت زیر است:

$_{30}Zn: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$

در آرایش الکترونی اتم این عنصر، ۱۰ الکترون در زیرلایه $3d$ قرار دارد، درحالیکه در لایه دوم این عنصر($n=2$)، ۸ الکترون قرار گرفته است.

ت: در تناوب سوم، در آرایش الکترونی عناصر سدیم و آلومینیم، زیرلایه تک الکترونی حضور دارد. آرایش الکترونی این عناصر به‌صورت زیر است:

$_{11}Na: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ $_{13}Al: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$

در تناوب چهارم جدول دوره‌ای نیز، عناصر پتاسیم، اسکاندیم، کروم، مس و گالیم در آرایش الکترونی خود زیرلایه تک الکترونی دارند. آرایش الکترونی این عناصر به‌صورت زیر است:

$_{19}K: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ $_{21}Sc: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2$

$_{24}Cr: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$ $_{29}Cu: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$

$_{31}Ga: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^1$

۸۹- یک مخلوط ۲۵ گرمی از گاز کربن مونوکسید و بخار پروپان را در حضور مقدار کافی اکسیژن، به طور کامل می‌سوزانیم. اگر طی این فرایند، ۲۸ لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط استاندارد تولید شود، درصد جرمی اتم‌های هیدروژن در مخلوط آغازی چقدر بوده است؟

($H = ۱ : g.mol^{-۱}$ و $C = ۱۲$ و $O = ۱۶$)

۱) ۸ ۲) ۱۲ ۳) ۱۶ ۴) ۲۴

پاسخ: گزینه ۱ (سخت ـ مساله ـ ۱۰۰۲)

پاسخ تشریحی:

ابتدا معادله موازنه شده واکنش‌های انجام شده را می‌نویسیم:

$$C_۳H_۸(g) + ۵O_۲(g) \longrightarrow ۳CO_۲(g) + ۴H_۲O(l) \qquad ۲CO(g) + O_۲(g) \longrightarrow ۲CO_۲(g)$$

توجه داریم بخاطر اینکه در صوت سوال ذکر شده که واکنش در شرایط استاندارد اتفاق می‌افتد، حالت آب را باید مایع فرض کنیم. مول کربن مونوکسید را برابر x و مول پروپان را برابر y درنظر می‌گیریم. مقدار x مول کربن مونوکسید جرمی معادل $۲۸x$ گرم و y مول پروپان جرمی معادل $۴۴y$ گرم خواهد داشت. مجموع جرم این دو ماده برابر ۲۵ گرم است، پس داریم:

$$۲۸x + ۴۴y = ۲۵$$

مقدار x مول کربن مونوکسید طبق معادله موازنه شده، x مول کربن دی‌اکسید و y مول پروپان طبق معادله موازنه شده، $۳y$ مول کربن دی‌اکسید تولید می‌کند. پس مجموع گاز کربن دی‌اکسید تولید شده برابر $۳y + x$ مول خواهد بود. در مرحله بعد، مول گاز کربن دی‌اکسید تولید شده را محاسبه می‌کنیم:

$$?\,mol\,CO_۲ = ۲۸\,L\,CO_۲ \times \frac{۱\,mol\,CO_۲}{۲۲/۴\,L\,CO_۲} = ۱/۲۵\,mol$$

پس در رابطه با مقدار گاز کربن دی‌اکسید تولید شده، داریم:

$$۳y + x = ۱/۲۵$$

در قدم بعد، با تشکیل دستگاه و حل دو معادله، مول اولیه هرکدام از گازها را محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{cases} ۲۸x + ۴۴y = ۲۵ \\ ۳y + x = ۱/۲۵ \end{cases} \Longrightarrow x = ۰/۵ \quad , \quad y = ۰/۲۵$$

در کربن مونوکسید که اتم هیدروژنی وجود ندارد. در پروپان به ازای ۰/۲۵ مول گاز، ۲ مول اتم هیدروژن معادل ۲ گرم هیدروژن حضور دارد. در پایان، درصد جرمی هیدروژن را در مخلوط اولیه بدست می‌آوریم:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم عنصر نظر مورد (هیدروژن)}}{\text{جرم کل مخلوط}} \times ۱۰۰ = \frac{۲}{۲۵} \times ۱۰۰ = ۸٪$$

گروه آموزشی ماز

۹۰- کدام‌یک از مطالب داده شده، درست است؟

۱) اگر کاتیون یک ترکیب را با کاتیون حاصل از یک فلز واکنش‌پذیرتر جایگزین کنیم، انحلال‌پذیری آن در آب کاهش می‌یابد.
۲) در صورت انداختن قطعاتی از فلزهای آهن، منیزیم و یا مس در محلول روی سولفات، یک محلول رنگی ایجاد می‌شود.
۳) در صورت انداختن یک میخ آهنی زنگ‌زده در محلول هیدروکلریک اسید، یک رسوب آجری در محلول ایجاد می‌شود.
۴) اگر به کمک فلز X بتوان آهن را از $Fe_۲O_۳$ استخراج کنیم، فلز X به یقین با $Ag_۲O$ نیز واکنش می‌دهد.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱)

پاسخ تشریحی:

طبق یک قاعده کلی، اگر واکنش‌پذیری فلز X از واکنش‌پذیری فلز Y بیشتر باشد، با استفاده از فلز X می‌توان فلز Y را از ترکیب‌هایش جداسازی و استخراج کرد. واکنش‌پذیری آهن نسبت به نقره بیشتر است. از طرفی واکنش پذیری فلز X نسبت به آهن بیشتر است، پس می‌توان نتیجه گرفت که فلز X نسبت به نقره نیز فعال‌تر است و می‌تواند آن را از ترکیب‌هایش جداسازی کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

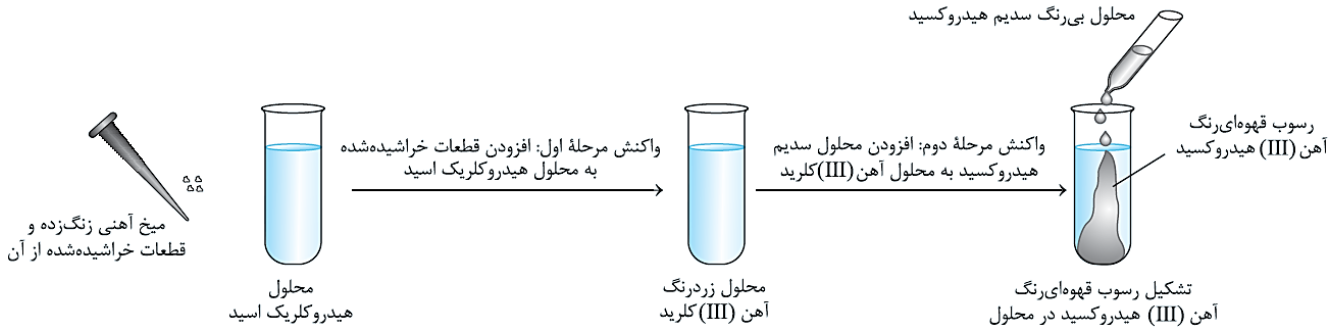
۱) واکنش‌پذیری کاتیون لزوما با انحلال‌پذیری ترکیب یونی حاصل ارتباط مستقیم ندارد. برای مثال ترکیب یونی آهن(II) کلرید در آب محلول و ترکیب یونی نقره کلرید در آب نامحلول است. این در حالی است که آهن نسبت به نقره فلزی فعال‌تر و با واکنش‌پذیری بالاتر است.

۲) محلول حاصل از انحلال روی سولفات در آب، بی‌رنگ است. فلزهای مس و آهن نسبت به روی واکنش‌پذیری کمتری داشته و با انداختن قطعاتی از آن‌ها در محلول روی سولفات، واکنشی رخ نمی‌دهد پس تغییری نیز در رنگ محلول اتفاق نمی‌افتد.

۳ میخ زنگ زده حاوی آهن(III) اکسید است. با انداختن آن در محلول هیدروکلریک اسید، واکنش زیر انجام می‌شود:

$$Fe_۲O_۳(s) + ۶HCl(aq) \longrightarrow ۲FeCl_۳(g) + ۳H_۲O(l)$$

محلول حاوی یون $Fe^{۳+}$ محلول در آب، زرد رنگ است. توجه داریم که طی این فرایند، هیچ ترکیب رسوبی در محلول ایجاد نمی‌شود. اگر محلول ایجاد شده طی این فرایند را با سدیم هیدروکسید وارد واکنش کنیم، رسوب قرمز رنگ ایجاد می‌شود. مراحل انجام این فرایند به صورت زیر است:



همانطور که مشخص است، با ریختن $Fe_۲O_۳$ در محلول HCl، محلول زردرنگ آهن(III) کلرید ایجاد می‌شود. محلول زردرنگ آهن(III) کلرید نیز در واکنش با محلول سود، یک رسوب قرمز متمایل به قهوه‌ای را ایجاد می‌کند.

گروه آموزشی ماز

۹۱- اگر آرایش الکترونی عنصر نافلزی X به زیرلایه $۳p$ ختم شود، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

آ: اگر عنصر Y یک شبه‌فلز از تناوب چهارم باشد، عدد اتمی آن می‌تواند به اندازه ۱۶ واحد بیشتر از عنصر X باشد.

ب: اگر واکنش‌پذیری نافلز D از تناوب سوم، بیشتر از واکنش‌پذیری X باشد، عدد اتمی D به یقین برابر ۱۷ است.

پ: اگر عنصر X دارای ۱۰ الکترون با $l = ۱$ باشد، در واکنش با فلز منیزیم ترکیب MgX را ایجاد خواهد کرد.

ت: عدد اتمی عنصر X، به یقین کمتر از عدد اتمی تنها هالوژن مایع جدول دوره‌ای است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۳ (سخت ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱)

پاسخ تشریحی:

آرایش الکترونی عناصر دسته p در دوره سوم که در گروه‌های ۱۳ تا ۱۸ قرار گرفته‌اند، به زیرلایه $۳p$ ختم می‌شود. عدد اتمی این عناصر بین ۱۳ تا ۱۸ است. در این بین آلومینیم با عدد اتمی ۱۳، نخستین فلز گروه ۱۳ محسوب می‌شود. سیلیسیم نیز با عدد اتمی ۱۴، نخستین شبه فلز گروه ۱۴ جدول دوره‌ای است. پس عدد اتمی عنصر نافلزی مورد نظر بین ۱۵ تا ۱۸ است. در رابطه با این عنصر، عبارت‌های (آ)، (پ) و (ت) درست هستند.

بررسی موارد:

آ: در دوره چهارم، دو عنصر ژرمانیم(Ge) و آرسنیک(As) جزو عناصر شبه فلزی طبقه‌بندی می‌شوند. عدد اتمی این دو عنصر به‌ترتیب برابر با ۳۲ و ۳۳ است. در دو حالت، تفاوت عدد اتمی دو عنصر برابر ۱۶ می‌شود. اگر X را معادل عنصر گوگرد(با عدد اتمی ۱۶) و Y را معادل ژرمانیم در نظر بگیریم، یا اینکه X را معادل عنصر کلر(با عدد اتمی ۱۷) و Y را معادل عنصر آرسنیک در نظر بگیریم.

ب: در هر تناوب از جدول دوره‌ای، با حرکت از سمت چپ به راست از خاصیت فلزی عناصر کاسته شده و به خاصیت نافلزی آن‌ها افزوده می‌شود. در تناوب سوم جدول دوره‌ای، ۴ عنصر نافلزی(فسفر، گوگرد، کلر و آرگون) حضور دارند. عنصر D می‌تواند معادل گوگرد و عنصر X می‌تواند معادل فسفر باشد.

پ: در آرایش الکترونی اتم X، مجموعا ۱۰ الکترون در زیرلایه‌هایی با $l = ۱$ قرار دارد. باتوجه به اینکه ۶ تا از این الکترون‌ها در زیرلایه $۲p$ حضور دارند، آرایش الکترونی عنصر X باید به $۳p^۴$ ختم شود. در این رابطه، داریم:

$$_{۱۶}X: ۱s^۲۲s^۲۲p^۶۳s^۲۳p^۴$$

در این صورت، این عنصر معادل گوگرد بوده و در ترکیب‌های یونی به یون سولفید($S^{۲-}$) تبدیل می‌شود. منیزیم نیز در ترکیب‌های یونی به یون منیزیم($Mg^{۲-}$) تبدیل می‌شود. پس ترکیب یونی حاصل از این دو یون به‌صورت MgS خواهد بود.

ت: هالوژن‌ها عناصر گروه ۱۷ جدول تناوبی بوده که در واکنش با فلزها به یون هالید(X^-) تبدیل می‌شوند. این عناصر در دوره خود بیشترین خاصیت نافلزی را دارند. در دمای اتاق، عناصر فلوئور و کلر به حالت گاز، عنصر برم به حالت مایع و عنصر ید به حالت جامد یافت می‌شود. برم($Br_۲$) تنها نافلز مایع جدول دوره‌ای محسوب می‌شود. عدد اتمی این عنصر برابر ۳۵ بوده و قطعا از عدد اتمی عنصر X بالاتر خواهد بود.

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir
AzmonVIP

۹۲- بر اثر سوختن ۰/۰۲ مول از یک هیدروکربن سیرشده که دارای ۲ حلقه کربنی در ساختار خود است، ۵/۴ گرم آب تولید شده است. در ساختار این ماده، چند اتم کربن وجود داشته و جرم مولی آن، چند برابر جرم مولی پروپین خواهد بود؟

$(H = ۱ : g.mol^{-۱}$ و $C = ۱۲$ و $O = ۱۶)$

۱) ۱۶ ـ ۵/۷۵ ۲) ۱۸ ـ ۶/۴۵ ۳) ۱۶ ـ ۵/۵۵ ۴) ۱۸ ـ ۶/۲۵

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مساله ـ ۱۱۰۱)

پاسخ تشریحی:

برای تعیین شمار اتم‌های هیدروژن موجود در یک هیدروکربن(ترکیبی که از کنار هم قرار گرفتن اتم‌های کربن و هیدروژن تشکیل شده است)، از فرمول زیر استفاده می‌کنیم:

$$\text{تعداد اتم هیدروژن} = \left(۲ \times \text{تعداد کربن}\right) + ۲ - \left(۲ \times \text{تعداد حلقه}\right) - \left(۲ \times \text{تعداد پیوند دوگانه}\right) - \left(۴ \times \text{تعداد پیوند سه‌گانه}\right)$$

باتوجه به فرمول، هیدروکربن سیرشده با n کربن و دو حلقه کربنی، تعداد $۲n - ۲$ هیدروژن در ساختار خود خواهد داشت. در این رابطه، داریم:

$$\text{تعداد اتم هیدروژن} = \left(۲ \times \text{تعداد حلقه}\right) - ۲ + (۲ \times n) = (۲ \times ۲) - ۲ + (۲ \times n) = ۲n - ۲$$

بر این اساس، فرمول شیمیایی هیدروکربن مورد نظر به صورت $C_nH_{۲n-۲}$ است. معادله موازنه شده سوختن کامل این هیدروکربن، به‌صورت زیر است:

$$C_nH_{۲n-۲} + \frac{۳n-۱}{۲}O_۲ \longrightarrow nCO_۲ + (n-۱)H_۲O$$

طبق معادله موازنه شده، ۰/۰۲ مول از این هیدروکربن در طی سوختن کامل، مقدار $(۰/۰۲n - ۰/۰۲)$ مول آب(معادل با $۰/۳۶n - ۰/۳۶$ گرم آب) تولید خواهد کرد، پس خواهیم داشت:

$$۰/۳۶n - ۰/۳۶ = ۵/۴ \Longrightarrow n = ۱۶$$

پس فرمول شیمیایی هیدروکربن مدنظر به صورت $C_{۱۶}H_{۳۰}$ بوده و در هر واحد از مولکول این ترکیب آلی، تعداد ۱۶ اتم کربن وجود دارد. جرم مولی این ترکیب برابر ۲۲۲ گرم بر مول است.

آلکین‌ها دسته‌ای از هیدروکربن‌های زنجیری هستند که در ساختار خود، یک پیوند سه‌گانه دارند. آلکین‌ها واکنش‌پذیری بالایی داشته و همانند سایر هیدروکربن‌ها ناقطبی هستند. توجه داریم که مقدار قطبیت این مواد، تقریبا برابر صفر است. نخستین و ساده‌ترین عضو این خانواده، اتین با فرمول مولکولی $C_۲H_۲$ بوده که در گذشته آن را با نام استیلن می‌خواندند. از اتین در جوشکاری و برشکاری فلزها استفاده می‌شود. دومین عضو خانواده آلکین‌ها، پروپین با فرمول شیمیایی $C_۳H_۴$ است.

پروپین دومین عضو خانواده آلکین‌ها با فرمول مولکولی $C_۳H_۴$ و جرم مولی ۴۰ گرم بر مول است. در پایان نسبت خواسته شده را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{۲۲۲}{۴۰} = ۵/۵۵ \text{ برابر}$$

گروه آموزشی ماز

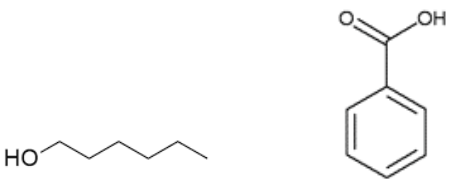
۹۳- کدام مطلب در رابطه با بنزوئیک اسید و ۱-هگزانول، درست است؟

۱) در ساختار هر دو، یک اتم هیدروژن متصل به اکسیژن وجود دارد.
۲) شمار اتم‌های کربن سازنده مولکول این دو ترکیب آلی با هم برابر است.
۳) هر دو مولکول در میدان الکتریکی جهت‌گیری کرده و انحلال‌پذیری آن‌ها در آب زیاد است.
۴) در ساختار مولکولی این دو ماده، اتم‌های کربنی یافت می‌شود که به دو اتم هیدروژن متصل شده‌اند.

پاسخ: گزینه ۱ (آسان ـ حفظی ـ ۱۱۰۲)

پاسخ تشریحی:

ساختار بنزوئیک اسید و ۱-هگزانول به‌صورت زیر است:



یکی از این مواد دارای گروه هیدروکسیل بوده و یکی دارای گروه عاملی کربوکسیل است. همانطور که مشخص است، در ساختار هر دو ماده، یکی از اتم‌های هیدروژن به اتم اکسیژن با پیوند کووالانسی(اشتراکی) متصل شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در ساختار بنزوئیک اسید، ۷ اتم کربن و در ساختار ۱-هگزانول، ۶ اتم کربن وجود دارد.

www.biomaze.ir
AzmonVIP

۳) هردو مولکول، در ساختار خود بخش‌های قطبی و ناقطبی دارند، اما در هر دوی این مولکول‌ها، به ویژه مولکول هگزانول، بخش ناقطبی بر بخش قطبی غلبه داشته و به همین دلیل، این مواد انحلال‌پذیری بالایی در آب ندارند.

۴) در ساختار بنزوئیک اسید، هر اتم کربن حداکثر به یک اتم هیدروژن متصل بوده و هیچ اتم کربنی وجود ندارد که به دو اتم هیدروژن متصل شده باشد.

گروه آموزشی ماز

۹۴- یک نمونه از سدیم هیدروژن کربنات به جرم ۱۴۰ گرم را به طور کامل تجزیه می‌کنیم. اگر تفاوت جرم فراورده‌های گازی تولید شده در این فرایند برابر با ۶/۵ گرم باشد، درصد خلوص سدیم هیدروژن کربنات مصرف شده چقدر بوده است؟

($Na = ۲۳$ و $O = ۱۶$ و $C = ۱۲$ و $H = ۱ : g.mol^{-۱}$)

معادله واکنش موازنه شود $NaHCO_۳(s) \rightarrow Na_۲CO_۳(s) + H_۲O(g) + CO_۲(g)$

۱) ۸۰ ۲) ۶۰ ۳) ۴۰ ۴) ۳۰

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مساله ـ ۱۱۰۱)

پاسخ تشریحی:

معادله موازنه شده واکنش انجام شده به‌صورت زیر است:

$$۲NaHCO_۳(s) \rightarrow Na_۲CO_۳(s) + H_۲O(g) + CO_۲(g)$$

فراورده‌های گازی این واکنش شامل بخار آب و کربن دی‌اکسید می‌شود. باتوجه به معادله موازنه شده، به ازای مصرف ۲ مول سدیم هیدروژن کربنات(۱۶۸ گرم سدیم هیدروژن کربنات)، ۱ مول گاز کربن دی‌اکسید(۴۴ گرم گاز کربن دی‌اکسید) و ۱ مول بخارآب(۱۸گرم بخار آب) تولید می‌شود. پس به ازای مصرف ۱۶۸ گرم سدیم هیدروژن کربنات، تفاوت جرم فراورده‌های گازی تولیدشده برابر ۲۶ گرم(۱۸-۴۴) خواهد بود. در مرحله بعد، مقدار سدیم هیدروژن کربنات خالص مصرف شده را محاسبه می‌کنیم:

$$?\, g\, NaHCO_۳ = ۶/۵\, g \text{ تفاوت} \times \frac{۱۶۸\, g\, NaHCO_۳}{۲۶\, g \text{ تفاوت}} = ۴۲\, g$$

در مرحله آخر، درصد خلوص سدیم هیدروژن کربنات را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times ۱۰۰ = \frac{۴۲}{۱۴۰} \times ۱۰۰ = ۳۰٪$$

در بسیاری از سوالات استوکیومتری، با مفاهیم درصد خلوص و بازده سر و کار داریم. برای محاسبه مقدار بازده یا درصد خلوص یک ماده بهتر است عینا از فرمول درصد خلوص و بازده استفاده کنیم. اما برای سایر حالت‌ها، راه حل تستی وجود دارد:

۱) اگر سوال مقدار ماده خالص و درصد خلوص را داده بود، از تقسیم مقدار ماده خالص به درصد خلوص، مقدار ماده ناخالص(کل) بدست می‌آید.

۲) اگر سوال مقدار ماده ناخالص مصرفی(مقدار کل ماده مصرف شده) و درصد خلوص را داده بود، از ضرب مقدار ماده ناخالص در درصد خلوص، مقدار ماده خالص بدست می‌آید.

۳) اگر سوال مول یک واکنش‌دهنده و بازده را داده بود و مول یک فراورده را خواسته بود، مول واکنش‌دهنده را علاوه بر نسبت ضرائب استوکیومتری، در مقدار بازده نیز ضرب می‌کنیم تا مقدار عملی فراورده محاسبه شود.

۴) اگر سوال مول یک فراورده و بازده را داده بود و مول یک واکنش‌دهنده را خواسته بود، مول فراورده را در نسبت ضرائب استوکیومتری ضرب کرده و سپس به بازده تقسیم می‌کنیم تا مقدار واکنش‌دهنده مصرف شده محاسبه شود.

توجه داریم در تبدیل مول دو فراورده به یکدیگر یا دو واکنش‌دهنده به یکدیگر، بازده هیچ تاثیری نخواهد داشت.

گروه آموزشی ماز

۹۵- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

آ: اگر در یک سامانه، گاز $N_۲O_۴$ به $NO_۲$ تجزیه شود، دمای محیط اطراف آن سامانه افزایش می‌یابد.

ب: یک گلوله آهن گداخته شده در مقایسه با یک استخر آب با دمای ۵۰°C، انرژی گرمایی بیشتری دارد.

پ: اگر ظرفیت گرمایی نمونه‌هایی از آب و روغن زیتون برابر باشد، جرم نمونه روغن زیتون بیشتر خواهد بود.

ت: اگر حجم یک مول گاز برابر ۳۰ L باشد، میانگین انرژی جنبشی ذرات این ماده به یقین بیشتر از مقداری آب ۰°C است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۱ (سخت ـ مفهومی ـ ۱۱۰۲)

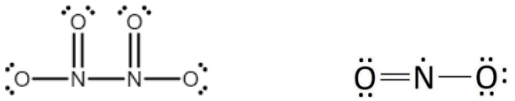
پاسخ تشریحی:

فقط عبارت (پ) درست است.

www.biomaze.ir
AzmonVIP

بررسی موارد:

آ: تصاویر زیر ساختار ترکیب‌های N_2O_4 و NO_2 را نمایش می‌دهد:



واکنش تجزیه گاز N_2O_4 به NO_2، با شکستن یک پیوند اشتراکی $N-N$ همراه است. این واکنش شیمیایی، گرماگیر بوده و با گرفتن گرما از محیط اطراف، دمای محیط را کاهش می‌دهد.

به عنوان یک قانون کلی، شکستن پیوند گرماگیر بوده و با گرفتن انرژی از محیط اطراف، دمای آن محیط را کاهش می‌دهد. توجه داریم که در فرایندهای گرماگیر، انرژی فراورده‌ها بیشتر از انرژی واکنش‌دهنده‌ها است. تشکیل پیوند نیز یک واکنش گرماده بوده و با دادن انرژی به محیط اطراف، دمای آن را افزایش می‌دهد. توجه داریم که در فرایندهای گرماده، انرژی مواد واکنش‌دهنده بیشتر از فراورده‌ها است.

ب: انرژی گرمایی، به مجموع انرژی جنبشی ذرات سازنده یک ماده گفته می‌شود و به عواملی مثل جرم، دما و جنس آن نمونه بستگی دارد. باتوجه به اینکه جرم آب موجود در استخر به مراتب از گلوله آهن بیشتر است، انرژی گرمایی آن نیز نسبت به گلوله آهنی بیشتر است.

پ: ظرفیت گرمایی(C) به گرمای لازم برای افزایش دمای یک نمونه به اندازه $1^\circ C$ گفته می‌شود و با حاصل ضرب ظرفیت گرمایی ویژه(c) در جرم نمونه(m)، رابطه مستقیم دارد. ظرفیت گرمایی ویژه، گرمای لازم برای افزایش دمای یک نمونه ۱ گرمی از ماده به اندازه $1^\circ C$ است. ظرفیت گرمایی ویژه روغن نسبت به آب کمتر است، پس برای اینکه ظرفیت گرمایی دو نمونه برابر باشد، باید جرم نمونه روغن بیشتر از آب باشد.

روغن و چربی از جمله ترکیب های آلی هستند که به دلیل تفاوت در ساختار، رفتارهای فیزیکی و شیمیایی متفاوتی دارند. روغن دارای حالت فیزیکی مایع(l) بوده و چربی دارای حالت فیزیکی جامد(s) است. از دیدگاه شیمیایی، در ساختار مولکول‌های روغن پیوندهای دوگانه بیشتری وجود داشته و به همین خاطر، روغن در مقایسه با چربی واکنش‌پذیری بیشتری دارد. هرچقدر که تعداد پیوندهای دوگانه در یک نمونه از روغن بیشتر باشد، آن نمونه از روغن با سرعت بالاتری با محلول برم واکنش داده و آن را بی‌رنگ می‌کند.

ت: باتوجه به قانون گازها($PV=nRT$)، حجم یک نمونه گاز با حاصل تقسیم دما به فشار آن نمونه($\frac{T}{P}$) رابطه مستقیم دارد. در شرایط استاندارد(دمای $0^\circ C$ و فشار $1atm$)، مقدار ۱ مول از هر گازی ۲۲/۴ لیتر حجم دارد. در شرایط ذکرشده، حجم ۱ مول گاز ۳۰ لیتر شده است، پس می‌توان گفت نسبت $\frac{T}{P}$ در این نمونه گاز بیشتر از حالت استاندارد است ولی نمی‌توان به یقین گفت که دما در این شرایط بیشتر از شرایط استاندارد است. توجه داریم دمای یک نمونه نشان‌دهنده میانگین انرژی جنبشی ذرات آن نمونه است.

گروه آموزشی ماز

۹۶- با توجه به واکنش $2CH_4(g) \rightarrow C_2H_6(g) + H_2(g), \Delta H = +65kJ$، میانگین آنتالپی پیوند $H-H$ برابر چند کیلوژول بر مول بوده و به ازای مصرف ۳ مول گاز متان در این واکنش، چند کیلوژول گرما مبادله می‌شود؟(آنتالپی پیوندهای اشتراکی $C-H$ و $C-C$ به ترتیب برابر ۴۲۴ و ۳۴۸ کیلوژول بر مول در نظر گرفته شود.)

۱) ۴۳۵ ـ ۹۷/۵ ۲) ۴۵۳ ـ ۹۷/۵ ۳) ۴۳۵ ـ ۴۸/۷۵ ۴) ۴۵۳ ـ ۴۸/۷۵

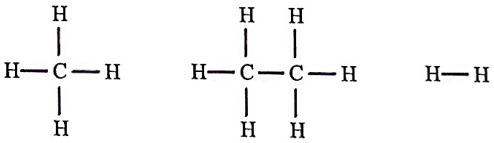
پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مساله ـ ۱۱۰۲)

پاسخ تشریحی:

معادله موازنه شده واکنش انجام‌شده به‌صورت زیر است:

$$2CH_4(g) \rightarrow C_2H_6(g) + H_2(g) \quad , \quad \Delta H = +65kJ$$

ساختار مواد شرکت کننده در این واکنش به صورت زیر است:



به مقدار انرژی لازم برای شکستن یک مول پیوند اشتراکی(کووالانسی) یکسان در حالت گازی، آنتالپی پیوند گفته می‌شود. به عنوان مثال، یک مول گاز H_2 را در نظر بگیرید. در این نمونهٔ گازی، یک مول پیوند $H-H$ بین اتم‌های هیدروژن وجود دارد. معادلهٔ واکنش شیمیایی مربوط به شکستن این پیوندها به صورت زیر است:

$$H_2(g) + 436\ kJ \rightarrow 2H(g)$$

در ترموشیمی به انرژی مصرف شده در این واکنش که منجر به تولید ۲ مول اتم مجزای گازی هیدروژن می‌شود، آنتالپی پیوند $H-H$ گفته شده و مقدار آن با نماد $\Delta H(H-H) = +436\ kJ.mol^{-1}$ نشان داده می‌شود. هرچقدر که اتم‌ها دخیل در تشکیل یک پیوند کووالانسی با قدرت بیشتری یکدیگر را جذب کنند، انرژی مورد نیاز برای جدا کردن آن دو اتم مورد نظر بیشتر خواهد بود. عوامل زیر، بر مقدار آنتالپی پیوندهای اشتراکی موثر هستند:

۱- مرتبهٔ پیوند: هرچه مرتبهٔ پیوند اشتراکی بین دو اتم بیشتر باشد، آنتالپی پیوند بیشتر خواهد بود. به عبارت دیگر، به شرط ثابت بودن اتم‌های دخیل در پیوند، آنتالپی پیوند سه‌گانه بیشتر از پیوند دوگانه و آنتالپی پیوند دوگانه نیز بیشتر از پیوند یگانه خواهد شد.

۲- شعاع اتم‌های دخیل در تشکیل پیوند: هرچقدر که شعاع اتم‌های دخیل در تشکیل پیوندهای کووالانسی کوچکتر باشد، آن اتم‌ها با قدرت بیشتری یکدیگر را جذب کرده و آنتالپی آن پیوند بیشتر می‌شود.

www.biomaze.ir
AzmonVIP

یکی از راه‌های محاسبه غیرمستقیم آنتالپی یک واکنش، استفاده از آنتالپی پیوندها است. برای این منظور، از فرمول زیر استفاده می‌شود:

ΔH واکنش = (آنتالپی پیوند مواد واکنش‌دهنده) − (آنتالپی پیوند مواد فراورده)

با استفاده از آنتالپی واکنش و آنتالپی پیوندهای $C-H$ و $C-C$، آنتالپی پیوند $H-H$ را محاسبه می‌کنیم:

$$+۶۵ = (۸ \times (C-H)) - (۱ \times (C-C) + ۶ \times (C-H) + ۱ \times (H-H)) \Rightarrow +۶۵ = ۳۳۹۲ - (۳۴۸ + ۲۵۴۴ + H-H) \Rightarrow H-H = ۴۳۵ kJ.mol^{-۱}$$

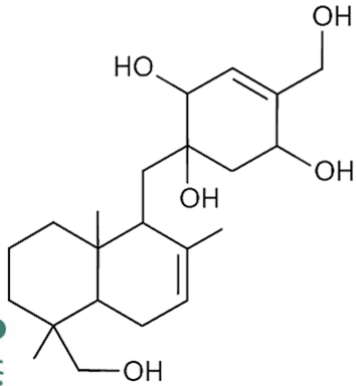
در قدم آخر، مقدار انرژی مبادله شده حاصل از مصرف ۳ مول متان را بدست می‌آوریم:

$$?\,kJ = ۳\,mol\,CH_۴ \times \frac{۶۵\,kJ}{۲\,mol\,CH_۴} = ۹۷/۵\,kJ$$

به طور کلی میزان پایداری اجزای سازندهٔ یک سامانه، با سطح انرژی آن اجزا رابطه عکس دارد. به عبارت دیگر، سامانه‌ای که سطح انرژی بیشتری داشته باشد، پایداری کمتری خواهد داشت و سامانه‌ای که سطح انرژی کمتری داشته باشد نیز پایداری بیشتری خواهد داشت. در واکنش‌های گرماده، سطح انرژی مواد شرکت کننده در واکنش کاهش پیدا می‌کند؛ پس این واکنش‌ها با افزایش سطح پایداری مواد همراه هستند. در واکنش‌های گرماگیر، سطح انرژی مواد شرکت‌کننده در واکنش کاهش پیدا می‌کند؛ پس این واکنش‌ها با کاهش سطح پایداری مواد همراه هستند.

گروه آموزشی ماز

۹۷- با توجه به ساختار ترکیب شیمیایی مقابل، چند مورد از مطالب زیر درست است؟



$(H = ۱ : g.mol^{-۱})$

آ: چهار اتم کربن در آن، تنها به اتم‌های کربن متصل شده‌اند.

ب: بیشتر از ۲۵٪ اتم‌های کربن، با اتم‌های اکسیژن پیوند دارند.

پ: شمار گروه‌های $CH_۲$ در آن، ۲ برابر شمار گروه‌های $CH_۳$ است.

ت: شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در آن، ۵ برابر متیل آمین است.

ث: اگر پیوندهای $C=C$ آن به پیوند یگانه تبدیل شود، جرم مولی آن ۴ واحد افزایش می‌یابد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

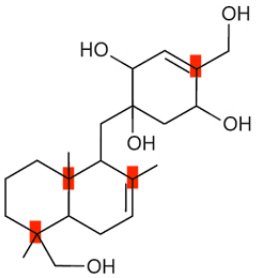
پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱)

پاسخ تشریحی:

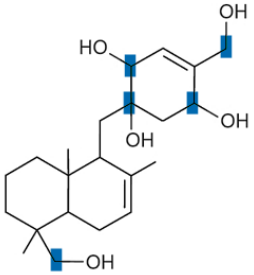
فرمول شیمیایی این ترکیب به صورت $C_{۲۲}H_{۳۴}O_۵$ است. در رابطه با این ترکیب، عبارت‌های (آ) و (ث) درست هستند.

بررسی موارد:

آ: هر اتم کربن، در ساختار خود ۴ الکترون ظرفیتی دارد که با استفاده از آن‌ها می‌تواند در تشکیل ۴ پیوند شرکت کند. کربنی که از ۴ الکترون ظرفیتی خود برای اتصال به سایر اتم‌های کربن استفاده کند، نمی‌تواند با سایر اتم‌ها(اکسیژن یا هیدروژن) پیوندی برقرار کند. کربن‌هایی با این شرایط، در شکل زیر با رنگ قرمز مشخص شده‌اند:

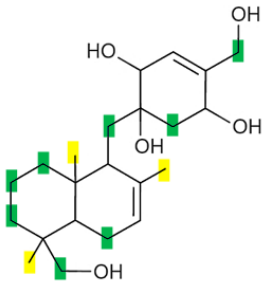


ب: اتم‌های کربنی که با اتم اکسیژن پیوند دارند، در شکل زیر با رنگ آبی مشخص شده‌اند:



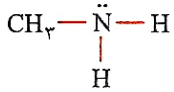
همانطور که مشخص است، تعداد ۵ اتم کربن با اتم‌های اکسیژن پیوند اشتراکی برقرار کرده‌اند که تقریبا معادل ۲۲/۷ درصد شمار اتم‌های کربن ترکیب است($\frac{۵}{۲۲} \times ۱۰۰ \approx ۲۲/۷$).

پ: کربنی که با سایر اتم‌های کربن و اتم‌های اکسیژن ۲ پیوند برقرار کند، به صورت گروه $CH_۲$ و کربنی که با سایر اتم‌های کربن و اکسیژن‌ها تنها ۱ پیوند برقرار کند، به صورت گروه $CH_۳$ دیده می‌شود. در تصویر زیر، گروه‌های $CH_۲$ با رنگ سبز و گروه‌های $CH_۳$ با رنگ زرد مشخص شده‌اند:



همانطور که مشخص است شمار گروه‌های $CH_۲$ بیش از دو برابر شمار گروه‌های $CH_۳$ است.

ت: در ساختار مولکولی ترکیب ذکرشده، ۱۰ جفت‌الکترون ناپیوندی روی اتم‌های اکسیژن قرار دارد. در متیل آمین نیز تنها ۱ جفت الکترون ناپیوندی روی اتم نیتروژن حضور دارد($\frac{۱۰}{۱} = ۱۰$). ساختار متیل آمین به صورت زیر است:



در ترکیب‌های آلی، اتم‌های کربن و هیدروژن از همه الکترون‌های ظرفیتی خود برای تشکیل پیوند استفاده می‌کنند. اتم‌های اکسیژن و عناصر هم‌گروه آن مانند گوگرد، ۶ الکترون ظرفیتی دارند که ۲ مورد از آن‌ها را برای تشکیل پیوند استفاده می‌کنند و ۴ الکترون به صورت ۲ جفت‌الکترون ناپیوندی روی اتم آن‌ها قرار می‌گیرد. اتم‌های نیتروژن و عناصر هم‌گروه آن نیز ۵ الکترون ظرفیتی دارند که ۳ مورد از آن‌ها را برای تشکیل پیوند استفاده می‌کنند و ۲ الکترون نیز به‌صورت ۱ جفت‌الکترون ناپیوندی روی اتم آن‌ها قرار می‌گیرد. هالوژن‌ها نیز ۷ الکترون ظرفیتی دارند که از ۱ الکترون برای تشکیل پیوند استفاده می‌کنند و ۶ الکترون باقی‌مانده به‌صورت ۳ جفت‌الکترون ناپیوندی روی اتم آن‌ها قرار می‌گیرد. باتوجه به نکات گفته شده، برای شمارش تعداد جفت الکترون پیوندی(تعداد پیوند) و تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی در ترکیب‌های آلی، از فرمول‌های زیر استفاده می‌کنیم:

$$\text{تعداد پیوند} = \frac{(\text{۱× اتم‌های هالوژن})+(\text{۳× اتم‌های نیتروژن})+(\text{۲× اتم‌های اکسیژن})+(\text{۱×اتم‌های هیدروژن})+(\text{۴×اتم‌های کربن})}{۲}$$

$$\text{تعداد جفت‌الکترون ناپیوندی} = (\text{۳ × اتم‌های هالوژن}) + (\text{۱ × اتم‌های نیتروژن}) + (\text{۲ × اتم‌های اکسیژن})$$

ث: با تبدیل هر پیوند $C = C$ به پیوند $C - C$، به هرکدام از اتم‌های کربن که در تشکیل پیوند شرکت داشته‌اند، ۱ اتم هیدروژن متصل می‌شود. بر این اساس، به ازای هر پیوند دوگانه، ۲ گرم بر مول به جرم مولی ترکیب مورد نظر اضافه می‌شود. ترکیب ذکر شده، دو پیوند دوگانه کربن-کربن دارد، بنابرین با این تغییر ۴ گرم بر مول به جرم مولی آن افزوده می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۹۸- با توجه به واکنش زیر، برای تشکیل ۳۲ گرم گاز $SO_۲$، چند میلی‌لیتر کربن دی‌سولفید با چگالی $۳/۸ g.mL^{-۱}$ و با درصد خلوص ۵۰٪ لازم است و تفاوت جرم کربن دی‌اکسید تولید شده و اکسیژن مصرف شده در این واکنش، برابر با چند گرم خواهد بود؟

($S = ۳۲$ و $O = ۱۶$ و $C = ۱۲ : g.mol^{-۱}$)

$$CS_۲(l) + O_۲(g) \longrightarrow CO_۲(g) + SO_۲(g)$$ معادله واکنش موازنه شود

۱) ۱۰ ـ ۱۳ ۲) ۵ ـ ۱۳ ۳) ۱۰ ـ ۲۶ ۴) ۵ ـ ۲۶

پاسخ: گزینه ۱ (سخت ـ مساله ـ ۱۱۰۱)

پاسخ تشریحی:

معادله موازنه‌شده واکنش انجام شده، به‌صورت زیر است:

$$CS_۲(l) + ۳O_۲(g) \longrightarrow CO_۲(g) + ۲SO_۲(g)$$

ابتدا با استفاده از مقدار گاز گوگرد دی‌اکسید تولیدشده، جرم کربن دی‌سولفید خالص مصرف‌شده را محاسبه می‌کنیم:

$$? \ g\ CS_۲ = ۳۲\ g\ SO_۲ \times \frac{۱\ mol\ SO_۲}{۶۴\ g\ SO_۲} \times \frac{۱\ mol\ CS_۲}{۲\ mol\ SO_۲} \times \frac{۷۶\ g\ CS_۲}{۱\ mol\ CS_۲} = ۱۹\ g$$

در مرحله بعد جرم کربن دی‌سولفید ناخالص را بدست می‌آوریم:

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times ۱۰۰ \Rightarrow ۵۰ = \frac{۱۹}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times ۱۰۰ \Rightarrow \text{جرم ماده ناخالص} = ۳۸\ g$$

www.biomaze.ir
AzmonVIP

با استفاده از فرمول چگالی، جرم کربن دی‌سولفید ناخالص را به حجم آن تبدیل می‌کنیم:

$$\text{چگالی} = \frac{\text{جرم}}{\text{حجم}} \Rightarrow ۳/۸\ g.mL^{-۱} = \frac{۳۸\ g}{\text{حجم}} \Rightarrow \text{حجم} = ۱۰\ mL$$

حال، مقدار اکسیژن مصرف‌شده و کربن دی‌اکسید تولیدشده را بدست می‌آوریم:

$$?\ g\ O_۲ = ۳۲\ g\ SO_۲ \times \frac{۱\ mol\ SO_۲}{۶۴\ g\ SO_۲} \times \frac{۳\ mol\ O_۲}{۲\ mol\ SO_۲} \times \frac{۳۲\ g\ O_۲}{۱\ mol\ CS_۲} = ۲۴\ g$$

$$?\ g\ CO_۲ = ۳۲\ g\ SO_۲ \times \frac{۱\ mol\ SO_۲}{۶۴\ g\ SO_۲} \times \frac{۱\ mol\ CO_۲}{۲\ mol\ SO_۲} \times \frac{۴۴\ g\ CO_۲}{۱\ mol\ CO_۲} = ۱۱\ g$$

بنابرین تفاوت جرم اکسیژن مصرف‌شده و کربن دی‌اکسید تولیدشده، برابر ۱۳ گرم خواهد بود.

گروه آموزشی ماز

۹۹- چند مورد از مطالب زیر در رابطه با سلولز درست است؟

آ: برخلاف کولار، یک پلیمر زیست‌تخریب‌پذیر است.

ب: مونومر سازنده آن، از تجزیه ذرات مالتوز تولید می‌شود.

پ: نوعی پلی‌استر بوده و در ساختار آن، حلقه‌های شش‌ضلعی وجود دارد.

ت: عناصر موجود در ساختار این پلیمر، در ساختار ذرات پلی‌لاکتیک اسید نیز یافت می‌شود.

ث: در طول سال‌های اخیر، روند تولید الیاف ساخته شده از این پلیمر، روند افزایشی داشته است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۳)

پاسخ تشریحی:

عبارت‌های (آ)، (ب)، (ت) و (ث) درست هستند.

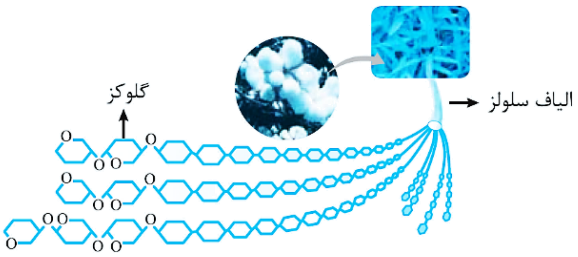
بررسی موارد:

آ: کولار یکی از پلی‌آمیدهای ساختگی است. این پلیمر همانند اغلب پلیمرهای ساختگی زیست تخریب‌ناپذیر بوده و از جمله پلیمرهای ماندگار است. سلولز نوعی پلیمر طبیعی و زیست تخریب‌پذیر است که همانند نشاسته از اتصال ذرات گلوکز به یکدیگر تولید شده‌است.

ب: گلوکز که واحد تشکیل‌دهنده سلولز است، از واکنش مالتوز موجود در جوانه گندم با آب نیز تولید می‌شود. معادله این واکنش به صورت زیر است:

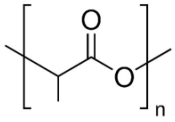
$$C_{۱۲}H_{۲۲}O_{۱۱} + H_۲O \longrightarrow ۲C_۶H_{۱۲}O_۶$$

پ: ساختار سلولز به‌صورت زیر است:



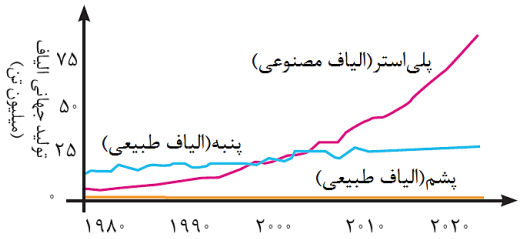
همانطور که مشخص است، سلولز از اتصال واحدهای شش ضلعی تشکیل شده‌است که در ساختار این حلقه‌های شش‌ضلعی، تعداد ۵ اتم کربن و ۱ اتم اکسیژن حضور دارد. اتم اکسیژن، حلقه‌های شش ضلعی گلوکز را به‌صورت گروه عاملی اتری به یکدیگر متصل می‌کند و نشاسته که نوعی پلیمر با گروه عاملی اتری است را ایجاد می‌کند. در ساختار این ماده، هیچ گروه عاملی استری وجود ندارد.

ت: در ساختار نشاسته، همانند پلی‌لاکتیک اسید، عناصر کربن، هیدروژن و اکسیژن حضور دارند. برای تولید پلی‌لاکتیک اسید به صورت صنعتی، ابتدا نشاسته موجود در فراورده‌های کشاورزی مانند سیب‌زمینی، ذرت و نیشکر را به لاکتیک اسید تبدیل می‌کنند. مولکول‌های لاکتیک‌اسید، یک گروه عاملی الکلی و یک گروه عاملی کربوکسیل دارند. از واکنش مولکول‌های لاکتیک اسید با یکدیگر، پلی‌استری زیست تخریب‌پذیر به نام پلی‌لاکتیک اسید تولید می‌شود. تصویر مقابل، ساختار پلی‌لاکتیک اسید را نمایش می‌دهد:



www.biomaze.ir

ث: الیاف پنبه از سلولز ساخته شده‌اند. نمودار زیر روند تولید الیاف پشمی، نخی(پنبه) و پلی‌استری را در سطح جهان نشان دهد:



همانطور که مشخص است، روند تولید الیاف نخی همانند الیاف پلی‌استری، در طی سالیان اخیر رو به افزایش بوده است.

گروه آموزشی ماز

۱۰۰- مولکول‌های موجود در یک نمونه از عامل ایجاد کنندهٔ بو و طعم آناناس، مجموعا شامل $۱/۲۰۴ \times ۱۰^{۲۴}$ اتم در ساختار خود می‌شوند. برای تجزیه این ترکیب به اسید و الکل سازنده آن، به چند گرم آب نیاز است؟

($H = ۱$ و $C = ۱۲$ و $O = ۱۶ : g.mol^{-۱}$)

۱) ۱/۸ ۲) ۳/۶ ۳) ۵/۴ ۴) ۷/۲

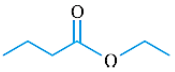
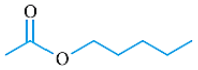
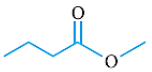
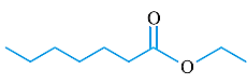
پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مساله ـ ۱۱۰۳)

پاسخ تشریحی:

عامل ایجادکننده بو و طعم آناناس، اتیل بوتانوات با ساختار زیر است:

$$CH_۳CH_۲CH_۲-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-CH_۲CH_۳$$

جدول زیر، نام استرهای موجود در میوه‌های مختلف و نام اسید و الکل سازنده هر استر را نشان می‌دهد:

کربوکسیلیک اسید سازنده	الکل سازنده	ساختار استر سازنده	نام استر	نام گل یا میوه
بوتانوئیک اسید	اتانول		اتیل بوتانوات ($C_۶H_{۱۲}O_۲$)	آناناس
اتانوئیک اسید	۱ ـ پنتانول		پنتیل اتانوات ($C_۷H_{۱۴}O_۲$)	موز
بوتانوئیک اسید	متانول		متیل بوتانوات ($C_۵H_{۱۰}O_۲$)	سیب
هپتانوئیک اسید	اتانول		اتیل هپتانوات ($C_۹H_{۱۸}O_۲$)	انگور

برای پیدا کردن نام یک ترکیب استری به کمک نام الکل و اسید سازندهٔ آن ترکیب استری، از الگوی زیر استفاده می‌کنیم:

انتقال نام الکل از وزن (آلکانول) به وزن (آلکیل) + انتقال نام اسید از وزن (آلکانوئیک اسید) به وزن (آلکانوات) : نام استر

فرمول شیمیایی اتیل بوتانوات به صورت $C_۶H_{۱۲}O_۲$ بوده و در هر مولکول آن ۲۰ اتم(۶ اتم کربن، ۱۲ اتم هیدروژن و ۲ اتم اکسیژن) وجود دارد. با توجه به شمار اتم‌های موجود در هر مولکول اتیل بوتانوات، شمار مول‌های این ماده را محاسبه می‌کنیم.

$$?\,mol\ C_۶H_{۱۲}O_۲ = ۱/۲۰۴ \times ۱۰^{۲۴}\ \text{اتم} \times \frac{۱\ \text{مولکول}\ C_۶H_{۱۲}O_۲}{۲۰\ \text{اتم}} \times \frac{۱\ mol\ C_۶H_{۱۲}O_۲}{۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳}\ \text{مولکول}\ C_۶H_{۱۲}O_۲} = ۰/۱\ mol$$

واکنش تجزیه این ماده به اسید(بوتانوئیک اسید) و الکل(اتانول) سازنده خود به صورت زیر است:

$$\underset{\text{اتیل بوتانوات}}{CH_۳CH_۲CH_۲-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-CH_۲CH_۳} + \underset{\text{آب}}{H_۲O} \xrightarrow{H_۲SO_۴} \underset{\text{بوتانوئیک اسید}}{CH_۳CH_۲CH_۲-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH} + \underset{\text{اتانول}}{HO-CH_۲CH_۳}$$

با توجه به معادله این واکنش شیمیایی، برای تجزیه کامل ۰/۱ مول اتیل بوتانوات، به ۰/۱ مول آب(معادل با ۱/۸ گرم آب) نیاز داریم. برای محاسبه این مقدار به روش کسر تبدیل، به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$?\,g\ H_۲O = ۰/۱\ mol\ C_۶H_{۱۲}O_۲ \times \frac{۱\ mol\ H_۲O}{۱\ mol\ C_۶H_{۱۲}O_۲} \times \frac{۱۸\ g\ H_۲O}{۱\ mol\ H_۲O} = ۱/۸\ g$$

www.biomaze.ir
AzmonVIP

سلام به همه دوستان خوبم!

خب این هم از اولین محتوای ماز برای کنکوری‌های سال ۱۴۰۴ که در قالب یک آزمون تعیین سطح برگزار شد! حالا چرا آزمون تعیین سطح رو برگزار کردیم؟ جواب واضحه! برای اینکه شما بتونید به شناخت دقیق‌تر و بهتری از وضعیت درسی خودتون برسید و بتونید با دید بهتری استراتژی مطالعاتی تابستان خودتون رو مشخص کنید! سعی کردیم اغلب سوالات این آزمون، در سطح سوالات کنکور سراسری باشن تا شما با استفاده از این آزمون، بتونید بفهمید مطالب پایه یازدهم رو چقدر خوب یاد گرفتید و مطالب پایه دهم چقدر توی ذهنتون باقی مانده! با توجه به نتیجه این آزمون و با مشورت با اساتید و مشاور خودتون، باید انتخاب کنید که در طول تابستان شیمی پایه دهم رو بخونید یا شیمی پایه یازدهم! امیدوارم که حل این آزمون، در انتخاب درست مسیر بتونه به شما کمک کنه و در انتهای تابستان، جوری پیش رفته باشید که از کلی از رقباتون جلوتر باشید ...

موفق و پیروز باشید!

دکتر فرشاد هادیان‌فرد

www.biomaze.ir

۱۰۱- A مجموعهٔ اعداد طبیعی فرد، B مجموعهٔ اعداد طبیعی زوج و C مجموعهٔ اعداد اول است. کدام گزینه درست می‌باشد؟

۱) $C-A$ متناهی و غیرتهی است.
۲) $A-C$ متناهی است.
۳) $B-(A\cup C)$ متناهی و غیرتهی است.
۴) $A\cap B$ نامتناهی است.

پاسخ: گزینه ۱ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۰۰۱)

نکات ریاضی رو با مجموعه‌های متناهی و نامتناهی شروع می‌کنیم...

ـ مجموعه‌ای که تعداد اعضای آن یک عدد حسابی است، مجموعه متناهی می‌نامیم.

مثال ۱:

$A=\{۳,۷,\frac{۱}{۳},\sqrt{۲},-۴\}\Rightarrow n(A)=۵$

$B=\{\ \}\Rightarrow n(B)=۰$

$C=$ مجموعه درخت‌های آمازون

ـ مجموعه‌ای که نمی‌توان تعداد اعضای آن را با یک عدد بیان کرد نامتناهی است. درواقع تعداد اعضای آن بی‌نهایت است.

مثال ۲:

$\mathbb{N}=\{۱,۲,۳,...\}$

$A=(۰,\frac{۱}{۲})$

بررسی گزینه‌ها:

۱) $C-A=\{۲\}$ ✓

۲) تمامی اعداد فرد مضرب ۳ در $A-C$ قرار دارند که نامتناهی است.

۳) $A\cup C=\{۲,۳,۵,۷,۹,...\}$
$B-(A\cup C)=\{۴,۶,۸,۱۰,...\}\Rightarrow$ نامتناهی

۴) $A\cap B=\varnothing\Rightarrow$ متناهی

۱۰۲- در یک الگوی خطی، جملهٔ سوم برابر ۱ و جملهٔ هفتم برابر ۹ است. جملهٔ دهم کدام است؟

۱) ۱۰
۲) ۱۲
۳) ۱۵
۴) ۱۸

پاسخ: گزینه ۳ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۱)

نکته:

به طور کلی، الگوهایی را که جملهٔ عمومی آن‌ها به صورت $t_n=an+b$ است، الگوهای خطی می‌نامیم که در آن a و b اعداد حقیقی دلخواه و ثابت هستند.

پاسخ تشریحی:

$t_n=an+b\Rightarrow\begin{cases}t_۳=۳a+b=۱\\t_۷=۷a+b=۹\end{cases}\Rightarrow t_۷-t_۳=۴a=۸\Rightarrow a=۲,\ b=-۵$

خواهیم داشت:

$t_{۱۰}=۱۰a+b=۲۰-۵=۱۵$

www.biomaze.ir

AzmonVIP

۱۰۳- در مجموعه‌های A و B، اگر $n(B-A)=\frac{۱}{۲}n(B)=\frac{۱}{۳}n(A\cup B)=\frac{۱}{۷}$ و $n(A-B)=۸$ و $n(A'\cap B')=۳$، آن‌گاه $n(A')$ برابر است با:

۱) ۷ ۲) ۸ ۳) ۹ ۴) ۱۰

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۰۰۱)

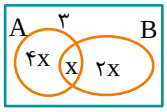
پاسخ تشریحی:

$$\frac{n(A\cup B)}{۷}=\frac{n(B)}{۳}=\frac{n(B-A)}{۲}=x$$

$$n(A\cup B)=۷x\ ,\ n(B)=۳x\ ,\ n(B-A)=۲x$$

$$n(A-B)=۸\Rightarrow ۴x=۸\Rightarrow x=۲$$

$$n(A')=۲x+۳=۷$$



گروه آموزشی ماز

۱۰۴- در یک دنباله هندسی غیرثابت، اولین، سومین و پنجمین جمله را جملات اول، چهارم و ششم یک دنباله حسابی در نظر می‌گیریم. اگر جملهٔ اول دنباله حسابی ۵ باشد، قدرنسبت آن کدام است؟

۱) $\frac{۵}{۹}$ ۲) $-\frac{۵}{۹}$ ۳) $\frac{۹}{۵}$ ۴) $-\frac{۹}{۵}$

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۰۰۱)

جملات عمومی دنباله حسابی و هندسی چی بودن؟

دنباله هندسی : $a_n=a_۱q^{n-۱}$

دنباله حسابی : $a_n=a_۱+(n-۱)d$

پاسخ تشریحی:

دنباله هندسی: $a_۱\ \ a_۳\ \ a_۵$

دنباله حسابی: $b_۱\ \ b_۴\ \ b_۶$

$$\Rightarrow\begin{cases}a_۱=b_۱=۵\\ ۵+۳d=۵q^۲\Rightarrow ۳q^۴-۵q^۲+۲=۰\\ ۵+۵d=۵q^۴\end{cases}$$

$$\Rightarrow q^۲=\frac{۲}{۳}\xrightarrow{۵+۳d=۵q^۲}d=-\frac{۵}{۹}$$

$$\Rightarrow q^۲=۱\xrightarrow{۵+۳d=۵q^۲}d=۰$$ در گزینه‌ها نیست

گروه آموزشی ماز

۱۰۵- اگر ریشهٔ چهارم عدد a، $\sqrt[۴]{۲}$ برابر ریشهٔ سوم عدد b باشد، نسبت ریشهٔ سوم عدد a به ریشهٔ نهم عدد b، چند برابر ریشهٔ سوم عدد b خواهد بود؟ $(a,b>۰)$

۱) $\sqrt{۲}$ ۲) $۲\sqrt[۳]{۲}$ ۳) $۲\sqrt{۲}$ ۴) $\sqrt[۳]{۲}$

پاسخ: گزینه ۴ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۳)

پاسخ تشریحی:

$$\sqrt[۴]{a}=\sqrt[۴]{۲}\times\sqrt[۳]{b}\xrightarrow{\text{توان }۴}a=۲b^{\frac{۴}{۳}}$$

$$\frac{\sqrt[۳]{a}}{\sqrt[۹]{b}}=\frac{a^{\frac{۱}{۳}}}{b^{\frac{۱}{۹}}}=\frac{(۲b^{\frac{۴}{۳}})^{\frac{۱}{۳}}}{b^{\frac{۱}{۹}}}=\frac{۲^{\frac{۱}{۳}}\times b^{\frac{۴}{۹}}}{b^{\frac{۱}{۹}}}=\sqrt[۳]{۲}\,b^{\frac{۱}{۳}}$$

$b^{\frac{۱}{۳}}$: ریشهٔ سوم عدد b

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir
AzmonVIP

۱۰۶- ساده شده عبارت $A=\frac{۴+۲\sqrt{۲}}{\sqrt{۸}+۲}(\sqrt{۲-\sqrt{۳}}-\sqrt{۲+\sqrt{۳}})$ کدام است؟

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

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۳)

پاسخ تشریحی:

در ابتدا می‌دانیم: $\frac{۴+۲\sqrt{۲}}{\sqrt{۸}+۲}=\frac{\sqrt{۲}(\sqrt{۸}+۲)}{\sqrt{۸}+۲}=\sqrt{۲}$

از طرفی داریم:

$$A=\sqrt{۲}(\sqrt{۲-\sqrt{۳}}-\sqrt{۲+\sqrt{۳}})\Rightarrow A=\sqrt{۴-۲\sqrt{۳}}-\sqrt{۴+۲\sqrt{۳}}$$

$$A=\sqrt{(\sqrt{۳}-۱)^۲}-\sqrt{(\sqrt{۳}+۱)^۲}=\sqrt{۳}-۱-\sqrt{۳}-۱=-۲\Rightarrow A=-۲$$

گروه آموزشی ماز

۱۰۷- جدول تعیین علامت عبارت $P(x)=(m^۲-۴)x^۲+mx+n$ به صورت مقابل است. $m-n$ کدام است؟

x		m	
$P(x)$	+	۰	−

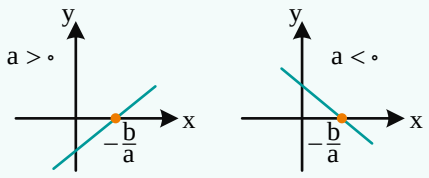
۱) ۲ ۲) -۲
۳) ۶ ۴) -۶

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۰۰۴)

حالا دیگه پیش به سوی تعیین علامت!

عبارت درجهٔ یک: $y=ax+b\Rightarrow x=-\frac{b}{a}$

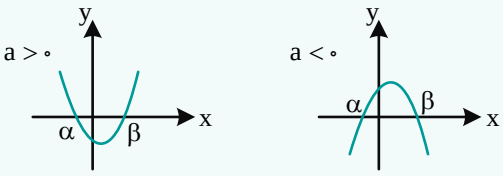
x		$-\frac{b}{a}$	
y	a مخالف	۰	a موافق



عبارت درجهٔ دو: $y=ax^۲+bx+c$

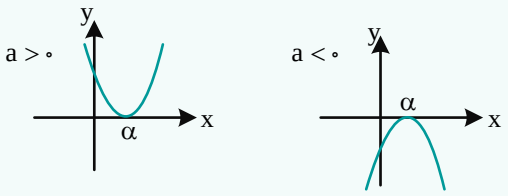
۱) $\Delta>۰\Rightarrow$

x		α		β	
y	a موافق	۰	a مخالف	۰	a موافق



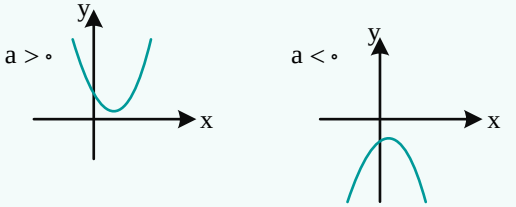
۲) $\Delta=۰\Rightarrow$

x		α	
y	a موافق	۰	a موافق



۳) $\Delta<۰\Rightarrow$

x	
y	a موافق



www.biomaze.ir
AzmonVIP

پاسخ تشریحی:

با توجه به جدول، عبارت P نمی‌تواند درجهٔ دو باشد، بنابراین:

$$m^۲-۴=۰ \Rightarrow \begin{cases} m=۲ & \text{غ ق ق} \\ m=-۲ & \checkmark \end{cases}$$

سمت چپ ریشه، مثبت و سمت راست، منفی است، در نتیجه ضریب x، منفی یعنی $m=-۲$ است.

$$P=-۲x+n \xrightarrow{P(-۲)=۰} ۴+n=۰ \Rightarrow n=-۴$$

خواهیم داشت: $m-n=-۲+۴=۲$

گروه آموزشی ماز

۱۰۸- مجموعه جواب نامعادلهٔ $\frac{۱}{x+۲}<\frac{x}{x-۱}$ به صورت (a,b) می‌باشد. حاصل $a-b$ کدام است؟

۱) -۱ ۲) -۲ ۳) -۳ ۴) -۴

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۴)

پاسخ تشریحی:

$$\frac{x}{x-۱}-\frac{۱}{x+۲}<۰ \Rightarrow \frac{x(x+۲)-(x-۱)}{(x-۱)(x+۲)}<۰$$

$\Delta<۰ \Rightarrow$ همواره مثبت

$$\Rightarrow \frac{x^۲+۲x-x+۱}{(x-۱)(x+۲)}<۰ \Rightarrow \frac{x^۲+x+۱}{(x-۱)(x+۲)}<۰$$

	x	-۲	۱	
$(x-۱)(x+۲)$	+	○	−	○ +
$x^۲+x+۱$	+	+	+	+
	+	∄	−	∄ +

$$\Rightarrow x \in (-۲,۱) \Rightarrow \begin{cases} a=-۲ \\ b=۱ \end{cases} \Rightarrow a-b=-۲-۱=-۳$$

گروه آموزشی ماز

۱۰۹- اگر $f(x)=x^۲-x-۳$ و $f(x_۱)=f(x_۲)=۰$، آن‌گاه حاصل $f(x_۱+x_۲)f(x_۱x_۲)$ برابر است با: $(x_۱ \neq x_۲)$

۱) -۳۱ ۲) -۲۷ ۳) ۳۰ ۴) ۲۷

پاسخ: گزینه ۲ (آسان ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۱۰۱)

مجموع و حاصل‌ضرب ریشه‌ها خیلی مهم‌اند!

اگر α و β ریشه‌های معادلهٔ درجه دوم $ax^۲+bx+c=۰$ باشند، آن‌گاه داریم:

$$S=\alpha+\beta=-\frac{b}{a},\ P=\alpha\beta=\frac{c}{a}$$

پاسخ تشریحی:

$$x_۱+x_۲=S=-\frac{b}{a}=۱ \qquad x_۱x_۲=P=\frac{c}{a}=-۳$$

$$f(x_۱+x_۲)f(x_۱x_۲)=f(۱)\times f(-۳)=-۲۷$$

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir
AzmonVIP

۱۱۰- نمودار تابع $f(x)=(1-m)x^2-(m+4)x+2m-1$، همواره بالای محور xها قرار دارد. حدود m کدام است؟

۱) $m>1$ ۲) $m<1$ ۳) به ازای هیچ مقدار m ۴) به ازای هر مقدار m

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۴)

پاسخ تشریحی:

چون نمودار تابع همواره بالای محورxها قرار دارد، پس باید نامعادلهٔ $f(x)>0$ همواره برقرار باشد، یعنی داریم:

$$f(x)>0 \Rightarrow (1-m)x^2-(m+4)x+2m-1>0$$

شرط برقراری نامساوی فوق به ازای تمامی مقادیر x این است که $\Delta<0$ و $a>0$ باشد، یعنی داریم:

$$\begin{cases}1-m>0 \Rightarrow m<1\\ \Delta<0 \Rightarrow (m+4)^2-4(1-m)(2m-1)<0\end{cases}$$

$$\Rightarrow m^2+8m+16-8m+4+8m^2-4m<0 \Rightarrow 9m^2-4m+20<0$$

نامعادلهٔ فوق به ازای هیچ مقدار m برقرار نیست، زیرا در این عبارت درجه دوم، $\Delta<0$ و $a>0$ است، پس علامت این عبارت درجه دوم، همواره مثبت است و بنابراین نامعادلهٔ $9m^2-4m+20<0$ هیچ‌گاه برقرار نیست. پس شرط $\Delta<0$ برای عبارت $f(x)$ هیچ‌گاه برقرار نمی‌شود.

گروه آموزشی ماز

۱۱۱- اگر α و β، ریشه‌های معادلهٔ $x^2-3x+1=0$ باشند، معادله‌ای که ریشه‌های آن $\alpha^2+\beta^2$ و $\frac{1}{\alpha}+\frac{1}{\beta}$ باشد، کدام است؟

۱) $x^2+10x+21=0$ ۲) $x^2-10x+21=0$
۳) $x^2+21x+10=0$ ۴) $x^2-21x+10=0$

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۱۰۱)

تشکیل معادلهٔ درجهٔ دو با استفاده از جمع و ضرب ریشه‌ها چجوری بود؟!!

اگر α و β، ریشه‌های معادلهٔ درجهٔ ۲ باشند:

$$(x-\alpha)(x-\beta)=0 \Rightarrow x^2-Sx+P=0$$

وایسا! هنوز نکته داریم:

$$\frac{1}{\alpha}+\frac{1}{\beta}=\frac{S}{P} \quad , \quad \alpha^2+\beta^2=S^2-2P \quad , \quad \alpha^3+\beta^3=S^3-3PS$$

پاسخ تشریحی:

از معادلهٔ $x^2-3x+1=0$ در می‌یابیم:

$$S=\alpha+\beta=3$$

$$P=\alpha\beta=1$$

در نتیجه:

$$\alpha^2+\beta^2=S^2-2P=9-2=7$$

$$\frac{1}{\alpha}+\frac{1}{\beta}=\frac{\alpha+\beta}{\alpha\beta}=\frac{S}{P}=3$$

ریشه‌های معادلهٔ جدید ۳ و ۷ می‌باشند.

$$S'=3+7=10 \ , \ P'=3\times 7=21$$

خواهیم داشت:

$$x^2-S'x+P'=0 \Rightarrow x^2-10x+21=0$$

گروه آموزشی ماز

۱۱۲- توابع $f(x)=۲^{ax+b}+۱$ و $g(x)=a(x-۱)^۲+۲$ به ازای تمامی مقادیر حقیقی a از نقطهٔ ثابت A عبور می‌کنند. اگر $f(a)=۵$ باشد، مجموع مقادیر $g(a)$ کدام است؟

۱) صفر ۲) ۲ ۳) ۵ ۴) ۸

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ ترکیبی / محاسباتی ـ ۱۱۰۵)

پاسخ تشریحی:

تابع $y=g(x)$ به ازای تمامی مقادیر a از رأس سهمی یعنی $(۱,۲)$ عبور می‌کند.
بنابراین تابع f نیز باید همواره از نقطهٔ $A(۱,۲)$ عبور کند.

$$f(۱)=۲\Rightarrow ۲^{a+b}+۱=۲\Rightarrow ۲^{a+b}=۱\Rightarrow a+b=۰\Rightarrow b=-a$$

خواهیم داشت:

$$f(x)=۲^{ax-a}+۱\xrightarrow{f(a)=۵}۵=۲^{a^۲-a}+۱\Rightarrow ۲^{a^۲-a}=۴\Rightarrow a^۲-a=۲$$

$$\Rightarrow a^۲-a-۲=۰\Rightarrow\begin{cases}a=-۱\Rightarrow g(x)=-(x-۱)^۲+۲\Rightarrow g(-۱)=-۲\\ a=۲\Rightarrow g(x)=۲(x-۱)^۲+۲\Rightarrow g(۲)=۴\end{cases}$$

بنابراین: $۲=۲-۴$

گروه آموزشی ماز

۱۱۳- حاصل‌ضرب ریشه‌های معادلهٔ $(\log_۳^x)^۲-\log_۳^{x^۲}+\log_۲^{\frac{۱}{۸}}=۰$ کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۹}$ ۲) $\frac{۱}{۳}$ ۳) ۳ ۴) ۹

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۱۰۵)

پاسخ تشریحی:

$$(\log_۳^x)^۲-۲(\log_۳^x)-۳=۰\Rightarrow\begin{cases}\log_۳^x=-۱\Rightarrow x=۳^{-۱}\\ \log_۳^x=۳\Rightarrow x=۳^۳\end{cases}\Rightarrow \text{ضرب ریشه‌ها}=۹$$

گروه آموزشی ماز

۱۱۴- حاصل $\frac{\log_۲^{۱۶۰}}{\log_۲^{۲۰}}-\frac{\log_۲^{۸۰}}{\log_{۴۰}^{۲}}$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۱۰۵)

چند نکته از لگاریتم!

۱) $\log_c^a+\log_c^b=\log_c^{ab}$ ۲) $\log_c^a-\log_c^b=\log_c^{\frac{a}{b}}$ ۳) $\frac{۱}{\log_b^a}=\log_a^b$

پاسخ تشریحی:

$$= \log_{۲}^{۸۰}\log_{۲}^{۴۰} - \log_{۲}^{۱۶۰}\log_{۲}^{۲۰} = \left(\log_{۲}^{(۲^{۴}\times ۵)}\log_{۲}^{(۲^{۳}\times ۵)}\right) - \log_{۲}^{(۲^{۵}\times ۵)}\log_{۲}^{(۲^{۲}\times ۵)}$$

$$= \left(۴+\log_{۲}^{۵}\right)\left(۳+\log_{۲}^{۵}\right) - \left(۵+\log_{۲}^{۵}\right)\left(۲+\log_{۲}^{۵}\right)$$

$$= ۱۲ + ۷\log_{۲}^{۵} + \left(\log_{۲}^{۵}\right)^{۲} - \left(۱۰ + ۷\log_{۲}^{۵} + \left(\log_{۲}^{۵}\right)^{۲}\right) = ۲$$

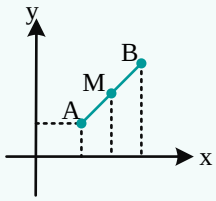
گروه آموزشی ماز

۱۱۵- نقاط $A(x,y)$ و $B(۱,۱)$ و $C(۵,۳)$ رئوس مثلث ABC می‌باشند. از نقطهٔ $N(۳,۴)$ واقع بر ضلع AC خطی به موازات BC رسم می‌کنیم تا AB را در M قطع کند. اگر $BC = ۲MN$ باشد، مجموع طول و عرض نقطهٔ M کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۴ (آسان ـ ترکیبی/محاسباتی ـ ۱۱۰۱)

میدونستی مختصات نقطهٔ وسط پاره خط چجوری حساب میشه؟

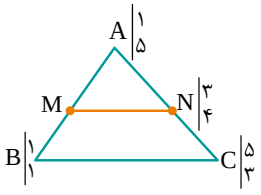


$$M\left|\begin{matrix}\frac{x_A + x_B}{۲}\\ \frac{y_A + y_B}{۲}\end{matrix}\right.$$

پاسخ تشریحی:

MN موازی و نصف BC است. بنابراین طبق قضیهٔ تالس M و N به ترتیب وسط‌های اضلاع AB و AC می‌باشند.

$$\begin{cases} x_N = \frac{x_A + x_C}{۲} \Rightarrow ۳ = \frac{x_A + ۵}{۲} \Rightarrow x_A = ۱ \\ y_N = \frac{y_A + y_C}{۲} \Rightarrow ۴ = \frac{y_A + ۳}{۲} \Rightarrow y_A = ۵ \end{cases}$$



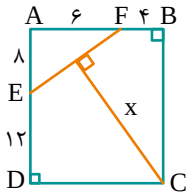
خواهیم داشت:

$$\begin{cases} x_M = \frac{x_A + x_B}{۲} = \frac{۱+۱}{۲} = ۱ \\ y_M = \frac{y_A + y_B}{۲} = \frac{۵+۱}{۲} = ۳ \end{cases} \Rightarrow x_M + y_M = ۴$$

گروه آموزشی ماز

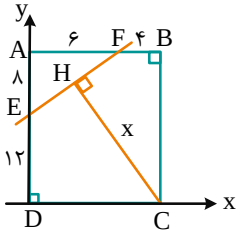
۱۱۶- در شکل مقابل، مقدار x کدام است؟

۱) ۱۵
۲) ۱۵/۱
۳) ۱۵/۲
۴) ۱۵/۳



پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۱۰۱)

پاسخ تشریحی:



$$E\left|\begin{matrix}۰\\ ۱۲\end{matrix}\right. \quad F\left|\begin{matrix}۶\\ ۲۰\end{matrix}\right. \Rightarrow m_{EF} = \frac{۲۰-۱۲}{۶-۰} = \frac{۴}{۳}$$

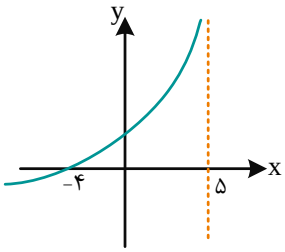
معادلهٔ EF: $y = \frac{۴}{۳}x + ۱۲$

www.biomaze.ir
AzmonVIP

$C\begin{vmatrix}۱۰\\۰\end{vmatrix}$, $EF: ۴x-۳y+۳۶=۰ \Rightarrow CH=\dfrac{|۴۰-۰+۳۶|}{۵} \Rightarrow CH=۱۵/۲$

گروه آموزشی ماز

۱۱۷- نمودار تابع $f(x)=۲+\log_a^{(b-x)}$ به شکل روبه‌رو است. مقدار $\log_a^{(۲b-۱)}$ کدام است؟



۱) $-\frac{۱}{۲}$
۲) $\frac{۱}{۲}$
۳) -۲
۴) ۲

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۱۰۵)

پاسخ تشریحی:

با توجه به آن‌که $D_f=(-\infty,۵)$، پس $x=۵$ ریشه عبارت جلوی لگاریتم است.

$b-۵=۰ \Rightarrow b=۵$

از طرفی $f(-۴)=۰$، پس:

$$۲+\log_a^{۹}=۰ \Rightarrow \log_a^{۹}=-۲ \Rightarrow a^{-۲}=۹ \Rightarrow a=\frac{۱}{۳}$$

$$a=\frac{۱}{۳},\ b=۵ \Rightarrow \log_a^{(۲b-۱)}=\log_{\frac{۱}{۳}}^{۹}=\log_{۳^{-۱}}^{۳^{۲}} \Rightarrow \log_a^{(۲b-۱)}=-۲$$

گروه آموزشی ماز

۱۱۸- فرض کنید $A(۲,۳)$، $B(۴,۱)$ و $C(-۱,-۳)$ سه رأس یک مثلث و M و H به ترتیب پای میانه و پای ارتفاع وارد بر ضلع AB باشند. طول پاره‌خط MH کدام است؟

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

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۱۰۱)

و اینک، فاصله نقطه از خط تقدیم شما!

فاصلهٔ نقطهٔ $A(x_۰,y_۰)$ از خط $ax+by+c=۰$ برابر است با: $\dfrac{|ax_۰+by_۰+c|}{\sqrt{a^۲+b^۲}}$

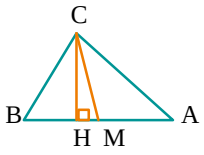
پاسخ تشریحی:

$M=(۳,۲)$

$$m_{AB}=\frac{y_B-y_A}{x_B-x_A}=\frac{۱-۳}{۴-۲}=-۱$$

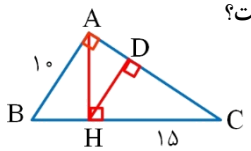
$\Rightarrow m_{CH}=۱ \Rightarrow CH$ معادلهٔ $: y=x-۲ \Rightarrow x-y-۲=۰$

$$MH=\frac{|۳-۲-۲|}{\sqrt{۱+۱}}=\frac{\sqrt{۲}}{۲}$$



گروه آموزشی ماز

۱۱۹- در مثلث قائم‌الزاویه $\hat{ABC}$، AH ارتفاع و DH موازی AB است. اگر $AB=۱۰$ و $CH=۱۵$ باشد، DH کدام است؟



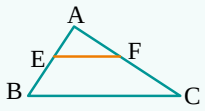
۱) ۶
۲) ۶/۵
۳) ۷/۵
۴) ۸

AzmonVIP
www.biomaze.ir

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۱۰۲)

هر آنچه که از قضیه تالس نیاز دارید، اینجاست!!!

$$EF \parallel BC \Rightarrow \frac{AE}{EB} = \frac{AF}{FC}$$



نتایج قضیه تالس:

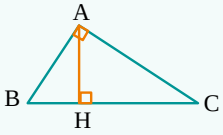
$$EF \parallel BC \Rightarrow \begin{cases} \frac{AE}{EB} = \frac{AF}{FC} & \text{جزء به جزء از بالا به پایین} \\ \frac{EB}{AE} = \frac{FC}{AF} & \text{جزء به جزء از پایین به بالا} \\ \frac{AE}{AB} = \frac{AF}{AC} = \frac{EF}{BC} & \text{جزء به کل از بالا} \\ \frac{BE}{AB} = \frac{FC}{AC} & \text{جزء به کل از پایین} \end{cases}$$

و اما روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه:

هرگاه در مثلث قائم‌الزاویه ارتفاع وارد بر وتر را رسم کنیم، سه مثلث موجود با یکدیگر متشابه‌اند.

در نتیجه:

$$\triangle ABH \sim \triangle ACH \Rightarrow \frac{AH}{CH} = \frac{BH}{AH} \Rightarrow AH^2 = BH \times CH$$



ارتفاع وارد بر وتر، واسطهٔ هندسی قطعات ایجاد شده بر روی وتر است.

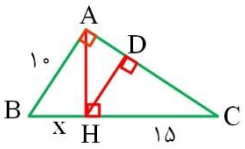
$$\triangle ABH \sim \triangle ABC \Rightarrow \frac{AB}{BC} = \frac{BH}{AB} \Rightarrow AB^2 = BH \times BC$$

$$\triangle ACH \sim \triangle ABC \Rightarrow \frac{AC}{BC} = \frac{CH}{AC} \Rightarrow AC^2 = CH \times BC$$

ضلع قائم، واسطهٔ هندسی وتر و تصویر آن ضلع بر روی وتر است.

پاسخ تشریحی:

در مثلث $\triangle ABC$، AH ارتفاع وارد بر وتر است:



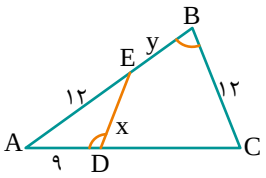
$$AB^2 = BH \times BC \Rightarrow ۱۰^2 = x(x+۱۵) \Rightarrow x^2 + ۱۵x - ۱۰۰ = ۰$$

$$\Rightarrow (x+۲۰)(x-۵) = ۰ \Rightarrow x = ۵$$

$$\text{از طرفی : } DH \parallel AB \Rightarrow \frac{DH}{AB} = \frac{CH}{BC} \Rightarrow \frac{DH}{۱۰} = \frac{۱۵}{۲۰} \Rightarrow DH = ۷/۵$$

گروه آموزشی ماز

۱۲۰- در شکل روبه‌رو، اگر $AC = ۲BC$ و دو زاویه مشخص شده برابر هم باشند، مقدار $\frac{y}{x}$ چه عددی است؟



۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

www.biomaze.ir
AzmonVIP

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۱۰۲)

پاسخ تشریحی:

$AC = ۲(۱۲) = ۲۴$

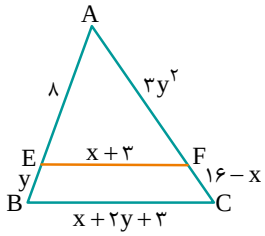
دو مثلث $\overset{\Delta}{ABC}$ و $\overset{\Delta}{AED}$ متشابه هستند:

$$\overset{\Delta}{ABC} \sim \overset{\Delta}{ADE} \Rightarrow \frac{AC}{AE} = \frac{BC}{DE} = \frac{AB}{AD}$$

$$\Rightarrow \frac{۲۴}{۱۲} = \frac{۱۲}{x} = \frac{y+۱۲}{۹} \Rightarrow x = ۶, y = ۶ \Rightarrow \frac{y}{x} = ۱$$

گروه آموزشی ماز

۱۲۱- در شکل مقابل، $EF \| BC$ است. در این صورت محیط چهارضلعی EFCB کدام است؟



۱) ۴۱
۲) ۴۳
۳) ۳۹
۴) ۳۷

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۱۰۲)

پاسخ تشریحی:

طبق تعمیم قضیه تالس داریم:

$$\frac{AE}{AB} = \frac{EF}{BC} \Rightarrow \frac{۸}{۸+y} = \frac{x+۳}{x+۳+۲y}$$

$$\frac{۱۶}{۱۶+۲y} = \frac{(x+۳)}{(x+۳)+۲y} \xrightarrow{\text{با مقایسه دو کسر مشخص می‌شود}} x+۳ = ۱۶ \Rightarrow x = ۱۳$$

حال، قضیه تالس را در مثلث $\overset{\Delta}{ABC}$ می‌نویسیم:

$$\frac{AE}{EB} = \frac{AF}{FC} \Rightarrow \frac{۸}{y} = \frac{۳y^۲}{۱۶-x} \Rightarrow \frac{۸}{y} = \frac{۳y^۲}{۳} \Rightarrow y^۳ = ۸ \Rightarrow y = ۲$$

$$\text{محیط چهارضلعی EFCB} = y + (x+۳) + (۱۶-x) + (x+۲y+۳) = ۲+۱۶+۳+۲۰ = ۴۱$$

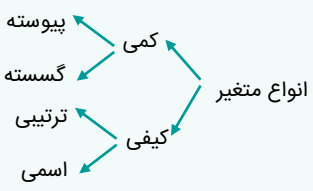
گروه آموزشی ماز

۱۲۲- در کدام گزینه متغیرها از سه نوع متمایز هستند؟

۱) جنسیت افراد- نوع بارندگی (برف، باران)- وزن افراد
۲) میزان بارندگی برحسب سانتی‌متر- نمره ریاضی یازدهم- رتبهٔ کشور در مسابقات جام جهانی
۳) قد افراد- میزان هوش(زیاد، متوسط، کم)- شاخص توده بدن
۴) رنگ ماشین‌ها- سن افراد- گروه خونی

پاسخ: گزینه ۲ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۰۰۷)

و اما این آخرین نکته نیست که مربوط به انواع متغیرهاست...



www.biomaze.ir

تعریف متغیرهای کمی: متغیرهایی که قابل اندازه‌گیری‌اند: وزن، قد، تعداد فرزندان، تعداد دانه‌های گندم جهان.
تعریف متغیرهای کیفی: متغیرهایی که قابل اندازه‌گیری نیستند: گروه خونی، رنگ ماشین، مراحل زندگی، جنسیت.
تعریف متغیر پیوسته: اگر دو عدد a و b را بتواند اختیار کند، تمام اعداد بین آن‌ها را نیز بتواند اختیار کند: سن، وزن، قد.
تعریف متغیر گسسته: متغیری کمی است که پیوسته نباشد: تعداد فرزندان، تعداد اتاق‌های هتل، تعداد کتاب‌های داخل کتابخانه ملی ایران.
تعریف متغیر ترتیبی: متغیری کیفی است که در آن نوعی ترتیب طبیعی وجود داشته باشد: مقاطع تحصیلی، فصول سال، رنگ‌های رنگین کمان، روزهای هفته.
تعریف متغیر اسمی: متغیری کیفی است که ترتیب نداشته باشد: رنگ خودکار، گروه خونی، جنسیت.

بررسی گزینه‌ها:

۱) کیفی اسمی- کیفی اسمی- کمی پیوسته ✗
۲) کمی پیوسته- کمی گسسته- کیفی ترتیبی ✓
۳) کمی پیوسته- کیفی ترتیبی- کمی پیوسته ✗
۴) کیفی اسمی- کمی پیوسته- کیفی اسمی ✗

سوالات منتخب:

گروه خونی افراد کدام نوع متغیر است؟
۱) کیفی، اسمی ✓ ۲) کیفی، ترتیبی ۳) کمی، نسبتی ۴) کمی، فاصله‌ای

گروه آموزشی ماز

۱۲۳- پنج مدرسه در یک اردو شرکت کرده‌اند. اگر هر مدرسه ۴ نفر را آورده باشد، در صورتی که بخواهیم یک تیم سه نفره با این افراد تشکیل دهیم با کدام احتمال هیچ دو نفری از یک مدرسه انتخاب نشده‌اند؟

۱) $\frac{۳۲}{۵۷}$ ۲) $\frac{۸}{۵۷}$ ۳) $\frac{۲}{۵۷}$ ۴) $\frac{۳۶}{۵۷}$

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۰۰۷)

تعداد اعضای فضای نمونه‌ای برابر $\binom{۲۰}{۳}$ است. (تعداد افراد ۲۰ نفر است، پنج مدرسه که هر کدام ۴ دانش‌آموز را به اردو آورده‌اند.)

از طرفی تعداد اعضای پیشامد مورد نظر برابر است با:

$$\underbrace{\binom{۵}{۳}}_{\text{ابتدا سه مدرسه را انتخاب می‌کنیم}} \times \underbrace{\binom{۴}{۱}\times\binom{۴}{۱}\times\binom{۴}{۱}}_{\text{بعد از هر مدرسه یک نفر}}$$

بنابراین احتمال این که سه نفر انتخاب شده برای یک تیم، دو به دو هم‌مدرسه‌ای نباشند برابر است با:

$$P(A)=\frac{\binom{۵}{۳}\times\binom{۴}{۱}\times\binom{۴}{۱}\times\binom{۴}{۱}}{\binom{۲۰}{۳}}=\frac{\cancel{۵}\times۴\times۴\times۴}{\frac{\cancel{۲۰}\times۱۹\times۱۸}{۳\times\cancel{۲}}}=\frac{۴\times۴\times۴}{۱۹\times۶}=\frac{۳۲}{۵۷}$$

گروه آموزشی ماز

۱۲۴- اگر یک ورزشکار دوپینگ کند، شانس قهرمان شدنش دو برابر می‌شود. او به احتمال ۱۰ درصد در تورنمنتی دوپینگ می‌کند. اگر او در این تورنمنت قهرمان شده باشد، با چه احتمالی دوپینگ کرده است؟

۱) ۵٪ ۲) ۱۰٪ ۳) ۲۰٪ ۴) ۵۰٪

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۱۰۷)

پاسخ تشریحی:

پیشامدهای A و B را به ترتیب زیر تعریف می‌کنیم:
A: پیشامد آن‌که ورزشکار قهرمان شود.
B: پیشامد آن‌که ورزشکار دوپینگ کند.

www.biomaze.ir

AzmonVIP

بنابراین:

$$P(A|B)=۲P(A)\Rightarrow\frac{P(A\cap B)}{P(B)}=۲P(A)\Rightarrow P(A\cap B)=۲P(A)P(B)$$

$$P(B|A)=\frac{P(A\cap B)}{P(A)}=\frac{۲P(A)P(B)}{P(A)}=۲P(B)=۲\times\frac{۱۰}{۱۰۰}=\frac{۲۰}{۱۰۰}=۲۰\%$$

گروه آموزشی ماز

۱۲۵- ۶ پرسپولیسی و ۴ استقلالی در یک ردیف در کنار یکدیگر می‌ایستند. تعداد حالاتی که هیچ ۲ استقلالی کنار یکدیگر نباشند چند برابر حالاتی است که استقلالی‌ها یک در میان باشند؟

۱) $\frac{۳۵}{۲}$ ۲) ۱۴ ۳) $\frac{۳۵}{۴}$ ۴) ۷

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۰۰۶)

پاسخ تشریحی:

پرسپولیسی‌ها در دایره‌ها و استقلالی‌ها در خطوط تیره قرار می‌گیرند.

—○—○—○—○—○—○—
۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷

حالت ۱: هیچ دو استقلالی کنار هم نباشند:

$$n(A)=\binom{۷}{۴}۴!\times۶!$$

حالت ۲: استقلالی‌ها یک در میان باشند:

$$\text{محل ایستادن استقلالی‌ها}\begin{cases}۱۲۳۴\\۲۳۴۵\\۳۴۵۶\\۴۵۶۷\end{cases}\Rightarrow n(B)=۴\times۴!\times۶!$$

بنابراین:

$$\frac{n(A)}{n(B)}=\frac{\binom{۷}{۴}}{۴}=\frac{۳۵}{۴}$$

گروه آموزشی ماز

۱۲۶- فرض کنید در یک سال، احتمال قهرمانی تیم ملی فوتبال ایران در آسیا برابر ۰/۶ و احتمال قهرمانی تیم ملی والیبال ایران در آسیا برابر ۰/۷ باشد، با چه احتمالی حداقل یکی از این تیم‌ها قهرمان آسیا خواهد شد؟

۱) ۰/۸۵ ۲) ۰/۸۶ ۳) ۰/۸۷ ۴) ۰/۸۸

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۱۰۷)

بچه‌مون می‌خواد مستقل بشه!

اگر A و B دو پیشامد مستقل باشند، آن‌گاه: $P(A\cap B)=P(A)P(B)$

پاسخ تشریحی:

$$P(A\cup B)=P(A)+P(B)-P(A\cap B)$$
$$P(A\cup B)=P(A)+P(B)-P(A)\times P(B)$$
$$P(A\cup B)=۰/۶+۰/۷-۰/۶\times۰/۷=۰/۸۸$$

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir
AzmonVIP

۱۲۷- میانگین و انحراف معیار ۱۵ دادهٔ آماری به ترتیب ۴ و ۲ می‌باشد. اگر داده‌های ۳، ۳ و ۹ از بین آن‌ها حذف شوند، واریانس داده‌های باقی‌مانده تقریباً کدام است؟

۱) ۳/۲ ۲) ۳/۴ ۳) ۱/۷ ۴) ۲/۷

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۱۰۷)

پاسخ تشریحی:

مجموع مربعات ۱۵ داده برابر است با: $\sigma=2\Rightarrow\sigma^2=4\Rightarrow 4=\frac{x_1^2+....+x_{15}^2}{15}-4^2\Rightarrow x_1^2+x_2^2+...+x_{15}^2=300$

وقتی داده‌های ۳، ۳ و ۹ حذف می‌شوند، مجموع مربعات داده‌ها $300-(9+9+81)=201$ خواهد شد. از طرفی میانگین داده‌های جدید برابر است با:

$$4=\frac{x_1+...+x_{15}}{15}\Rightarrow x_1+...+x_{15}=60\Rightarrow \text{مجموع داده‌های جدید}=60-(3+3+9)=45$$

$$\Rightarrow \bar{x}_{\text{جدید}}=\frac{45}{12}=\frac{15}{4}$$

اکنون، واریانس داده‌های جدید برابر است با: $\sigma^2_{\text{جدید}}=\frac{201}{12}-(\frac{15}{4})^2=\frac{43}{16}\simeq 2/7$

گروه آموزشی ماز

۱۲۸- دوتاس را باهم پرتاب می‌کنیم. اگر مجموع اعداد رو شده در پرتاب این دو تاس، زوج باشد، با چه احتمالی عددهای هر دو تاس برابرند؟

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

پاسخ: گزینه ۱ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۱۰۷)

پاسخ تشریحی:

$$S=\{(1,1),(1,3),(1,5),(2,2),(2,4),(2,6),(3,1),(3,3),(3,5),(4,2),(4,4),(4,6),(5,1),(5,3),(5,5),(6,2),(6,4),(6,6)\}\Rightarrow n(S)=18$$

$$A=\{(1,1),(2,2),(3,3),(4,4),(5,5),(6,6)\}\Rightarrow n(A)=6$$

$$P(A)=\frac{1}{3}$$

گروه آموزشی ماز

۱۲۹- ظرفی شامل ۳ مهره سفید و ۴ مهره قرمز و ۴ مهره آبی می‌باشد. از این ظرف ۳ مهره به تصادف خارج می‌کنیم. احتمال این‌که حداقل ۱ مهره قرمز و دقیقاً ۱ مهره آبی باشد، چقدر است؟

۱) $\frac{24}{55}$ ۲) $\frac{16}{55}$ ۳) $\frac{8}{55}$ ۴) $\frac{22}{55}$

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۰۰۷)

پاسخ تشریحی:

تعداد حالت‌های مطلوب به صورت زیر است:

حالت اول ⇒ (۱مهره سفید)، (۱مهره آبی)، (۱مهره قرمز) $=\binom{4}{1}\times\binom{4}{1}\times\binom{3}{1}=48$

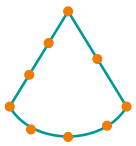
حالت دوم ⇒ (۱مهره آبی) ، (۲مهره قرمز) $=\binom{4}{2}\times\binom{4}{1}=24$

$$P(A)=\frac{48+24}{\binom{11}{3}}=\frac{72}{165}=\frac{24}{55}$$

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir
AzmonVIP

۱۳۰- چند مثلث به رئوس ۹ نقطه واقع بر شکل مقابل می‌توان رسم کرد؟



۱) ۷۸
۲) ۷۹
۳) ۸۰
۴) ۸۱

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۰۰۶)

فرمول ترکیب رو میدونی چیه؟!

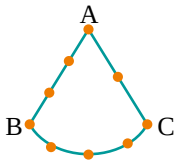
به هر انتخاب r شیء از n شیء متمایز که در آن ترتیب انتخاب اهمیت نداشته باشد یا به عبارتی به هر زیرمجموعهٔ r عضوی از یک مجموعهٔ n عضوی، یک ترکیب r تایی از n شیء می‌گوییم و آن را به صورت‌های زیر نمایش می‌دهیم:

$$C(n,r)=\binom{n}{r} \quad 0\le r\le n$$

خواهیم داشت:

$$\binom{n}{r}=\frac{P(n,r)}{r!}=\frac{n!}{(n-r)!r!}$$

پاسخ تشریحی:



باید از ۹ نقطه، ۳ نقطه انتخاب کرد به شرطی که هر ۳ نقطه واقع بر AB یا AC نباشد.

$$\binom{9}{3}-\binom{4}{3}-\binom{3}{3}=\frac{9!}{6!3!}-\frac{4!}{3!1!}-1=84-4-1=79$$

سوالات منتخب:

به چند طریق می‌توان ۵ نفر از ۹ دوست صمیمی خود را به مهمانی دعوت کرد، به طوری که دو نفر از آنها، نخواهند با هم در مهمانی شرکت کنند؟

۱) ۸۴ ۲) ۸۷ ۳) ۹۱ ✓ ۴) ۹۵

۱۳۱- کدام عنصر از نظر «طبقه‌بندی غلظت» همانند کادمیم و از نظر «اهمیت در بدن» همانند روی است؟

۱) سرب ۲) سلنیم ۳) جیوه ۴) آهن

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۵)

پاسخ تشریحی:

کادمیم از نظر طبقه‌بندی غلظت در دستهٔ عناصر جزئی قرار می‌گیرد و روی از نظر اهمیت در بدن در دستهٔ عناصر اساسی جای می‌گیرد؛ بنابراین، باید به دنبال یک عنصر جزئی و اساسی بگردیم.

طبقه‌بندی عناصر	غلظت در پوسته	عناصر	اهمیت در بدن
اصلی	بیشتر از ۱ درصد	اکسیژن، آهن، کلسیم، سدیم، پتاسیم و منیزیم	اساسی
فرعی	بین ۱ تا ۰/۱ درصد	تیتانیم، منگنز و فسفر	اساسی
جزئی	کمتر از ۰/۱ درصد	مس، طلا، روی، سرب، کادمیم، سلنیم و ...	اساسی ـ سمی

نکته: سایر عناصر جدول تناوبی در دستهٔ عناصر جزئی قرار می‌گیرند. به جز عناصر آلومینیم و سیلیسیم که با توجه به غلظت کلارک عناصر (جدول صفحهٔ ۲۶ کتاب درسی)، در دستهٔ عناصر اصلی جای می‌گیرند. اما در این جدول به آن اشاره نشده است.

گروه آموزشی ماز

۱۳۲- به ترتیب علت ایجاد دومین و سومین اجزای سنگ‌کره کدام است؟

۱) سرد شدن کرهٔ زمین ـ ایجاد چرخهٔ آب
۲) ایجاد چرخهٔ آب ـ سرد شدن کرهٔ زمین
۳) ایجاد چرخهٔ آب ـ حرکت ورقه‌های سنگ‌کره
۴) حرکت ورقه‌های سنگ‌کره ـ ایجاد چرخهٔ آب

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱)

پاسخ تشریحی:

حدود ۶ میلیارد سال قبل، با نخستین تجمّعات ذرّات کیهانی، شکل‌گیری منظومه شمسی آغاز شد و در حدود ۴/۶ میلیارد سال قبل، سیاره زمین به‌صورت کره‌ای مذاب، تشکیل و در مدار خود قرار گرفت. با گذشت زمان و سرد شدن این گوی مذاب، حدود ۴ میلیارد سال قبل، سنگ‌های آذرین به عنوان نخستین اجزای سنگ‌کره تشکیل شدند؛ پس از تشکیل هوا کره و آب کره و زیست کره، به وجود آمدن چرخه آب سبب فرسایش سنگ‌ها و تشکیل رسوبات و سنگ‌های رسوبی (دومین جز از سنگ کره) گردید. و در ادامه با حرکت ورقه‌های سنگ کره و ایجاد فشار و گرمای زیاد در مناطق مختلف، سنگ‌های دگرگونی (سومین جز از سنگ کره) به وجود آمدند.

ترتیب پیدایش: سنگ‌کره ← هواکره ← آب‌کره ← زیست‌کره
ترتیب پیدایش سنگ‌ها: آذرین ← رسوبی ← دگرگونی
اولین موجودات زنده (انواع تک‌یاخته‌ها)، در اثر تشکیل اقیانوس‌ها و تحت تاثیر انرژی خورشید، در دریاهای کم‌عمق به وجود آمدند.

گروه آموزشی ماز

۱۳۳- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«سنگ کوارتزیت..... سنگ ..... به دلیل استحکام بالا برای مخزن سد مناسب است.»

۱) همانند ـ شیل
۲) برخلاف ـ هورنفلس
۳) همانند ـ ماسه سنگ
۴) برخلاف ـ سنگ آهک ضخیم لایه

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ خط به خط ـ ۱۱۰۴)

پاسخ تشریحی:

مقاومت انواع سنگ‌ها در برابر تنش‌های وارده، متفاوت است. سنگ‌های آذرین، می‌توانند تکیه‌گاه مناسبی برای سازه‌ها باشند؛ مانند پی سنگ سد امیرکبیر که از جنس سنگ گابرو است. بعضی از سنگ‌های دگرگونی، مانند کوارتزیت و هورنفلس که مقاومت بیشتری دارند، می‌توانند تکیه‌گاه مناسبی برای سازه‌های سنگین باشند و برخی دیگر از آنها مانند شیست‌ها که سست و ضعیف هستند، برای پی سازه‌ها مناسب نیستند. برخی از سنگ‌های رسوبی، مانند ماسه سنگ‌ها، استحکام لازم برای ساخت سازه را دارند اما، سنگ‌های تبخیری مانند سنگ گچ، ژیپس نمک (به دلیل انحلال‌پذیری) و شیل‌ها (به دلیل تورق و سست بودن) در برابر تنش مقاوم نیستند.

www.biomaze.ir

AzmonVIP

مقاومت انواع سنگ‌ها در برابر تنش	سنگ‌های آذرین: تکیه‌گاه مناسبی برای سازه‌ها هستند. مثال: پی‌سنگ سد امیرکبیر (جنس: گابرو)
	سنگ‌های دگرگونی: بعضی مانند کوارتزیت و هورنفلس: تکیه‌گاه مناسبی برای سازه‌های سنگین هستند (مقاومت زیاد) بعضی مانند شیست‌ها: برای پی سازه‌ها مناسب نیستند (سست و ضعیف)
	برخی از سنگ‌های رسوبی، مانند ماسه‌سنگ‌ها، استحکام لازم برای ساخت سازه را دارند اما، سنگ‌های تبخیری مانند سنگ گچ، ژیپس نمک (به دلیل انحلال‌پذیری) و شیل‌ها (به دلیل تورق و سست بودن) در برابر تنش مقاوم نیستند.

گروه آموزشی ماز

۱۳۴- اقیانوس تتیس نوین، در کدام دوره و بر اثر چه رویدادی تشکیل شد؟

۱) در اوایل تریاس ـ بر اثر باز شدن گندوانا
۲) در اواخر تریاس ـ بر اثر بسته شدن تتیس کهن
۳) در اوایل پرمین ـ بر اثر باز شدن گندوانا
۴) در اواخر پرمین ـ بر اثر بسته شدن تتیس کهن

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ خط به خط ـ ۱۱۰۷)

پاسخ تشریحی:

در اوایل پرمین، بر اثر باز شدن قاره گندوانا، تشکیل اقیانوس جدیدی به نام تتیس نوین در بخش جنوبی تتیس کهن، شروع شد.

بررسی تاریخچهٔ اقیانوس‌های تتیس		
تتیس کهن	زمان تشکیل	اواسط کامبرین (حدود ۵۰۰ میلیون سال پیش)
	عامل تشکیل	باز شدن ابرقارهٔ پانگه‌آ بر اثر فرایندهای زمین‌ساختی
	زمان بیشترین وسعت	در اوایل پرمین (حدود ۲۹۰ میلیون سال پیش)
	محدودهٔ اقیانوس	طولی بیش از چندین هزار کیلومتر داشت و از استرالیا تا چین، ایران، و اروپای امروزی ادامه می‌یافت.
تتیس نوین	زمان تشکیل	اوایل پرمین (یعنی حدود ۲۹۰ میلیون سال پیش)
	عامل تشکیل	باز شدن قارهٔ گندوانا
	محل تشکیل	در بخش جنوبی تتیس کهن

گروه آموزشی ماز

۱۳۵- اندازه‌گیری کدام خصوصیات آب زیرزمینی در پیش‌بینی زمین‌لرزه کاربرد دارد؟

۱) مقدار املاح ـ ترکیب شیمیایی
۲) مقدار گاز رادون ـ تغییر تراز آب
۳) تغییر تراز آب ـ تغییرات گاز رادون
۴) افزایش سطح ایستابی ـ تغییر سرعت جریان

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۶)

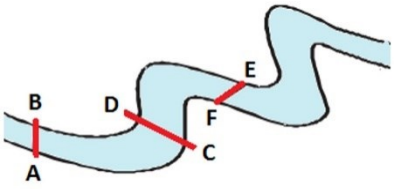
پاسخ تشریحی:

تغییرات گاز رادون در آب‌های زیرزمینی و ایجاد تغییر در سطح تراز آب زیرزمینی از پیش‌نشانگرهای زمین‌لرزه است.

پیش‌بینی وقوع زمین‌لرزه	
تعریف پیش‌نشانگر زمین‌لرزه	به برخی از علائم و نشانه‌ها که بتوان با استفاده از آنها وقوع زمین‌لرزه را پیش‌بینی کرد.
انواع پیش‌نشانگرهای زمین‌لرزه	۱- تغییرات گاز رادون در آب‌های زیر زمینی ۲- ایجاد تغییر در سطح تراز آب زیر زمینی ۳- پیش‌لرزه ۴- ناهنجاری در رفتار حیوانات ۵- ابر زمین‌لرزه

گروه آموزشی ماز

۱۳۶- در رودخانهٔ زیر، در کدام نقطه، کمترین سرعت آب ثبت می‌شود؟



۱) B
۲) C
۳) D
۴) E

www.biomaze.ir
AzmonVIP

پاسخ: گزینه ۳ (آسان ـ خط به خط ـ ۱۱۰۳)

پاسخ تشریحی:

در رود انحنادار، سرعت رود در دیواره مقعر حداکثر بوده و در دیواره محدب D، حداقل سرعت وجود دارد.



مقاطع مختلف یک رود

۱) مقطع یک رودخانهٔ مستقیم:

- بیشترین سرعت جریان آب: در وسط و نزدیک به سطح آب
- کمترین سرعت جریان آب: در نزدیکی کف و دیواره‌ها ← علت: اصطکاک آب با بستر و دیواره‌ها

۲) مقطع یک رودخانهٔ دارای انحنا:

- بیشترین سرعت جریان آب: در سمت دیوارهٔ مقعر رودخانه ← فرسایش و عمق بیشتر
- کمترین سرعت جریان آب: در نقطهٔ مقابل آن (دیوارهٔ محدب رودخانه) ← رسوب‌گذاری و عمق کمتر

گروه آموزشی ماز

۱۳۷- در مراحل تشکیل آنتراسیت به تدریج متان ..... ، کربن ..... و کربن دی‌اکسید ..... می‌یابند.

۱) کاهش ـ افزایش ـ کاهش
۲) افزایش ـ کاهش ـ کاهش
۳) کاهش ـ افزایش ـ افزایش
۴) افزایش ـ کاهش ـ افزایش

پاسخ: گزینه ۱ (آسان ـ خط‌به‌خط ـ ۱۱۰۲)

پاسخ تشریحی:

در مراحل تشکیل آنتراسیت به ترتیب متان از زغال‌سنگ خارج شده و کاهش می‌یابد و با خروج آب و مواد فرار درصد کربن سنگ افزایش یافته و کربن دی‌اکسید نیز مانند متان کاهش می‌یابد.

مراحل تشکیل زغال‌سنگ:

۱) وجود گیاهان جنگلی (به منظور تأمین مواد آلی)
۲) انباشته شدن این مواد در باتلاق‌ها و پوشیده شدن آن‌ها توسط رسوبات (بدون حضور اکسیژن)
۳) تبدیل این مواد آلی به مرور زمان به زغال نارسی به نام تورب (توسط باکتری‌های غیرهوازی)
۴) فشرده شدن تورب در زیر رسوبات و وزن سنگ‌های بالایی در طی میلیون‌ها سال
۵) خروج آب و مواد فرار مانند دی‌اکسید کربن و متان از آن
۶) کاهش ضخامت تورب (ماده‌ای پوک و متخلخل) و تبدیل آن به لیگنیت
۷) افزایش تراکم و تبدیل لیگنیت به زغال‌سنگ‌های مرغوب‌تری به نام بیتومینه و آنتراسیت

تغییرات رخ داده در فرایندهای زغال‌شدگی از تورب تا آنتراسیت:

افزایش فشار و وزن رسوبات فوقانی ← خروج تدریجی آب و مواد فرّار ← افزایش درصد خلوص کربن در سنگ حاصل ← افزایش کیفیت و توان تولید انرژی زغال‌سنگ

گروه آموزشی ماز

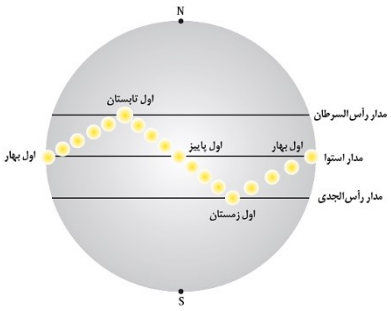
www.biomaze.ir

۱۳۸- در هنگام ظهر شرعی در روز اول اردیبهشت ماه، درختان واقع در شهر X فاقد سایه هستند. این شهر در کدام عرض جغرافیایی واقع شده است؟

۱) ۸ درجه شمالی ۲) ۲۵ درجه جنوبی ۳) ۱۶ درجه شمالی ۴) ۱۰ درجه جنوبی

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱)

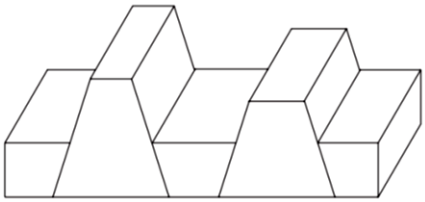
پاسخ تشریحی:



زمانی‌که خورشید بر یک عرض جغرافیایی به صورت عمود می‌تابد، اجسام واقع بر آن مدار فاقد سایه هستند. خورشید در اول فروردین ماه بر مدار استوا (مدار صفر درجه) و در اول تیرماه بر مدار راس‌السرطان (۲۳/۵ درجهٔ شمالی) عمود می‌تابد. بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که خورشید در اول اردیبهشت ماه تقریبا بر مدار ۸ درجهٔ شمالی و در اول خرداد ماه تقریبا بر مدار ۱۶ درجهٔ شمالی عمود می‌تابد.

گروه آموزشی ماز

۱۳۹- در شکل مقابل چند گسل وجود دارد؟

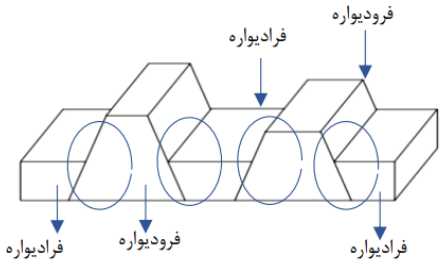


۱) ۴ گسل عادی
۲) ۴ گسل معکوس
۳) ۲ گسل عادی و ۲ گسل معکوس
۴) ۳ گسل عادی و ۱ گسل معکوس

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۶)

پاسخ تشریحی:

در تمام ۴ گسل، فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین حرکت کرده است، بنابراین هر چهار گسل، عادی هستند.



راه شناسایی گسل عادی و معکوس:

۱) سطح گسل (نه خط گسل) را مشخص کنید.
سطحی که شکستگی و جابه‌جایی در امتداد آن رخ داده است.
۲) فرادیواره و فرودیواره را مشخص کنید.
چه جوری؟ طبقات روی سطح گسل: فرادیواره / طبقات زیر سطح گسل: فرودیواره
۳) اگر فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین حرکت کرده باشد: گسل عادی / اگر فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت بالا حرکت کرده باشد: گسل معکوس

گروه آموزشی ماز

۱۴۰- پاسخ صحیح پرسش‌های زیر به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه آمده است؟

- **کدام دسته از ذخایر معدنی، امکان تشکیل در دو نوع کانسنگ مشابه را دارند؟**
- **چرا زمین‌شناسان در پی‌جویی‌های اکتشافی عناصر، به دنبال یافتن مناطقی با بی‌هنجاری مثبت هستند؟**

۱) سرب و مس ـ شناسایی کانی‌های ارزشمند اقتصادی
۲) مس و مولیبدن ـ شناسایی کانی‌های ارزشمند اقتصادی
۳) سرب و مس ـ استخراج عناصر با هزینه کمتر
۴) مس و مولیبدن ـ استخراج عناصر با هزینه کمتر

www.biomaze.ir

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ خط به خط ـ ۱۱۰۲)

پاسخ تشریحی:

مورد اول: ذخایر سرب و مس هر دو می‌توانند در کانسنگ‌های گرمابی و رسوبی تشکیل شوند.

مورد دوم: در بخش‌هایی از پوسته زمین، غلظت عناصر در یک منطقه نسبت به غلظت میانگین افزایش می‌یابد و حجم زیادی از ماده معدنی در آنجا متمرکز می‌شود (بی‌هنجاری مثبت)، به طوری که استخراج آن از نظر اقتصادی مقرون به صرفه است. به این مناطق کانسار می‌گویند.

کانسنگ‌های ماگمایی:
کروم، نیکل، پلاتین، آهن، لیتیم؛ زمرد، مسکوویت

کانسنگ‌های گرمابی:
مس، سرب، روی، مولیبدن، قلع و برخی فلزات دیگر

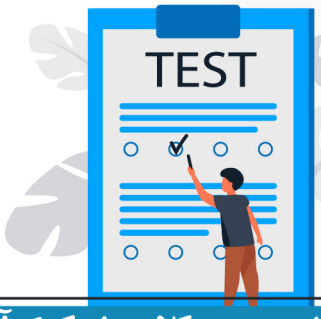
کانسنگ‌های رسوبی:
سرب، روی، مس، اورانیوم، طلا، الماس، پلاتین و ...

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir

AzmonVIP

۷ قدم تا کنکوری شدن



۱ مشخص کردن هدف

قبل ازاینکه مطالعه کنکوری را شروع کنید بهتراست هدفتان را مشخص کنید. اگر به فکر تحصیل در رشته حقوق یا پزشکی دانشگاه تهران هستید درنظر داشته باشید باید میانگین ۷۰ تا ۸۰ درصد بزنید و میانگین نمرات امتحانات نهایی شما ۱۸ باشد. (اعداد فرضی هستند هرسال باتوجه به سطح کنکور و امتحان نهایی درصدها متفاوت هستند.)

کسی که قصد قبول شدن در رشته‌های تاپ و دانشگاه‌های برتررا دارد لازم است تا ساعت مطالعه مناسب با آن را نیز داشته باشد. اگر دانش آموز متوسط و قوی باشد با مطالعه سبک از پایه یازدهم کنکوری خواندن را شروع می‌کند اگر ضعیف از دهم یا یازدهم با مطالعه ۵ تا ۶ ساعت شروع میکند. درسال کنکور هم بالای ۸ ساعت. درنتیجه رشته مورد علاقه شما ساعت مطالعه شمارا مشخص می‌کند.

۲ کتاب‌های درسی مناسب خودتان را بخرید

باتوجه به هر درس و به نسبت ضعیف یا قوی بودنتان، کتابی متناسب با شرایط خودتان انتخاب کنید.

اگر در این زمینه تخصصی ندارید، حتماً از یک مشاور کمک بگیرید.

۳ برنامه‌ریزی درسی مخصوص خود را داشته باشید

درسال کنکور، برنامه‌ریزی مثل یک فانوس در دل تاریکی‌ست؛ باعث روشنایی مسیر و هدفمند کردن تلاش شما می‌شود.

یک برنامه‌درسی خوب باید یک دید بلند مدت به شما بدهد که در یک سال قرار است چه مباحثی را مطالعه کنید. یک دید میان مدت به شما بدهد و برنامه یک الی ۲ هفته شمارا مشخص کند و یک برنامه کوتاه مدت داشته باشد که به نسبت وقت و زمانی که در طول روز دارید آن برنامه را اجرا کنید.

۴ در دروسی که ضعیف هستید در کلاس های کمک آموزشی ثبت‌نام کنید

گاهی اوقات دانش‌آموزان مباحث را در کلاس درس یاد نمی‌گیرند، حتی از دوستان خودشان کمک می‌گیرند اما تاثیری ندارد. در این شرایط بهتر است یک دبیر آن درس را به آنان آموزش بدهد.

گاهی اوقات دانش‌آموز با سبک تدریس مدرسه نمی‌تواند تست‌های آموزشی را حل کند. در این شرایط نیز بهتر است در کلاس‌های کمک آموزشی شرکت کند تا پایه درسی او قوی شود و نکات کنکوری را در کلاس ها آموزش ببیند.

۵ آزمون آزمایشی مناسب خود را انتخاب کنید

اگر دوست دارید از همان ابتدا وارد فضای رقابت کنکوری شوید و مدام خودتان را محک بزنید و ببینید آیا پیشرفتی در دروس داشته‌اید یا نه، حتماً آزمون آزمایشی ثبت نام کنید.

مزایای شرکت در آزمون‌های آزمایشی:

- ✓ داشتن یک برنامه هدفمند با دید بلند مدت + ایستگاه های جبرانی
- ✓ اطلاع از نقاط قوت وضعف
- ✓ یادگیری مدیریت زمان در تست‌زنی
- ✓ کاهش استرس و ترس از کنکور
- ✓ شرکت در آزمون‌های آزمایشی همواره پیشنهاد تمام مشاوران بوده است و پیشنهاد رتبه برترها آزمون‌های ماز.

۶ شیوه صحیح مطالعه دروس و تست زنی را یاد بگیرید

برای شروع لازم است روش صحیح مطالعه و تست زنی را بدانید تا از همان ابتدا از زمان مطالعه‌تان بهترین بهره را ببرید.

۷ شروع کنید

حال که تمام موارد لازم برای یک شروع پرقدرت برای کنکور را دارید، وقت آن رسیده است که دست‌به کار شوید و درس خواندن را شروع کنید. برای شروع کردن منتظر روز خاص یا ساعت خاص نباشید.

اگر عادت به مطالعه نداشتید بهتر است با ساعت مطالعه کم شروع کنید و به مرور ساعت مطالعه‌تان را افزایش دهید.

اگر انگیزه ای برای درس خواندن ندارید و تنبلی می‌کنید بهتر است از دروسی شروع کنید که به آن علاقه دارید.

AzmonVIP

گروه آموزشی ماز

۵ دلیل
برای شرکت در آزمون‌های آزمایشی در تابستان

- درس بخوان وقتی که دیگران در خوابند؛
- تلاش کن وقتی دیگران در حال وقت تلف کردن اند؛
- آماده شو وقتی دیگران در حال بازی کردن اند؛
- رویا پردازی کن وقتی که دیگران در حال آرزو کردن اند.
- یقینا این قضیه مهم‌ترین مسئله است چرا که شروع زودتر از رقبا شمارا به تسلط بیشتری می‌رساند.

اما دلایل اصلی تر برای اینکه آزمون‌های تابستان باعث موفقیت بیشتر شما می‌شوند چیست؟

۱ برنامه منظم

به کمک برنامه راهبردی آزمون ماز، برنامه دقیقی برای آنچه لازم است در تابستان انجام بدهید دارید. درنتیجه دچار سردرگمی و اتلاف وقت نخواهید شد.

۲ تقویت و مهارت آزمون دادن

کنکور علاوه بر سواد علمی توان علمی شمارا نیز می‌سنجد. مهارت آزمون دادن فقط با تمرین و تکرار بدست می‌آید و به شما کمک می‌کند سرعت عمل خوتان را بالا ببرید، مدیریت زمان داشته باشید، سوالات مناسب سطح خودتان را پیدا کنید، تکنیک‌های تست‌زنی را فرا بگیرید.

۳ یافتن روش مطالعه صحیح

آزمون‌ها به شما کمک می‌کنند روش مطالعه صحیح دروس مختلف را یاد بگیرید و ایرادات مطالعه‌ای خودتان را پیدا و رفع کنید.

۴ عادت به درس خواندن

بهتراست باهم صادق باشیم! اگر به دنبال نتیجه مطلوبی هستید باید عادت کنید تحت هرشرایطی برنامه درسی خودتان را اجرا کنید.
بهترین فرصت برای عادت سازی تابستان است.

۵ به خودشناسی برسید

به کمک آزمون‌ها ترتیب تست‌زنی دروس، تقسیم زمان بین دروس یک دفترچه، روش صحیح مطالعه و تست‌زنی، روند افزایش درصد و تراز و... را یادمی‌گیرید.

درنهایت پیشنهادما به شما این است از آزمون‌ها برای خودتان غول نسازید تا می‌توانید آزمون حل کنید چرا که آزمون‌ها شما را به تسلط بالا در دروس رسانده و دید طراحان از متن کتاب را یادتان می‌دهند. بهترین‌ها لیاقت شماست.

«گروه آموزشی ماز»

AzmonVIP

تکنیک‌ها و روش‌های آزمون دادن

آزمون‌دادن یکی از مهم‌ترین کارهایی است که دانش‌آموزان در سال کنکور انجام می‌دهند که بهتراست اصول درست آن را یاد بگیرند و به درستی پیاده کنند.
به کمک ۴گام پیش‌رو می‌توانید از پس آزمون‌ها بهتر بربیایید.

گام اول : تقسیم زمان

زمان هر درس در ابتدای دفترچه نوشته شده است. شما لازم است آزمون را در۸۰درصد از زمان اعلامی تمام کنید.

گام دوم : تست شناسی

شما۸۰درصد زمان را دارید و لازم است زمان مواجهه با هر تست بعد ازخواندن صورت سوال باید یکی از ۵ حالت زیر را به آن تست داشته باشید.

① تست را بلد هستید و می‌توانید در زمان مناسب حل کنید.
② تست را بلد هستید و زمان زیادی لازم است تا به جواب برسید.
③ درحل تست شک دارید، مبحث را فراموش کرده اید یا در رسیدن به جواب شک دارید.
④ مبحث آن را مطالعه کرده‌اید ولی نمی‌توانید تست را حل کنید.
⑤ آن مبحث را مطالعه نکرده‌اید.

گام سوم : استفاده از اطلاعات

تست‌های دسته اول را **به سرعت حل کنید.**
در دسته دوم و سوم **کنار سوال علامت بزنید و اگر وقت اضاف آوردید به آن برگردید.**
سوالات دسته چهارم و پنجم را **حل نکنید و به سرعت از آن‌ها رد شوید.**

گام چهارم : بازگشت

در ۸۰درصد زمان سوالات را حل کنید. در ۲۰درصد باقی مانده به سراغ سوالات دسته دوم و سوم بروید. در مدت زمانی که دارید هر تعداد از سوالات را که می‌توانید حل کنید.
در بازگشت به تست‌های دسته دوم و سوم بهتراست ابتدا به سراغ درسی بروید که در آن تسلط بالاتری دارید.
با تمرین و تکرار این روش‌ها می‌توانید تست‌ها را به درستی شناسایی کنید و تمام سوالات ساده و متوسط را حل کنید.

گروه آموزشی ماز
موفق و موید باشید.

AzmonVIP

آزمـــون وی آی پی

اولین پخش آزمون ها در تلگرام

آرشیو آزمون های سال گذشته 😮

جهت دانلود آزمون ها در کانال ما با آیدی
زیر در تلگرام عضو باشید:

@AzmonVip

t.me/AzmonVip

