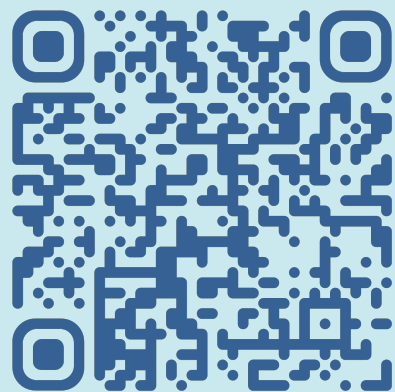




برای دیدن پاسخنامه ویدئویی آزمون
QRcode بالارو اسکن یا روی لینک زیر کلیک کن!

مشاهده پاسخنامه ویدئویی آزمون



دفترچه پاسخ

نیم سال اول دوازدهم



پایه دهم



پنجشنبه

۱۴۰۳/۰۷/۱۹

گروه آزمایشی علوم تجربی - پایه دوازدهم آزمون الکترونیکی ماز - مرحله ۱

درس	مسئول درس	طراحان	ویراستاران
زیست‌شناسی	حمیدرضا زارع	حمیدرضا زارع - رسول خنجری - پوریا خیراندیش فرزام فرهنگدینیا - مهرداد قدک‌کار - ارسلان پهلوسای شایان تاکی - منصور قماش - امیرحسین آقاییاری	ارسلان پهلوسای - امیررضا سوسنی یاسین دانایی
فیزیک	سجاد صادقی‌زاده سعید احمدی	سجاد صادقی‌زاده - حسین عبدوی‌نژاد کامران ابراهیمی - رشاد براتی - امیررضا خوینی‌ها محسن قندچلر - آروین صالحی	حسین عبدوی‌نژاد - نرجس تیمناک مهرداد اسپیدکار - آوا سرهندی
شیمی	فرشاد هادیان‌فرد	فرشاد هادیان‌فرد - علی ترابی	فرهنگ امیری - سعیده محبی محمد داوودآبادی - فراهانی
ریاضی	حسین شفیع‌زاده مهرداد کیوان	حسین شفیع‌زاده - مهرداد کیوان	رضا قانع - فرشاد حسن‌زاده
زمین‌شناسی	حمیدرضا بهیاد	حمیدرضا بهیاد	حدیث طلوع‌مهر - فرشید مشعرپور

مدیر آزمون: دکتر رسول خنجری

حق چاپ و تکثیر سؤالات 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 استفاده غیرقانونی از دفترچه سؤالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.

سلام خدمت کنکوری‌های عزیز!

می‌دونم خیلیاتون از اول تابستون همراه ما (ز) بودین اما الان دیگه شروع جدی‌تر آزمون‌ها هست و می‌خوایم از اول شروع کنیم و تا روز کنکور هم همراهتون باشیم. توی هر آزمون، اول یکم اینجا با هم صحبت می‌کنیم و بعدش میریم سراغ تحلیل آزمون. امروز یکم صحبت‌مون مفصله ولی خیلی مهم هست و با دقت بخونین. حتماً متوجه شدین که امسال دفترچه آزمون‌ها خیلی تغییر کرده و ظاهر و باطن کار عوض شده؛ اما چه تغییراتی توی دفترچه زیست داشتیم؟ یکم به‌طور خلاصه اینجا می‌گم و بقیش رو خودتون هنگام تحلیل آزمون می‌بینین. ما اول پاسخنامه، یه جدول براتون قرار دادیم تا بتونین آزمون ما رو با خود کنکور مقایسه کنین. طبیعتاً توی آزمون‌های جمع‌بندی، آزمون ما هم بیشترین شباهت رو به کنکور پیدا می‌کنه و در طول سال، ما سعی می‌کنیم حالت‌های مختلف کنکور رو بررسی کنیم تا شما برای همه‌چیز آماده بشین. مثلاً توی آزمون امروز، سؤالات مقایسه‌ای بیشتر از کنکور هست و این بر اساس استراتژی آزمون امروز بوده و توی بخش «استراتژی آزمون»، راجع بهش صحبت می‌کنیم. بعد از این، مشاوره‌نامه‌ها هستن که توضیحی درباره مباحث آزمون هستن و بعد از اون، می‌رسیم به خود سؤالات و پاسخشون. ما پاسخنامه رو به چهار قسمت تقسیم کردیم: ۱- ترجمه و تعبیر سؤال + قَلَق حل سؤال، ۲- بررسی سریع (پاسخ کوتاه)، ۳- پاسخ تشریحی و ۴- کلاس درس. بررسی سریع و پاسخ تشریحی توی همه سؤالات هستن اما دو تا بخش دیگه، ممکنه نباشن. در قسمت بررسی سریع، ما حداکثر در یک خط، هر گزینه رو بررسی کردیم، برای زمان‌هایی که می‌خواین خیلی سریع فقط دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه رو بفهمین. در قسمت پاسخ تشریحی، هر گزینه رو به‌طور کامل و مفصل بررسی کردیم. بعد از همه اینا هم در قسمت کلاس درس، درسنامه‌های مرتبط با مبحث اون سؤال رو آوردیم. بعد از بررسی کل سؤالات هم قیدنامه قرار دادیم. خلاصه اینکه سعی کردیم پاسخنامه کامل باشه و همه‌چی رو پوشش بده و از اون طرف، دسته‌بندی‌شده و منظم باشه و مثلاً اگه کسی نیاز به درسنامه‌ها نداره، خیلی راحت بتونه فقط پاسخ سؤال رو بخونه. اما آزمون امروز؛ توی این آزمون، فصل (۱) زیست دوازدهم رو شروع می‌کنیم و دو فصل هم از دهم پیش می‌ریم. فارغ از سهم این مباحث در کنکور، این فصل‌ها جزء مباحث پایه‌ای هستن و توی خیلی از فصل‌های دیگه نیاز به نکات این فصل‌ها داریم. پس فصل‌های مهمی محسوب می‌شن و با دقت همه سؤالات رو بررسی کنین.

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

آزمون	حجم آزمون		درجه دشواری سؤالات				سبک‌های سؤالات		
	تعداد کلمات	تعداد خطوط	آسان	متوسط	سخت	چندموردی	مقایسه	قید	ترکیبی
کنکور تیر ۱۴۰۳	۳۲۶۱ کلمه	۲۴۳ خط	۷ سؤال	۲۵ سؤال	۱۳ سؤال	۹ سؤال	۶ سؤال	۲۰ سؤال	۱۵ سؤال
	۷۲/۴۶ کلمه در هر سؤال	۵/۴ خط در هر سؤال	۱۶ درصد	۵۶ درصد	۲۸ درصد	۲۰ درصد	۱۳ درصد	۴۴ درصد	۳۳ درصد
آزمون ماز مرحله ۱	۳۳۰۵ کلمه	۲۳۸ خط	۵ سؤال	۳۰ سؤال	۱۰ سؤال	۷ سؤال	۱۴ سؤال	۱۹ سؤال	۹ سؤال
	۷۳/۴۴ کلمه در هر سؤال	۵/۳ خط در هر سؤال	۱۱ درصد	۶۷ درصد	۲۲ درصد	۱۶ درصد	۳۱ درصد	۴۲ درصد	۲۰ درصد

استراتژی آزمون: سؤالات مقایسه‌ای

اوایل دهه ۹۰ بود که سؤالات مقایسه‌ای در کنکور پیداشون شد. اون موقع‌ها، سؤالاتی سخت محسوب می‌شدن و سهم زیادی هم توی کنکور داشتن. الان تعداد سؤالات مقایسه‌ای کمتر از قبل شده و البته در نوسان هست و بعضی وقتا زیاده‌ترم میشه. نکته مهم راجع به سؤالات مقایسه‌ای این هست که معمولاً با کمی دقت، به راحتی می‌تونین به اونا جواب بدین و حتی برای بررسی یک سؤال مقایسه‌ای، نیازی نیست همه نکات اون سؤال رو بلد باشین؛ اما چجوری؟

تعریف: توی سؤالات مقایسه، دو مورد با همدیگه مقایسه می‌شن؛ ما اسم مورد اول رو می‌ذاریم A و به مورد دوم می‌گیم B.

انواع سؤالات مقایسه‌ای: سؤالات مقایسه‌ای رو می‌تونیم به دو دسته تقسیم کنیم:

۱- مقایسه مثبت: بررسی شباهت‌های A و B ← همانند، ویژگی مشترک، مشابه و ...

۲- مقایسه منفی: بررسی تفاوت‌های A و B ← برخلاف، وجه تمایز، تفاوت و ...

کلید حل سؤالات مقایسه‌ای: همیشه اول همه‌چیز رو فقط راجع به مورد A بررسی کنین و بعد برید سراغ بررسی B.

مثلاً به شما می‌گن «کدام گزینه، ویژگی مشترک A و B است؟»؛ شما اول هر چهار گزینه رو راجع به A بررسی کنین و اصلاً کاری نداشته باشین که سؤال مقایسه‌ای هست. بعد گزینه‌هایی رو که موندن، برای مورد B هم بررسی کنین. حالا اینجا دو حالت وجود داره:

اگر مقایسه مثبت است ← گزینه صحیح باید درباره B هم صادق باشه.

اگر مقایسه منفی است ← گزینه صحیح نباید درباره B صدق کند.

به سؤال کنکور تیر ۱۴۰۳ دقت کنین:

سرخرگ اصلی کلیه برخلاف سیاهرگ اصلی آن، چه مشخصه‌ای دارد؟

(۱) انشعابات آن در بخش قشری کلیه یافت می‌شود.

(۲) انشعابات در مجاورت کیسول بومن و مجرای جمع‌کننده دارد.

(۳) در فضای خارج کلیه، به چندین رگ کوچک‌تر از خود متصل است.

(۴) در ایجاد مویرگ‌های کلافک (گلومرول) با غشای پایه ضخیم نقش دارد.

اول فقط سرخرگ کلیه رو بررسی می‌کنیم. گزینه (۲) و (۳) راجع به سرخرگ کلیه صدق نمی‌کنن و کلاً غلطن. پس دیگه نیازی نیست این گزینه‌ها رو برای سیاهرگ کلیه بررسی کنیم. سؤال مقایسه منفی هست و بین (۱) و (۴)، باید گزینه‌ای رو پیدا کنیم که راجع به سیاهرگ کلیه صدق نمی‌کنه. انشعابات سیاهرگ کلیه در بخش قشری وجود داره اما سیاهرگ کلیه نقشی در ایجاد مویرگ‌های کلافک نداره و بنابراین، جواب می‌شه گزینه (۴).

فصل (۱) دهم، مقدمه‌ای بر مباحث اصلی زیست‌شناسی محسوب می‌شود و لذا، به‌طور معمول جایگاهی در بین سؤالات کنکور ندارد. با این حال، به‌دلیل پایه‌ای بودن مباحث این فصل، یادگیری مطالب این فصل برای پاسخگویی به سؤالات سایر فصول کتاب درسی لازم است. البته این فصل دارای مباحثی نیز هست که می‌تواند در کنکور سراسری به‌طور مستقیم مورد سؤال قرار بگیرند و توجه به آن‌ها حائز اهمیت است.

مهم‌ترین مباحث به‌ترتیب اهمیت: ۱- انواع بافت‌ها، ۲- روش‌های عبور مواد از غشا، ۳- ساختار یاخته، ۴- مولکول‌های زیستی، ۵- ویژگی‌ها و سطوح سازمان‌یابی حیات
مهم‌ترین شکل‌ها به‌ترتیب اهمیت: ۱- یاخته جانوری، ۲- سطوح سازمان‌یابی حیات، ۳- غشای یاخته، ۴- انواع بافت پیوندی، ۵- انواع بافت پوششی

کنکور	گفتار ۱	گفتار ۲	گفتار ۳	ترکیبی	کل فصل
کنکور تیر ۱۳۹۸	X	X	X	۱- بافت پوششی و پیوندی	۱ سؤال ۰ مستقیم + ۱ ترکیبی
کنکور تیر ۱۳۹۹	X	X	X	۱- بافت پوششی و پیوندی	۱ سؤال ۰ مستقیم + ۱ ترکیبی
کنکور تیر ۱۴۰۰	X	X	X	۱- بافت پوششی	۱ سؤال ۰ مستقیم + ۱ ترکیبی
کنکور تیر ۱۴۰۱	X	۱- سطوح سازمان‌یابی حیات	X	۱- اندامک‌های یاخته	۲ سؤال ۱ مستقیم + ۱ ترکیبی
کنکور دی ۱۴۰۱	[حذفیات کنکور: زیست‌شناسی در خدمت انسان]	X	۱- انواع بافت پیوندی ۲- عبور مواد از غشای یاخته	۱- اندامک‌های یاخته ۲- اگزوسیتوز و آندوسیتوز	۴ سؤال ۲ مستقیم + ۲ ترکیبی
کنکور تیر ۱۴۰۲	[حذفیات کنکور: زیست‌شناسی در خدمت انسان]	X	۱- غشا و اندامک‌های یاخته	۱- مولکول‌های زیستی	۲ سؤال ۱ مستقیم + ۱ ترکیبی
کنکور اردیبهشت ۱۴۰۳	X	X	X	X	۰ سؤال ۰ مستقیم + ۰ ترکیبی
کنکور تیر ۱۴۰۳	X	X	X	۱- ویژگی‌های بافت پیوندی ۲- مولکول‌های زیستی ۳- مولکول‌های زیستی	۳ سؤال ۰ مستقیم + ۳ ترکیبی
مجموع	۰ سؤال	۱ سؤال	۳ سؤال	۱۰ سؤال	۱۴ سؤال
میانگین	۰ سؤال	۰/۱۲ سؤال	۰/۳۷ سؤال	۱/۲۵ سؤال	۱/۷۵ سؤال

بررسی مهم‌ترین مباحث هر گفتار

گفتار ۱ - زیست‌شناسی چیست؟

در گفتار (۱)، بیشتر با تعریف زیست‌شناسی و کاربردهای آن در زندگی انسان آشنا می‌شویم و مباحث زیستی، سهم کمی در این گفتار دارند. لذا این گفتار را می‌توان به‌عنوان کم‌اهمیت‌ترین گفتار کتاب‌های درسی معرفی کرد و مرور سریع آن کافی به‌نظر می‌رسد.

مهم‌ترین مباحث به‌ترتیب اهمیت: ۱- زیست‌شناسی در خدمت انسان، ۲- پروانه موناک، ۳- زیست‌شناسی نوین، ۴- محدوده علم زیست‌شناسی

گفتار ۲ - گستره حیات

در دومین گفتار فصل (۱) دهم، با ابتدایی‌ترین مفاهیم زیست‌شناسی شامل ویژگی‌های حیات، سطوح سازمان‌یابی حیات و مولکول‌های زیستی آشنا می‌شویم. این گفتار نیز مانند گفتار قبلی اهمیت زیادی ندارد و احتمالاً نکات آن نیز بیشتر به‌صورت ترکیبی با سایر مباحث مطرح خواهند شد نه به‌صورت یک سؤال مستقیم.

مهم‌ترین مباحث به‌ترتیب اهمیت: ۱- مولکول‌های زیستی، ۲- سطوح سازمان‌یابی حیات، ۳- ویژگی‌های حیات

گفتار ۳ - یاخته و بافت در بدن انسان

مهم‌ترین گفتار فصل (۱) دهم، گفتار (۳) است که در آن با ویژگی‌های یاخته و بافت‌های بدن انسان آشنا می‌شویم. با بررسی کنکورهای اخیر متوجه می‌شویم که نکات مربوط به ویژگی‌های بافت‌های بدن انسان، همواره در کنکور مطرح شده‌اند و انتظار می‌رود این روند در کنکورهای آینده نیز ادامه داشته باشد. مبحث ساختار یاخته جانوری نسبت به ویرایش قبلی کتاب‌های درسی با گستردگی بیشتری مطرح شده است و می‌تواند جزء مباحث مورد سؤال در کنکور، به‌خصوص به‌صورت ترکیبی با سایر فصل‌ها، باشد. درباره روش‌های عبور مواد از غشای یاخته نیز می‌توان گفت که نکات این مبحث می‌تواند به‌خوبی به‌صورت ترکیبی با سایر مباحث کتاب‌های درسی درباره انتقال مواد (مثلاً ترشح مواد در لوله گوارش، پتانسیل عمل یاخته‌های عصبی، زنجیره انتقال الکترون و ...) مورد سؤال قرار بگیرند.

مهم‌ترین مباحث به‌ترتیب اهمیت: ۱- بافت‌های بدن انسان (پوششی ← پیوندی ← ماهیچه‌ای ← عصبی)، ۲- ساختار یاخته، ۳- روش‌های عبور مواد از غشای یاخته

مشاوره‌نامه: فصل ۲ دهم - گوارش و جذب مواد

فصل (۲) دهم، یکی از مهم‌ترین فصل‌های کتاب درسی است. این فصل هم مباحث مهمی درباره گوارش انسان و هم گوارش در جانداران وجود دارد و همچنین، شکل‌های مهم و سؤال‌خیزی نیز در این فصل وجود دارد. با توجه به سهم بالای این فصل در کنکور و همچنین تعداد بالای نکات ترکیبی آن، مطالعه کامل و دقیق این فصل برای دستیابی به یک درصد مناسب در کنکور ضروری است.

مهم‌ترین مباحث به‌ترتیب اهمیت: ۱- گوارش در معده، ۲- لوله گوارش جانوران، ۳- گوارش در روده باریک، ۴- ساختار لوله گوارش، ۵- جذب مواد در روده باریک
مهم‌ترین شکل‌ها به‌ترتیب اهمیت: ۱- معده نشخوارکنندگان، ۲- دیواره معده، ۳- ساختار لوله گوارش، ۴- گردش خون دستگاه گوارش، ۵- ساختار روده باریک

کنکور	گفتار ۱	گفتار ۲	گفتار ۳	ترکیبی	کل فصل
کنکور تیر ۱۳۹۸	X	۱- شبکه عصبی روده‌ای ۲- جذب مواد در روده باریک	۱- لوله گوارش جانوران	۱- عملکرد کبد	۴ سؤال ۳ مستقیم + ۱ ترکیبی
کنکور تیر ۱۳۹۹	۱- اسفنکترهای لوله گوارش ۲- گوارش در معده ۳- نقش کلریدریک‌اسید	X	۱- لوله گوارش جانوران	۱- حفره گوارشی ۲- علائم آسیب مخاط معده و انسداد مجرای صفراوی	۶ سؤال ۴ مستقیم + ۲ ترکیبی
کنکور تیر ۱۴۰۰	۱- ترکیبات تولیدشده در دستگاه گوارش	X	۱- گوارش در پارامسی	۱- حفره گوارشی ۲- گردش خون و آناتومی دستگاه گوارش ۳- لوله گوارش حشرات	۵ سؤال ۲ مستقیم + ۳ ترکیبی
کنکور تیر ۱۴۰۱	۱- غدد بزاقی	X	X	۱- آناتومی و عملکرد اندام‌های دستگاه گوارش ۲- گوارش در جانوران	۳ سؤال ۱ مستقیم + ۲ ترکیبی
کنکور دی ۱۴۰۱	X	۱- گردش خون دستگاه گوارش	[حذفیات کنکور: تنوع گوارش در جانداران]	X	۱ سؤال ۱ مستقیم + ۰ ترکیبی
کنکور تیر ۱۴۰۲	۱- گوارش در معده ۲- غدد معده و غدد بزاقی	X	[حذفیات کنکور: تنوع گوارش در جانداران]	۱- آناتومی و ساختار اندام‌های دستگاه گوارش ۲- آناتومی دستگاه گوارش	۴ سؤال ۲ مستقیم + ۲ ترکیبی
کنکور اردیبهشت ۱۴۰۳	۱- لوزالمعده	۱- ساختار پرز روده	۱- لوله گوارش گاو	X	۳ سؤال ۳ مستقیم + ۰ ترکیبی
کنکور تیر ۱۴۰۳	۱- لوزالمعده ۲- غده معده	۱- عملکرد اندام‌های دستگاه گوارش	X	X	۳ سؤال ۳ مستقیم + ۰ ترکیبی
مجموع	۱۰ سؤال	۵ سؤال	۴ سؤال	۱۰ سؤال	۲۹ سؤال
میانگین	۱/۲۵ سؤال	۰/۶۲ سؤال	۰/۵۰ سؤال	۱/۲۵ سؤال	۳/۶۲ سؤال

بررسی مهم‌ترین مباحث هر گفتار

گفتار ۱ - ساختار و عملکرد لوله گوارش

در اولین گفتار فصل (۲) دهم، با ساختار و عملکرد بخش‌های مختلف دستگاه گوارش آشنا می‌شویم. به‌طور کلی، سؤالات این گفتار به ۳ صورت مطرح می‌شوند: ۱- سؤال درباره ساختار و عملکرد گوارشی هر بخش از دستگاه گوارش، ۲- سؤال درباره ساختار و عملکرد هر بخش از دستگاه گوارش به‌صورت ترکیبی با سایر ویژگی‌های آن اندام (به‌خصوص درباره کبد و پانکراس)، ۳- سؤال درباره بیماری‌های دستگاه گوارش (به‌خصوص آسیب مخاط معده و تشکیل سنگ صفرا).

مهم‌ترین مباحث به‌ترتیب اهمیت: ۱- گوارش در معده، ۲- ساختار لوله گوارش، ۳- گوارش در روده باریک، ۴- حرکات لوله گوارش، ۵- گوارش مولکول‌های زیستی

گفتار ۲ - جذب مواد و تنظیم فعالیت دستگاه گوارش

مباحث این گفتار، دارای نکات ترکیبی زیادی هستند و هر کدام از آن‌ها، می‌توانند به‌صورت یک سؤال ترکیبی مطرح شوند. حتماً این گفتار را به‌صورت ترکیبی با سایر مباحث مطالعه کنید. شکل‌های این گفتار، به‌ویژه شکل گردش خون دستگاه گوارش و ساختار روده باریک بسیار مهم هستند.

مهم‌ترین مباحث به‌ترتیب اهمیت: ۱- گردش خون دستگاه گوارش، ۲- تنظیم فعالیت‌های دستگاه گوارش، ۳- جذب مواد در روده باریک

گفتار ۳ - تنوع گوارش در جانداران

یکی از مهم‌ترین مباحث جانوری کل کتاب‌های درسی، مبحث گوارش در جانداران است که همواره نیز در کنکور مورد سؤال بوده است و همچنان نیز انتظار می‌رود هر سال حداقل یک سؤال مستقیم از این مبحث در کنکور مطرح شود. بیشتر سؤالات این مبحث به‌صورت مقایسه‌ای بین جانداران مختلف یا به‌صورت ترکیبی با سایر ویژگی‌های همان جاندار می‌باشد. تمامی شکل‌های این گفتار نیز بسیار مهم هستند و برای پاسخگویی به سؤالات این مبحث لازم می‌باشند.

مهم‌ترین مباحث به‌ترتیب اهمیت: ۱- لوله گوارش نشخوارکنندگان، ۲- لوله گوارش ملخ، ۳- گوارش در پارامسی، ۴- حفره گوارشی، ۵- لوله گوارش پرنده دانه‌خوار

مشاوره‌نامه: فصل ۱ دوازدهم - مولکول‌های اطلاعاتی

فصل (۱) دوازدهم یکی از مفصل‌ترین فصل‌های کتاب‌های درسی است و این فصل از اهمیت بالایی نیز برخوردار است. این فصل مقدمه‌ای بر ۳ فصل بعدی کتاب دوازدهم نیز می‌باشد و بنابراین، علاوه بر اینکه این فصل سؤال‌خیز است، برای پاسخگویی به سؤالات سایر فصل‌ها نیز می‌تواند مؤثر باشد. در این فصل، توجه به نکات متن و مقایسه مراحل مختلف، ساختارهای مختلف، آزمایش‌های مختلف و ... بسیار اهمیت دارد.

مهم‌ترین مباحث به ترتیب اهمیت: ۱- ساختار پروتئین، ۲- همانندسازی در پروکاریوت و یوکاریوت، ۳- فرایند همانندسازی، ۴- انواع نوکلئیک‌اسیدها، ۵- آنزیم‌ها
مهم‌ترین شکل‌ها به ترتیب اهمیت: ۱- آزمایش مزلسون و استال، ۲- آزمایش گریفیت، ۳- بخشی از رشته نوکلئیک‌اسید، ۴- میوگلوبین و هموگلوبین، ۵- ساختار پروتئین‌ها

کنکور	گفتار ۱	گفتار ۲	گفتار ۳	ترکیبی	کل فصل
کنکور تیر ۱۳۹۸	X	۱- همانندسازی در پروکاریوت و یوکاریوت و یوکاریوت آزمون وی ای پی	۱- ساختار میوگلوبین	X	۲ سؤال ۲ مستقیم + ترکیبی
کنکور تیر ۱۳۹۹	۱- انواع نوکلئیک‌اسیدها	X	۱- آنزیم‌ها ۲- ساختار میوگلوبین	X	۳ سؤال ۳ مستقیم + ترکیبی
کنکور تیر ۱۴۰۰	۱- انواع نوکلئوتیدها	۱- فرایند همانندسازی	[حذفیات کنکور: ساختار پروتئین + عملکرد آنزیم‌ها]	X	۲ سؤال ۲ مستقیم + ترکیبی
کنکور تیر ۱۴۰۱	X	۱- مراحل همانندسازی	۱- ساختار انسولین، هموگلوبین و میوگلوبین ۲- آنزیم و کوآنزیم	۱- جایگاه آغاز همانندسازی ۲- آنزیم‌ها	۵ سؤال ۳ مستقیم + ترکیبی
کنکور دی ۱۴۰۱	X	X	X	۱- همانندسازی	۱ سؤال ۰ مستقیم + ترکیبی
کنکور تیر ۱۴۰۲	X	X	۱- ساختار پروتئین	X	۱ سؤال ۱ مستقیم + ترکیبی
کنکور اردیبهشت ۱۴۰۳	X	X	X	۱- ساختار دنا و رنا	۱ سؤال ۰ مستقیم + ترکیبی
کنکور تیر ۱۴۰۳	X	۱- همانندسازی	۱- ساختار پروتئین	۱- کوآنزیم و مولکول زیستی	۳ سؤال ۲ مستقیم + ترکیبی
مجموع	۲ سؤال	۴ سؤال	۷ سؤال	۵ سؤال	۱۸ سؤال
میانگین	۰/۲۵ سؤال	۰/۵۰ سؤال	۰/۸۷ سؤال	۰/۶۲ سؤال	۲/۲۵ سؤال

بررسی مهم‌ترین مباحث هر گفتار

گفتار ۱ - نوکلئیک‌اسیدها

در اولین گفتار فصل (۱) دوازدهم، با نوکلئیک‌اسیدها آشنا می‌شویم. مهم‌ترین قسمت این گفتار، ساختار انواع نوکلئیک‌اسیدها است که همواره به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم در کنکور مطرح شده است و انتظار می‌رود این روند در کنکورهای بعدی نیز تکرار شود. علاوه بر ساختار نوکلئیک‌اسیدها، پژوهش‌های مربوط به شناسایی ماهیت و ساختار ماده وراثتی نیز در این فصل مطرح شده‌اند.

مهم‌ترین مباحث به ترتیب اهمیت: ۱- ساختار نوکلئیک‌اسید، ۲- انواع رنا و نوکلئوتید، ۳- مدل مولکولی دنا، ۴- آزمایش‌های گریفیت و ایوری، ۵- کشف ساختار دنا

گفتار ۲ - همانندسازی دنا

در گفتار (۲) این فصل، با فرایند همانندسازی آشنا می‌شویم. در این گفتار، هرچقدر به انتهای گفتار نزدیک‌تر می‌شویم، اهمیت مطالب نیز بیشتر می‌شود. بنابراین، مقایسه همانندسازی در پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها و ویژگی‌های منحصربه‌فرد همانندسازی در هر کدام از آن‌ها، مهم‌ترین مبحث این گفتار هست. همچنین برای پاسخگویی به سؤالات این گفتار، لازم است که با فرایند همانندسازی و عوامل مؤثر در آن آشنا باشید.

مهم‌ترین مباحث به ترتیب اهمیت: ۱- همانندسازی پروکاریوت و یوکاریوت، ۲- فرایند همانندسازی، ۳- آزمایش مزلسون و استال، ۴- طرح‌های پیشنهادی برای همانندسازی

گفتار ۳ - پروتئین‌ها

به‌جز کنکور ۱۴۰۰ که ساختار پروتئین‌ها جزء حذفیات کنکور بود، این مبحث پای ثابت کنکور بوده است و انتظار می‌رود که در آینده نیز این روند تکرار شود. در مبحث ساختار پروتئین‌ها، باید ویژگی‌های منحصربه‌فرد هر ساختار پروتئین را بشناسید و آن‌ها را با هم مقایسه کنید. سایر قسمت‌های این گفتار، بیشتر جنبه حفظی دارند و البته، لازم است که نکات ترکیبی آن‌ها با سایر فصل‌ها را نیز مطالعه کنید.

مهم‌ترین مباحث به ترتیب اهمیت: ۱- ساختار پروتئین‌ها، ۲- عملکرد آنزیم، ۳- نقش پروتئین‌ها، ۴- ساختار آمینواسید

۱- کدام مورد، درباره خدمات زیست‌شناسی برای انسان درست است؟

- (۱) گازوئیل زیستی برخلاف نفت، منشأ زیستی دارد و از جانداران به‌وجود آمده است.
- (۲) آسیب‌دیدن بوم‌سازگان‌های جنگلی باعث می‌شود که میزان فرسایش خاک کاهش پیدا کند.
- (۳) پیامدهای مصرف سوخت‌های فسیلی در نهایت بر تأمین غذای سالم و کافی نیز تأثیرگذار است.
- (۴) در پزشکی سنتی برخلاف پزشکی شخصی، بررسی وضعیت بیمار در طراحی روش‌های درمانی مؤثر است.

پاسخ: گزینه ۳

آسان - خط به خط - ۱۰۰۱ - سلولی مولکولی

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	هم سوخت‌های زیستی و هم سوخت‌های فسیلی، منشأ زیستی دارند.
۲	یکی از عواقب جنگل‌زدایی، افزایش (نه کاهش) فرسایش خاک است.
۳	مصرف سوخت‌های فسیلی، باعث گرمایش زمین (افزایش دما) می‌شود و دما نیز جزء عوامل مؤثر بر غذاسازی در گیاهان است.
۴	در پزشکی شخصی هم مشابه پزشکی سنتی، وضعیت بیمار مورد بررسی قرار می‌گیرد.

پاسخ تشریحی:

سوخت‌های فسیلی موجب افزایش کربن دی‌اکسید جو، آلودگی هوا و در نهایت، باعث **گرمایش زمین** می‌شوند. می‌دانیم که از راه‌های افزایش کمیت و کیفیت غذای انسان، **شناخت روابط گیاهان و محیط زیست** است. عوامل غیرزنده محیط گیاهان نیز شامل دما، رطوبت و نور هستند. با توجه به این موضوع، گرمایش زمین (افزایش دما)، می‌تواند بر غذاسازی گیاهان تأثیر بگذارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ سوخت‌های فسیلی نیز همانند سوخت‌های زیستی دارای **منشأ زیستی** هستند. سوخت‌های فسیلی، از تجزیه پیکر جانداران به‌وجود آمده‌اند، اما سوخت‌های زیستی، به سوخت‌هایی گفته می‌شود که از **جانداران امروزی** به‌دست آمده‌اند.

نکته

سوخت‌های فسیلی از تجزیه پیکر جانداران قدیمی (نه امروزی) به‌وجود آمده‌اند.

۲ از بین رفتن جنگل‌ها پیامدهای بسیار بدی برای سیاره زمین دارند: ۱- تغییر آب‌وهوا، ۲- سیل، ۳- کاهش تنوع زیستی و ۴- فرسایش خاک.

۴ پزشکان در پزشکی شخصی برای **تشخیص و درمان بیماری‌ها** علاوه بر **بررسی وضعیت بیمار**، با بررسی اطلاعاتی که در دِنا ی هر فرد وجود دارد، روش‌های درمانی و دارویی خاص هر فرد را طراحی می‌کنند.

نکته

هم در پزشکی شخصی و هم در پزشکی سنتی، **وضعیت بیمار بررسی می‌شود**، اما **بررسی ژن‌ها (اطلاعات دِنا)**، فقط در پزشکی شخصی انجام می‌شود.

کلاس درس: مقایسه سوخت‌های فسیلی و سوخت‌های زیستی

مشاوره: گفتار (۱) فصل اول دهم

کلاً از مباحث گفتار (۱) فصل اول دهم، تا الان سؤالی توی کنکور نیومده. اما این مباحث، به تغییراتی توی سال‌های گذشته داشتن و احتمال این که در کنکورهای آینده، سؤالی ازشون ببینیم، بیشتر هست.

نوع سوخت	سوخت فسیلی	سوخت زیستی
منشأ	زیستی	زیستی
ویژگی	تأمین بیشتر نیاز کنونی جهان به انرژی	منبع مؤثرتر و پاک‌تر انرژی نسبت به سوخت فسیلی
پایداری	غیرپایدار	پایدار
تجدیدپذیری	✗ غیرتجدیدپذیر	✓ تجدیدپذیر
معایب	افزایش CO ₂ جو و آلودگی هوا ← گرمایش زمین	—
مثال	نفت، گاز و بنزین	الکل + گازوئیل زیستی (از دانه‌های روغنی به دست می‌آید)

- ۲- در پایان تعدادی از آزمایش‌های گریفیت، اختلالی در فرایند تنفس موش‌ها ایجاد نشد. ویژگی مشترک این آزمایش‌ها چه بود؟
 (۱) از باکتری‌های فاقد پوشینه (کپسول) استفاده شد.
 (۲) مشخص شد پوشینه هیچ نقشی در بیماری‌زایی ندارد.
 (۳) دستگاه ایمنی در کشتن باکتری‌ها نقش مؤثری داشت.
 (۴) باکتری‌های پوشینه‌دار زنده در خون و شش موش‌ها دیده نشد.

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

در پایان آزمایش اول و چهارم گریفیت، موش‌ها به بیماری سینه‌پهلو مبتلا شدند و اختلالی در فرایند تنفس آن‌ها ایجاد شد. اما در پایان **آزمایش دوم و سوم** گریفیت، موش‌ها سالم باقی ماندند.

فیلش رو یاد بگیر!

وقتی سؤال دنبال ویژگی مشترک دو تا چیز هست، شما می‌تونین برعکسش عمل کنین و دنبال مثال نقض بگردین. یعنی ببینین کدام گزینه درباره یکی از موارد صدق نمی‌کنه و اون گزینه میشه نادرست. مثلاً توی آزمایش سوم گریفیت، از باکتری بدون پوشینه استفاده نشد و بنابراین، گزینه (۱) غلطه!

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	در آزمایش سوم گریفیت، از باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده استفاده شد.
۲	در آزمایش سوم گریفیت، مشخص شد که پوشینه به‌تنهایی عامل مرگ موش‌ها نیست، نه اینکه هیچ نقشی در بیماری‌زایی ندارد.
۳	در آزمایش سوم گریفیت، باکتری‌ها با گرما کشته شده بودند و دستگاه ایمنی، نقشی در کشتن آن‌ها نداشت.
۴	در هیچ‌کدام از آزمایش‌های دوم و سوم گریفیت، باکتری‌های پوشینه‌دار زنده در خون و شش وجود نداشتند.

پاسخ تشریحی:

در آزمایش دوم، فقط از باکتری‌های بدون پوشینه استفاده شد. در آزمایش سوم هم باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده مورد استفاده قرار گرفتند. بنابراین، در این دو آزمایش، باکتری‌های پوشینه‌دار **زنده** در خون و شش موش‌ها دیده نشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در آزمایش دوم، از باکتری‌های بدون پوشینه استفاده شد اما در **آزمایش سوم**، باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده استفاده شدند.

۲ در پایان آزمایش سوم، مشخص شد که پوشینه **به‌تنهایی** عامل مرگ موش‌ها نیست، نه اینکه هیچ نقشی در بیماری‌زایی نداشته باشد.

۳ در آزمایش دوم، باکتری‌های بدون پوشینه زنده توسط دستگاه ایمنی از بین رفتند. اما در آزمایش سوم، باکتری‌های پوشینه‌دار با **گرما** کشته شده بودند و دستگاه ایمنی نقشی در کشتن آن‌ها نداشت.

کلاس درس: آزمایش‌های گریفیت

تعبیرنامه آزمایش‌های گریفیت		هر مرحله‌ای از آزمایش‌های گریفیت که در آن	
تعبیر	مرحله	تعبیر	مرحله
باکتری کپسول‌دار زنده استفاده شد	۱	باکتری بدون کپسول زنده استفاده شد	۲ و ۴
باکتری کپسول‌دار کشته‌شده استفاده شد	۳ و ۴	باکتری‌های کپسول‌دار با گرما کشته شدند	۳ و ۴
باکتری بدون کپسول، کپسول‌دار شد	۴	ماده وراثتی به یاخته دیگری منتقل شد	۴
ژن تولید کپسول به باکتری‌های بدون کپسول زنده انتقال پیدا کرد	۴	در خون و شش موش، باکتری کپسول‌دار زنده مشاهده شد	۱ و ۴
ژن تولید کپسول در باکتری بیان شد	۱ و ۴	فعالیت دستگاه ایمنی علیه باکتری دیده شد	همه
باکتری‌های زنده استفاده شدند	۱، ۲ و ۴	فقط باکتری‌های زنده استفاده شدند	۱ و ۲
باکتری‌های کشته‌شده استفاده شدند	۳ و ۴	فقط باکتری‌های کشته‌شده استفاده شدند	۳
باکتری کپسول‌دار استفاده شد	۱، ۳ و ۴	فقط باکتری کپسول‌دار استفاده شد	۱ و ۳
باکتری بدون کپسول استفاده شد	۲ و ۴	فقط باکتری بدون کپسول استفاده شد	۲
باکتری کپسول‌دار زنده در موش دیده شد	۱ و ۴	همه باکتری‌های زنده، کپسول‌دار بودند	۱
باکتری بدون کپسول زنده و غیرزنده در موش دیده شد	۲ و ۴	باکتری کپسول‌دار و بدون کپسول در موش دیده شد	۴
باکتری بیماری‌زای زنده در موش دیده شد	۱ و ۴	استفاده از باکتری برای تولید واکسن ممکن است	۱، ۳ و ۴
موش زنده ماند	۲ و ۳	موش به سینه‌پهلو مبتلا شد و مُرد	۱ و ۴

مرحله آزمایش	مرحله اول	مرحله دوم	مرحله سوم	مرحله چهارم
محلول تزریق‌شده به موش	باکتری‌های کپسول‌دار زنده	باکتری‌های بدون کپسول زنده	باکتری‌های کپسول‌دار کشته‌شده با گرما	باکتری‌های کپسول‌دار کشته‌شده با گرما + باکتری‌های بدون کپسول زنده
بیمارشدن و مرگ موش	✓	✗	✗	✓
فعالیت دستگاه ایمنی موش	✓	✓	✓	✓
تزریق باکتری کپسول‌دار	زنده	✗	✗	✗
	کشته‌شده	✗	✓	✓
تزریق باکتری بدون کپسول	زنده	✗	✗	✓
	کشته‌شده	✗	✗	✗
کشتن باکتری با گرما	✗	✗	✓	✓
مشاهده باکتری کپسول‌دار زنده در خون و شش موش	✓ همه باکتری‌ها	✗	✗	✓ تعدادی از باکتری‌ها
انواع باکتری‌های مشاهده‌شده در خون و شش موش	باکتری‌های کپسول‌دار زنده	باکتری‌های بدون کپسول	باکتری‌های کپسول‌دار کشته‌شده	باکتری‌های کپسول‌دار زنده + باکتری‌های کپسول‌دار کشته‌شده + باکتری‌های بدون کپسول
انتقال صفت و تغییر ظاهر باکتری‌های بدون کپسول	✗	✗	✗	✓ تعدادی از باکتری‌های بدون کپسول
نتیجه: وجود کپسول به‌تنهایی عامل مرگ موش نیست	✗	✗	✓	✗
نتیجه: ماده وراثتی می‌تواند به یاخته دیگری منتقل شود.	✗	✗	✗	✓
مشخص‌شدن ماهیت ماده وراثتی یا چگونگی انتقال آن	✗	✗	✗	✗
شکل				

گروه آموزشی ماز

۳- کدام عبارت، درباره ویژگی‌های حیات درست است؟

- ۱) افزایش ابعاد یاخته‌ها در نتیجه پدیدهٔ آسمز، مربوط به ویژگی رشدنمو است.
- ۲) مجموعه‌ای از اعمال در انسان باعث می‌شود که سدیم خون مقدار ثابتی داشته باشد.
- ۳) بخشی از انرژی غذا که در گنجشک به گرما تبدیل می‌شود، برای جانور قابل‌استفاده نیست.
- ۴) نور بر ویژگی‌های «فرایند جذب و استفاده از انرژی» و «پاسخ به محیط» در گیاهان مؤثر است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۱ - سلولی مولکولی

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	افزایش ابعاد یاخته در نتیجهٔ آسمز، برگشت‌پذیر است و رشد محسوب نمی‌شود.
۲	هم‌ایستایی باعث می‌شود که وضعیت درونی بدن در محدودهٔ (نه مقدار) ثابتی حفظ شود.
۳	بخشی از انرژی غذا که به گرما تبدیل می‌شود، برای گرم‌کردن بدن قابل‌استفاده است.
۴	نور بر فتوسنتز گیاهان که مربوط به «فرایند جذب و استفاده از انرژی» است، تأثیر می‌گذارد. خم‌شدن ساقهٔ گیاه به سمت نور مثالی از «پاسخ به محیط» است.

پاسخ تشریحی:

نور بر فرایند **فتوسنتز** در گیاهان اثر می‌گذارد و بنابراین، بر ویژگی «فرایند جذب و استفاده از انرژی» مؤثر است. همچنین نور می‌تواند به‌عنوان یک محرک محیطی، باعث ایجاد پاسخ در گیاهان شود که مربوط به ویژگی «پاسخ به محیط» است؛ مثلاً **ساقه گیاهان به سمت نور خم می‌شود**.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ رشد به معنی بزرگ‌شدن و شامل افزایش **برگشت‌ناپذیر ابعاد یا تعداد** یاخته‌هاست. لذا، افزایش موقتی ابعاد یاخته که مثلاً در اثر اسمز رخ می‌دهد، رشد محسوب نمی‌شود.
- ۲ مجموعه اعمالی را که برای پایدار نگه‌داشتن وضعیت درونی جاندار انجام می‌شود، **هم‌ایستایی (هومئوستازی)** می‌نامند. هم‌ایستایی باعث می‌شود که وضع درونی پیکر جاندار در **محدوده** (نه مقدار) ثابتی نگه داشته شود. برای اینکه بهتر درک کنیم، دربارهٔ سریم اینپوری هست که هم‌ایستایی باعث میشه سریم فون در موره‌ای بین ۱۳۵ تا ۱۴۵ واهر باقی بمونه، نه اینه مثلاً دقیقاً ۱۴۰ واهر باشه.
- ۳ گنجشک غذا می‌خورد و از انرژی آن برای **گرم‌کردن بدن** و نیز برای پرواز و جست‌وجوی غذا استفاده می‌کند. بنابراین، بخشی از انرژی غذا که در گنجشک به گرما تبدیل می‌شود، می‌تواند برای گرم‌کردن بدن مورد استفاده قرار بگیرد.

ترکیب: فصل ۵ دوازدهم

ورزش و فعالیت‌های بدنی شدید، سبب می‌شوند تا احساس گرما کنیم و مقداری آب به شکل عرق از دست بدهیم. این موضوع، به دلیل تولید گرما طی فرایند تنفس یاخته‌ای در ماهیچه‌ها است.

کلاس درس: ویژگی‌های حیات

مشاوره: ویژگی‌های حیات در کنکور

تا حالا از ویژگی‌های حیات، سؤال مستقیمی توی کنکور نیومده و احتمال اومدنش هم کمه اما این مبحث نکات ترکیبی زیادی با مباحث دیگه کتابای درسی داره و احتمال مطرح‌شدن نکاتش به صورت ترکیبی زیاده.

ویژگی	تعریف	نکات	مثال
۱- نظم و ترتیب	جانداران سطحی از سازمان‌یابی دارند و منظم هستند.	۱- در تک‌یاخته‌ای‌ها، سطح یاخته و فرد یکسان است. ۲- بافت، اندام و دستگاه، فقط در پریاخته‌ای‌ها دیده می‌شود.	سطوح یاخته، بافت، اندام و دستگاه در تشکیل گوزن (فرد) نقش دارند.
۲- هم‌ایستایی (هومئوستازی)	مجموعه اعمالی که برای پایدار نگه‌داشتن وضعیت درونی جاندار انجام می‌شود.	از ویژگی‌های اساسی همهٔ جانداران است.	افزایش دفع سدیم از طریق ادرار پس از افزایش سدیم خون
۳- رشد و نمو	رشد (بزرگ‌شدن): افزایش برگشت‌ناپذیر ابعاد یا تعداد یاخته‌ها نمو: عبور از مرحله‌ای به مرحلهٔ دیگری از زندگی	رشد از طریق افزایش تعداد یاخته‌ها فقط در پریاخته‌ای‌ها دیده می‌شود.	رشد: ۱- افزایش طول استخوان ۲- تشکیل لولهٔ کرده و ... نمو: تشکیل گل در گیاه
۴- فرایند جذب و استفاده از انرژی	جانداران انرژی می‌گیرند؛ از آن برای انجام فعالیت‌های زیستی خود استفاده می‌کنند و بخشی از آن را به صورت گرما از دست می‌دهند.	حفظ هر یک از ویژگی‌های حیات به داشتن انرژی وابسته است.	گنجشک غذا می‌خورد و از انرژی آن برای گرم‌کردن بدن و نیز پرواز و جست‌وجوی غذا استفاده می‌کند.
۵- پاسخ به محیط	جانداران به محرک‌های محیطی پاسخ می‌دهند.	پس از دریافت اثر محرک‌های محیطی توسط گیرنده‌های حسی (در جانوران) یا روش‌های دیگر رخ می‌دهد.	ساقه گیاهان به سمت نور خم می‌شود (نورگرایی).
۶- تولیدمثل	جانداران موجوداتی کم‌وبیش شبیه خود را به وجود می‌آورند.	۱- در جانداران نازا و نابالغ وجود ندارد. ۲- در تولیدمثل غیرجنسی، زاده کاملاً شبیه والد است. ۳- معمولاً دو والد نقش دارند.	یوزپلنگ همیشه از یوزپلنگ زاده می‌شود.
۷- سازش با محیط	این ویژگی باعث می‌شود جمعیتی از جانداران با محیطی که در آن زندگی می‌کنند، متناسب و در آن ماندگار باشند.	عدم بروز آن می‌تواند منجر به کاهش احتمال بقا و تولیدمثل بر اساس انتخاب طبیعی شود.	موهای سفید خرس قطبی + پوستک ضخیم گیاهان مناطق خشک

- ۴- سه تخم مرغ خام را برای مدتی در سرکه قرار می‌دهیم و پس از آن، هر کدام از آن‌ها را در آب مقطر، محلول نمک رقیق یا محلول نمک غلیظ قرار می‌دهیم. با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام رخداد قابل انتظار است؟
- (۱) در آب مقطر، حجم تخم مرغ کم می‌شود.
 - (۲) در محلول نمک غلیظ، تخم مرغ متورم می‌شود.
 - (۳) فشار اسمزی محلول نمک غلیظ بیشتر از تخم مرغ است.
 - (۴) سرعت تغییر حجم تخم مرغ در محلول نمک رقیق بیشتر از دو محلول دیگر است.

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۱ - سلولی مولکولی

پاسخ: گزینه ۳

مشاوره: فعالیت‌های کتاب درسی

طی سال‌های اخیر، توجه طراحان کنکور به فعالیت‌های کتاب درسی بیشتر شده است. بعضی فعالیت‌ها، مثل «بررسی ساختارهای نخستین گیاه» یا «تشریح مغز گوسفند»، جزء فعالیت‌های محبوب طراحان کنکور هستند اما در کنار اونا، نباید از بقیه فعالیت‌های کتاب درسی هم غافل بشین. توی سؤالات مربوط به فعالیت‌ها، هم متن خود فعالیت مهم هست و هم پاسخ سؤالات فعالیت.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	در آب مقطر، آب وارد تخم مرغ می‌شود و حجم تخم مرغ افزایش می‌یابد.
۲	در محلول نمک غلیظ، آب از تخم مرغ خارج شده و حجم تخم مرغ کم می‌شود.
۳	غلظت حل‌شونده‌ها و در نتیجه فشار اسمزی محلول نمک غلیظ، بیشتر از تخم مرغ است.
۴	کمترین اختلاف بین غلظت محلول و تخم مرغ، مربوط به محلول نمک رقیق است و در این محلول، کمترین سرعت اسمز و تغییر حجم تخم مرغ دیده می‌شود.

پاسخ تشریحی:

با توجه به اینکه محلول غلیظ، مقدار حل‌شونده‌های خیلی زیادی دارد، فشار اسمزی آن نیز **بیشتر** از تخم مرغ است (درستی گزینه ۳). در نتیجه، زمانی که تخم مرغ در محلول نمک غلیظ قرار می‌گیرد، آب از تخم مرغ خارج شده و این موضوع، باعث **کاهش حجم** تخم مرغ و **چروکیده شدن** پوست آن می‌شود (نادرستی گزینه ۲).

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ فشار اسمزی آب مقطر **کمتر** از فشار اسمزی تخم مرغ است. در نتیجه، زمانی که تخم مرغ در آب مقطر قرار می‌گیرد، آب وارد تخم مرغ می‌شود و حجم آن **افزایش** (نه کاهش) می‌یابد.
- ۲ سرعت اسمز، بستگی به **تفاوت فشار اسمزی** (تفاوت غلظت) تخم مرغ و محلول اطراف آن دارد. هرچقدر تفاوت فشار اسمزی (تفاوت غلظت) بیشتر باشد، سرعت اسمز نیز بیشتر است. آب **مقطر**، **کمترین** فشار اسمزی و **محلول نمک غلیظ**، **بیشترین** فشار اسمزی را دارد. بنابراین، اختلاف فشار اسمزی تخم مرغ با آب مقطر و محلول نمک غلیظ، بیشتر از اختلاف فشار اسمزی تخم مرغ با محلول نمک رقیق است و کمترین سرعت اسمز مربوط به زمانی است که تخم مرغ در محلول نمک رقیق قرار دارد.



نکته

هرچقدر غلظت حل‌شونده‌های یک محلول بیشتر باشد، فشار اسمزی آن نیز بیشتر است. بنابراین، آب خالص، کمترین فشار اسمزی را دارد.

گروه آموزشی ماز

- ۵- کدام مورد، دربارهٔ یاخته‌هایی در لایهٔ مخاطی معده که توانایی تولید موسین را دارند، درست است؟

- (۱) فقط ترشحات بعضی از انواع آن‌ها، به حفرهٔ معده وارد می‌شود.
- (۲) هیچ‌کدام از آن‌ها، در پایین‌ترین بخش غدهٔ معده دیده نمی‌شوند.
- (۳) همهٔ آن‌ها، با حداقل یکی از یاخته‌های غیرمشابه خود تماس دارند.
- (۴) فقط بعضی از انواع آن‌ها، هسته‌ای کشیده در نزدیکی غشای پایه دارند.

متوسط - نکات شکل - ۱۰۰۲ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

ترجمهٔ صورت سؤال

دو گروه از یاخته‌های لایهٔ مخاطی معده توانایی تولید و ترشح موسین را دارند: ۱- یاخته‌های پوششی سطحی معده و ۲- یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی.

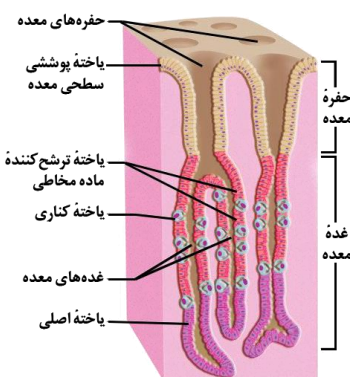
مشاوره: شکل‌های کتاب درسی

در بیش از نیمی از سؤالات کنکور، نکات مربوط به شکل‌های کتاب درسی وجود دارد. لذا، بررسی دقیق و کامل همهٔ شکل‌های کتاب بسیار مهم است. هنگام بررسی شکل‌ها، به ویژگی‌های ظاهری هر یک از اجزای شکل (مثلاً شکل یاخته و هستهٔ آن)، مجاورت‌های اجزای شکل (هر جزء به چه چیزی نزدیک است)، نام‌گذاری اجزای شکل و همچنین، مقایسهٔ اجزای مختلف شکل (مثلاً مقایسهٔ اندازهٔ اجزا) دقت کنید.

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	ترشحات یاخته‌های پوششی سطحی در حفره معده، مستقیماً و ترشحات یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی از طریق مجرای غده، وارد حفره معده می‌شود.
۲	در پایین‌ترین بخش غده معده، فقط یاخته‌های اصلی دیده می‌شوند.
۳	بیشتر یاخته‌های پوششی سطحی و یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی، فقط با یاخته مشابه خود تماس دارند.
۴	هم یاخته پوششی سطحی و هم یاخته ترشح‌کننده ماده مخاطی، دارای هسته‌ای کشیده در قاعده یاخته (در نزدیکی غشای پایه) هستند.

پاسخ تشریحی:



یاخته‌های پوششی سطحی در **حفره معده** قرار دارند و اصلاً در غده معده قرار ندارند. یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی نیز در پایین‌ترین قسمت غده معده وجود ندارند. در پایین‌ترین قسمت غده معده، فقط یاخته‌های اصلی وجود دارند.



نیمه تحتانی غده معده، به‌طور عمده توسط یاخته‌های اصلی تشکیل شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ یاخته‌های پوششی سطحی در دیواره حفره‌های معده قرار دارند و ترشحات خود را مستقیماً به حفره معده می‌ریزند. مجاری غده‌های معده نیز به حفره‌های معده راه دارند و ترشحات غدد معده، مانند ترشحات یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی را وارد حفره معده می‌کنند.



دام تستی

بعضی از یاخته‌های پوششی سطحی، خارج از حفره معده و در سطح داخلی خود معده قرار دارند (در فاصله بین حفرات معده). ترشحات این یاخته‌ها، وارد حفره معده نمی‌شود و به همین خاطر، در گزینه (۱) این سؤال درباره «انواع یاخته‌ها» صحبت کردیم نه کل یاخته‌ها.

۳ به‌جز پایین‌ترین یاخته‌های پوششی سطحی، سایر یاخته‌های پوششی سطحی، فقط با یاخته‌های مشابه خود در تماس هستند. بیشتر یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی نیز فقط با یاخته‌های مشابه خود در تماس هستند.

۴ هم در یاخته‌های پوششی سطحی و هم در یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی، هسته‌ای کشیده در قاعده یاخته (در نزدیکی غشای پایه) قرار دارد. قبول داریم یکم دیرنش سفته. اما فب نگران نباشین. ما پیزیابی رو هم که شما شاید نبینین، بهتون می‌گیم تا طراح کنکور نتونه غافلگیرمون کنه.

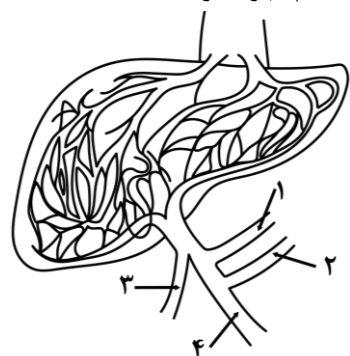
کلاس درس: غده معده

جمع‌بندی: تعابیر مهم مربوط به یاخته‌های غده معده

- ۱- نوعی یاخته که آنزیم گوارشی ترشح می‌کند: یاخته اصلی
- ۲- هر یاخته‌ای که تخریب آن سبب کم‌خونی می‌شود: یاخته کناری
- ۳- نوعی یاخته در غده معده که زوائد بیرون‌زده دارد: یاخته‌های کناری
- ۴- نوعی یاخته در غده معده که هسته‌ای درشت و گرد دارد: یاخته‌های کناری
- ۵- نوعی یاخته در غده معده که در پایین‌ترین نقطه غده قرار گرفته است: یاخته‌های اصلی

گروه آموزشی ماز

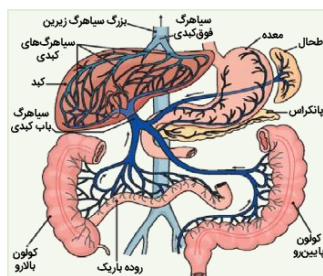
۶- شکل زیر، طرح ساده‌ای از گردش خون دستگاه گوارش را نشان می‌دهد. با توجه به شکل و مطالب کتاب درسی، کدام عبارت درست است؟



- (۱) رگ «۱» برخلاف رگ «۳»، حامل خون مربوط به نوعی اندام لنفی است.
- (۲) رگ «۴» همانند رگ «۲»، خون اندام‌های جذب‌کننده مواد مغذی را حمل می‌کند.
- (۳) رگ «۲» برخلاف رگ «۱»، حامل خون قسمتی در نزدیکی بنداره انتهایی مری است.
- (۴) در رگ «۳» همانند رگ «۴»، خون مربوط به قسمت‌های بدون پرز روده‌ها دیده می‌شود.

متوسط - نکات شکل - ۱۰۰۲ - انسان

پاسخ: گزینه ۴



نام‌گذاری شکل سؤال

شکل نشان‌دهنده رگ‌هایی است که به هم می‌پیوندند و سیاهرگ باب کبدی را می‌سازند. این رگ‌ها عبارت‌اند از:

- ۱- سیاهرگ حامل خون طحال و بخش بالایی معده
- ۲- سیاهرگ حامل خون پانکراس و بخش پایینی معده
- ۳- سیاهرگ حامل خون روده باریک و کولون بالارو
- ۴- سیاهرگ حامل خون کولون پایین‌رو و راست‌روده

تعبیر

- اندام‌های جذب‌کننده مواد مغذی: دهان + معده + روده باریک
- قسمت‌های بدون پرز روده‌ها: روده بزرگ

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	رگ «۱»، حامل خون طحال و رگ «۳»، حامل خون آپاندیس است. طحال و آپاندیس، نوعی اندام لنفی هستند.
۲	رگ «۲»، حامل خون معده است که در آن مقداری جذب انجام می‌شود. اما رگ «۴»، حامل خون اندام‌های جذب‌کننده مواد نیست.
۳	هر دو رگ «۱» و «۲»، حامل خون بخشی از قسمت بالایی معده در نزدیکی بنداره انتهایی مری هستند.
۴	هم در رگ «۳» و هم در رگ «۴»، خون مربوط به بخشی از روده بزرگ وجود دارد.

پاسخ تشریحی:

در رگ «۳»، خون مربوط به روده کور و کولون بالارو وجود دارد. در رگ «۴» هم خون مربوط به کولون پایین‌رو وجود دارد. روده بزرگ برخلاف روده باریک، پرز ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ رگ «۱»، خون سیاهرگی مربوط به طحال را حمل می‌کند. رگ «۳» نیز خون سیاهرگی آپاندیس را دریافت می‌کند. طحال و آپاندیس، اندام‌های لنفی محسوب می‌شوند.
- ۲ در رگ «۲»، خون سیاهرگی مربوط به معده وجود دارد و معده نیز بخشی از جذب مواد را انجام می‌دهد. اما در رگ «۴»، خون مربوط به کولون پایین‌رو و راست‌روده وجود دارد و در این بخش‌ها از لوله گوارش، جذب مواد مغذی انجام نمی‌شود.
- ۳ رگ «۱»، خون مربوط به قسمت سمت راست معده را حمل می‌کند. رگ «۲» نیز حامل خون مربوط به قسمت سمت چپ معده است. سیاهرگ‌های مربوط به این دو قسمت معده تا نزدیکی بنداره انتهایی مری (در بخش بالایی معده) ادامه دارند.

کلاس درس: بررسی و مقایسه رگ‌های سازنده سیاهرگ باب

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

۷- کدام ویژگی باکتری مورد استفاده در اولین آزمایش گریفیت، آن را از باکتری استفاده‌شده در آزمایش‌های مزلسون و استال، متمایز می‌سازد؟

- (۱) اطلاعات نوکلئیک‌اسید حلقوی در ایجاد شکل کروی یاخته نقش دارد.
- (۲) یکی از ویژگی‌های یاخته، داشتن سیتوپلاسمی با قطر ۲۰۰ نانومتر است.
- (۳) یک مولکول دنا (DNA) در بخش مرکزی یاخته به غشا متصل شده است.
- (۴) در خارجی‌ترین بخش یاخته، پوششی ضخیم‌تر از غشای لیپیدی وجود دارد.

پاسخ: گزینه ۱

ترجمه صورت سؤال

باکتری مورد استفاده در اولین آزمایش گریفیت، **استرپتوکوکوس نومونیا** **پوشینه‌دار** بود و در آزمایش‌های مزلسون و استال نیز از **اشرشیا گُلای** استفاده شد.

بررسی سریع:

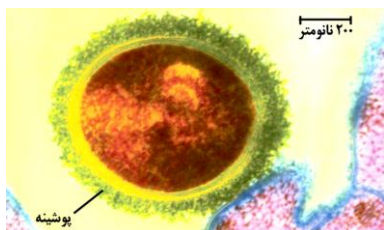
دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	استرپتوکوکوس نومونیا، کروی‌شکل است اما اشرشیا گُلای، بیضی‌شکل است. آزمون وی ای پی
۲	قطر سیتوپلاسم استرپتوکوکوس نومونیا بیشتر از ۲۰۰ نانومتر است.
۳	در اشرشیا گُلای هم، مولکول دنا در بخش مرکزی یاخته به غشا متصل است.
۴	هم در استرپتوکوکوس نومونیا و هم در اشرشیا گُلای، پوششی ضخیم‌تر از غشا در خارجی‌ترین بخش یاخته وجود دارد.

پاسخ تشریحی:

ویژگی‌های یاخته مانند شکل و اندازه تحت فرمان اطلاعات ذخیره‌شده در دنا هستند و در باکتری‌ها، دنا حلقوی وجود دارد. استرپتوکوکوس نومونیا، کروی‌شکل است اما اشرشیا گُلای، بیضی‌شکل می‌باشد. راستی، شکل اشرشیا گُلای هم توی کتاب درسی، توی قسمت مربوط به آزمایش‌های مزلسون و استال اومده.

بررسی سایر گزینه‌ها:



همانطور که در شکل مشخص است، استرپتوکوکوس نومونیا قطری **بیشتر از ۲۰۰ نانومتر** دارد. با توجه به مقیاسی که در شکل کتاب وجود دارد، قطر سیتوپلاسم استرپتوکوکوس نومونیا در حدود ۷۰۰ نانومتر هست و قطر کل یافته (با احتساب پوشینه) هم چیزی حدود ۹۰۰ نانومتر است. طبیعتاً شما لازم نیست این اندازه‌ها رو برونین و از روی همون شکل مشفیه که قطر یافته بزرگ‌تر از ۲۰۰ نانومتر هست و همین رو برونین کافیه.

در اشرشیا گُلای، یک مولکول دنا حلقوی در **بخش مرکزی یاخته** به غشای یاخته متصل شده است. با توجه به اینکه سؤال دنبال ویژگی متمایزکننده استرپتوکوکوس نومونیا از اشرشیا گُلای هست و این ویژگی در اشرشیا گُلای وجود دارد، پس جزء ویژگی‌های متمایزکننده محسوب نمی‌شه. توی استرپتوکوکوس نومونیا هم دنا در مرکز یافته قرار دارد اما چون توی شکل زیاد مشفیه نیست، نیاز نیست برونین. کلاً توی سوالات مقایسه‌ای، ممکنه نکته‌ای مطرح بشه که ما اون نکته رو فقط برای یکی از موارد مقایسه می‌تونیم بررسی کنیم و درباره مورد دیگه، اطلاعاتی ازش توی کتاب نیست. در چنین شرایطی، همیشه طراح گزینه رو طوری مطرح می‌کنه که با بررسی همون یک جزء مقایسه، گزینه غلط بشه و نیازی به بررسی جزء دیگه نباشد.

استرپتوکوکوس نومونیا، دارای پوشینه (کپسول) است که در **خارجی‌ترین بخش یاخته** قرار دارد و پوششی **ضخیم‌تر از غشای یاخته** است. اشرشیا گُلای هم در اطراف غشای خود دارای **پوششی دیگر** است که در شکل آن مشخص است. در واقع اشرشیا گُلای هم پوشینه دارد اما فب توی کتاب بهش اشاره نشده و نیاز نیست که برونین پوشینه دارد، اما اینو لازمه که برونین پوششی به‌فراز غشا هم در اطراف یافته وجود دارد.

گروه آموزشی ماز

۸- کدام مورد، درباره ساختار و موقعیت اندام‌های بدن انسان درست است؟ (فرد در حالت ایستاده قرار دارد و از نمای روبه‌رو به بدن وی نگاه می‌کنیم).

- (۱) نیمه چپ دیافراگم نسبت به نیمه راست آن، به لوب کوچک‌تر کبد نزدیک‌تر است و بالاتر قرار دارد.
- (۲) قسمت انتهایی روده بزرگ، برخلاف سایر قسمت‌های آن، ظاهر بند بند ندارد و به مخرج متصل است.
- (۳) کیسه صفرا همانند پایین‌ترین بخش دوازدهه، پشت اندامی دیگر قرار دارد و در سمت راست بدن است.
- (۴) بخش محدب (برآمده) معده نسبت به بخش فرورفته آن، طول بیشتری دارد و از راست‌روده دورتر است.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	نیمه راست دیافراگم بالاتر از نیمه چپ آن است.
۲	راست‌روده، قسمتی است که فاقد ساختار بند بند است و به مخرج متصل می‌باشد، اما جزء روده بزرگ محسوب نمی‌شود.
۳	کیسه صفرا در پشت کبد و پایین‌ترین بخش دوازده در پشت کولون افقی قرار دارند. هر دو ساختار نیز در سمت راست بدن قرار گرفته‌اند.
۴	سطح سمت چپ (پایینی) معده برخلاف سطح سمت راست (بالایی) آن، حالت برآمده دارد و دارای طول بیشتری است و به راست‌روده نزدیک‌تر می‌باشد.

پاسخ تشریحی:

کیسه صفرا، در **پشت کبد** قرار گرفته است و در **سمت راست بدن** قرار دارد. پایین‌ترین بخش دوازده هم در **سمت راست بدن** قرار دارد و در **پشت کولون افقی** قرار گرفته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ لوب چپ کبد نسبت به لوب راست کبد **کوچک‌تر** است. نیمه راست دیافراگم (نیمه دورتر از لوب کوچک کبد) به دلیل قرارگیری در مجاورت کبد **بالاتر** از نیمه چپ آن است.
- ۲ راست‌روده، **بعد از روده بزرگ** قرار دارد و جزء روده بزرگ محسوب نمی‌شود.

دام تستی

راست‌روده، جزء بخش‌های سازنده روده بزرگ نیست و آخرین بخش روده بزرگ، کولون پایین‌رو است.

نکته

روده بزرگ برخلاف روده باریک و راست‌روده، ساختاری بند بند دارد.

۴

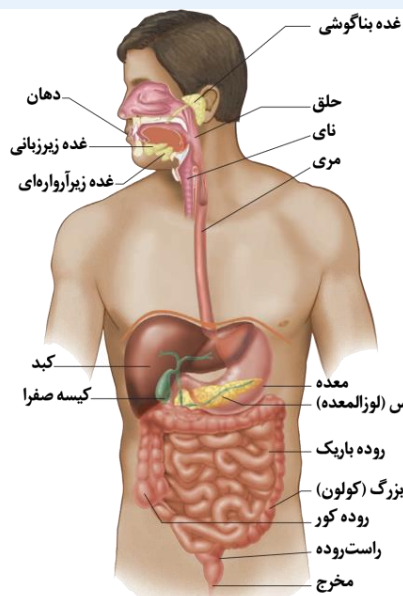
بخش بالایی و سمت راست معده، حالتی **مقعر (فرورفته)** دارد. اما بخش مقابل معده که قسمت‌های سمت چپ و پایین معده را تشکیل می‌دهد، حالتی **محدب (برآمده)** دارد و لذا به اندام‌های پایین‌تر (مثل راست‌روده) و اندام‌های سمت چپ معده (مثل طحال) نزدیک‌تر است.

کلاس درس: آناتومی دستگاه گوارش

مشاوره‌نامه: آناتومی بدن انسان

همیشه چند تا از سؤالات کنکور درباره آناتومی بدن انسان است و راستش رو بخواین بدونین، معمولاً سؤالات سختی هم هستن. برای پاسخگویی به این سؤالات، باید تسلط کاملی روی شکل‌های مربوط به بدن انسان داشته باشین. به همین خاطر، حتماً «شکل‌نامه»‌های مربوط به بدن انسان رو با دقت بیشتری بخونین.

شکل‌نامه: لوله گوارش و اندام‌های مرتبط با آن



ساخترهای حفره شکمی که فقط در سمت چپ بدن قرار دارند:

طحال (اندام لنفی)، کولون پایین‌رو، اسفنکتر (بنداره) انتهای مری

ساخترهای حفره شکمی که فقط در سمت راست بدن قرار دارند:

کیسه صفرا، دوازدهه، دریچه پیلور (اسفنکتر انتهای معده)، اسفنکتر (بنداره) انتهای روده باریک، روده کور، آپاندیس (اندام لنفی)، کولون بالارو، محل ریختن ترشحات صفراوی و پانکراس به دوازدهه

ساخترهای حفره شکمی که در هر دو نیمه بدن دیده می‌شوند:

کبد (بیشتر راست)، معده (بیشتر چپ)، روده باریک، کولون افقی، پانکراس

راست‌روده و مخرج، در خط وسط بدن قرار دارند.

غدد بزاقی: غده بناگوشی که **بزرگ‌ترین** غده بزاقی است، ترشحات خود را از طریق مجرایی در مجاورت فک بالایی و بالاتر از زبان به دهان می‌ریزد. اما مجاری غده زیربانی و مجرای غده زیرآوارهای، پایین‌تر از زبان و در مجاورت فک پایینی قرار دارند.

مجاورت‌ها با پانکراس: معده جلوتر و عمدتاً بالاتر از پانکراس قرار دارد. دریچه پیلور و بخشی از دوازدهه نیز بالاتر از پانکراس قرار گرفته‌اند. کولون افقی نیز جلوتر از پانکراس قرار دارد.

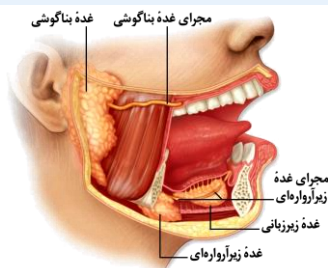
مری در قفسه سینه در خط وسط بدن قرار دارد ولی پس از عبور از دیافراگم و ورود به حفره شکمی، به نیمه چپ بدن متمایل شده و در سمت چپ به معده متصل می‌شود.

کبد دارای دو لوب چپ و راست است. لوب راست کبد، **بزرگ‌تر** و در سمت راست بدن قرار دارد. لوب چپ کبد، **کوچک‌تر** و در نیمه چپ بدن است.

لوب چپ کبد، در جلوی محل اتصال مری و معده قرار دارد.

• غدد بزاقی

شکل‌نامه: غده‌های بزاقی



- غده بناگوشی، **بزرگ‌ترین** غده بزاقی است و در نزدیکی گوش قرار گرفته است.
- غده بناگوشی روی یک ماهیچه قرار دارد و مجرای بزاقی افقی خارج شده از آن، از روی این ماهیچه عبور کرده و از طریق سوراخی در لثه فک بالا، محتویات خود را وارد دهان می‌کند.
- مجرای بزاقی خارج شده از غده زیرآرواره‌ای، از مجاور غده زیربزاقی عبور می‌کند و ترشحات غده زیرآرواره‌ای را به فضای زیر زبان وارد می‌کند.
- از غده زیربزاقی، چند (نه یک) مجرای بزاقی کوچک خارج می‌شود که محتویات خود را به فضای زیر زبان می‌ریزند. غده زیرآرواره‌ای و زیربزاقی، در سطح داخلی استخوان فک پایین قرار گرفته‌اند.

تذکره!

چهار نوع غده بزاقی، ترشح بزاق را انجام می‌دهند: ۱- غده بناگوشی، ۲- غده زیرآرواره‌ای، ۳- غده زیربزاقی و ۴- غدد بزاقی کوچک.

نکته

از هر غده بزاقی بزرگ، یک جفت (دو عدد) وجود دارد و چندین غده بزاقی کوچک نیز وجود دارند. غده‌های بزاقی کوچک، **کوچک‌ترین** غده‌های بزاقی می‌باشند.

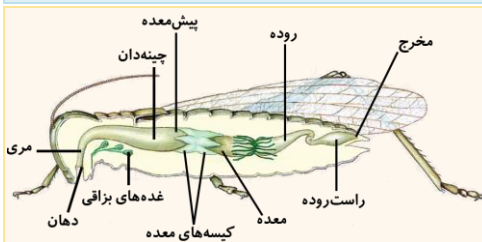
• گروه آموزشی ماز •

۹- در ارتباط با مراحل گوارش غذا در ملخ، کدام عبارت درست است؟

- در جایگاه خرد شدن بیشتر غذا، سلولز به مولکول‌های گلوکز تجزیه می‌شود.
- در بخش قبل از لوله باریک متصل به چینه‌دان، گوارش مکانیکی غذا آغاز می‌شود.
- تا قبل از خروج غذا از حجیم‌ترین بخش لوله گوارش، ترشحات هیچ غده‌ای به لوله اضافه نشده است.
- بخش عقبی معده از طریق دندان‌های موجود در دیواره خود، به خرد شدن بیشتر مواد غذایی کمک می‌کند.

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۲ - جانوری

پاسخ: گزینه ۱



تعبیر

- جایگاه خرد شدن بیشتر غذا در ملخ: پیش‌معده
- بخش قبل از لوله باریک متصل به چینه‌دان ملخ (= مری): دهان
- حجیم‌ترین بخش لوله گوارش ملخ: چینه‌دان
- بخش عقبی معده ملخ: روده

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	گوارش شیمیایی غذا در ملخ، در پیش‌معده انجام می‌شود.
۲	در ملخ، گوارش مکانیکی غذا قبل از ورود آن به دهان و توسط آرواره‌های اطراف دهان انجام می‌شود.
۳	در اطراف چینه‌دان، غدد بزاقی وجود دارند که نشان می‌دهد قبل از ورود غذا به پیش‌معده هم آنزیم‌های گوارشی به غذا اضافه می‌شوند.
۴	پیش‌معده که دیواره دندان‌دار دارد، بخش جلویی (نه عقبی) معده است.

پاسخ تشریحی:

معده و کیسه‌های معده ملخ، آنزیم‌هایی ترشح می‌کنند که به **پیش‌معده** وارد می‌شوند. بنابراین، گوارش اصلی مولکول‌های غذا در پیش‌معده انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ملخ، با استفاده از **آرواره‌ها**، مواد غذایی را خرد و به دهان منتقل می‌کند. دقت داشته باشید که گوارش مکانیکی غذا در ملخ، **قبل از ورود غذا به دهان** رخ می‌دهد.
- ملخ دارای **غدد بزاقی** است که در **نزدیکی مری و چینه‌دان** قرار دارند. بنابراین، تا قبل از خروج غذا از چینه‌دان، بزاق نیز به محتویات لوله اضافه شده است.
- پیش‌معده، دندان‌هایی دارد که به خرد شدن **بیشتر** مواد غذایی کمک می‌کنند. دقت داشته باشید که پیش‌معده در ملخ، بخش **جلویی** (پیشین) معده محسوب می‌شود نه بخش عقبی آن.

کلاس درس: جمع‌بندی دستگاه گوارش ملخ

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

گروه آموزشی ماز

۱۰- مطابق مطالب کتاب درسی، ساختاری که اطراف یاخته پوششی کبد را احاطه کرده است و ورود و خروج مواد را کنترل می‌کند، چه مشخصه‌ای دارد؟

- (۱) لیپیدهای آن به‌طور یکنواختی در دو لایه پخش شده‌اند.
(۲) همه اجزای آن توسط شبکه آندوپلاسمی ساخته شده‌اند.
(۳) همه پروتئین‌های سراسری آن، منفذی برای عبور مواد دارند.
(۴) کربوهیدرات‌های آن، به‌صورت جدا از مولکول‌های دیگر دیده نمی‌شوند.

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

اطراف یاخته را غشای یاخته‌ای احاطه کرده است. این غشا مرز بین درون یاخته و بیرون آن است.

بررسی سریع:

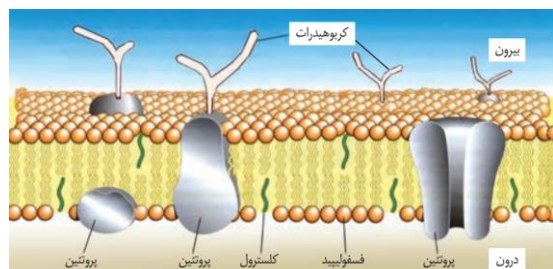
دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

- در لایه داخلی غشا، فراوانی کلسترول بیشتر از لایه خارجی است.
- لیپیدها توسط شبکه آندوپلاسمی صاف و پروتئین‌ها توسط شبکه آندوپلاسمی زبر ساخته شده‌اند اما این شبکه در ساخت کربوهیدرات‌ها نقش ندارد.
- فقط بعضی از پروتئین‌های سراسری که کانال یا پمپ هستند، دارای منفذی برای عبور مواد می‌باشند.
- همه کربوهیدرات‌های غشا، به‌صورت متصل به مولکول‌های فسفولیپیدی یا پروتئینی وجود دارند و به‌صورت جدا از مولکول‌های دیگر دیده نمی‌شوند.

پاسخ تشریحی:

در غشای یاخته، انواعی از کربوهیدرات‌ها وجود دارند. کربوهیدرات‌های غشا، به مولکول‌های فسفولیپیدی و پروتئینی متصل هستند و به‌صورت تنها در غشا دیده نمی‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱ در غشای یاخته جانوری، دو نوع لیپید به نام فسفولیپید و کلسترول وجود دارد. همانطور که در شکل مشخص است، کلسترول‌ها به‌صورت پراکنده در غشا وجود دارند و به‌طرز یکنواختی در دو لایه پخش نشده‌اند. مثلاً در لایه داخلی غشا، مقدار کلسترول‌ها بیشتر از لایه خارجی است.

۲ شبکه آندوپلاسمی از دو بخش شبکه آندوپلاسمی زبر و صاف تشکیل شده است. شبکه آندوپلاسمی زبر در ساخت پروتئین‌ها (مانند پروتئین‌های غشا) و شبکه آندوپلاسمی صاف در ساخت لیپیدها (مانند فسفولیپیدها و کلسترول غشا) نقش دارند. اما شبکه آندوپلاسمی کربوهیدرات‌ها را نمی‌سازد.

۳ انواع مختلفی از پروتئین‌های سراسری در غشای یاخته وجود دارند که وظایف مختلفی برعهده دارند. بعضی از این پروتئین‌ها، مانند کانال‌ها و پمپ‌های غشایی، منفذی برای عبور مواد دارند. اما انواع دیگری از پروتئین‌های سراسری نیز وجود دارند که نقشی در انتقال مواد ندارند و فاقد منفذ هستند. مثلاً داخل شکل غشا، پروتئین سراسری متصل به کربوهیدرات، منفذی ندارد.

پروتئین‌های غشا

محل تولید: شبکه آندوپلاسمی زبر

پروتئین‌های سرتاسر عرض غشا

۱) پروتئین بدون نقش در انتقال مواد از عرض غشا

بعضی از آن‌ها نقش گیرنده برای سلول را انجام می‌دهند.

۲) پروتئین‌های دارای نقش در انتقال مواد از عرض غشا

پروتئین‌های کانال: به دو دسته کانال نشتی (بدون دریچه، همیشه باز) و کانال‌های دریچه‌دار تقسیم می‌شوند. همگی در انتشار تسهیل شده نقش مهمی دارند. مثال: کانال‌های نشتی پتاسیم و کانال دریچه‌دار سدیمی یا پتاسیمی.

پروتئین‌های پمپ: این پروتئین‌ها در فرایند انتقال فعال (برخلاف شیب غلظت) نقش مهمی دارند و برای فعالیت خود انرژی زیستی مصرف می‌کنند. **نکته:** دقت کنید پروتئین‌های کانال‌های دریچه‌دار و پمپ برای فعالیت خود، می‌توانند شکل سه‌بعدی خود را تغییر دهند.

پروتئین‌های غیرسراسری عرض غشا

پروتئین‌هایی که فقط در قسمتی از عرض غشا قرار دارند و به‌طور کامل در سرتاسر عرض غشا نیستند؛ مانند پروتئین‌هایی که فقط با سطح خارجی غشای سلول ارتباط دارند و پروتئین‌هایی که فقط با سطح داخلی غشای سلول ارتباط دارند.

نکته: این پروتئین‌ها منفذ ندارند و در جابه‌جایی مستقیم مواد نقش مهمی ندارند.

برخی از پروتئین‌های غشایی به کربوهیدرات متصل هستند و این کربوهیدرات‌ها فقط در سطح خارجی غشا مشاهده می‌شوند. به این پروتئین‌ها همراه قند متصل به آن‌ها، گلیکوپروتئین گفته می‌شود.

لیپیدهای غشا

محل تولید: شبکه آندوپلاسمی صاف

فسفولیپیدها: بیشترین مولکول‌های سازنده غشا محسوب می‌شوند که به‌صورت دو لایه در ساختار غشا قرار دارند. این لیپیدها با پروتئین‌های غشایی در تماس هستند. فسفولیپیدها دو بخش آبدوست و آبگریز دارند که از بخش آبدوست خود می‌توانند به مولکول‌های قندی متصل شوند و گلیکولیپید را ایجاد کنند. **کلسترول:** نوعی مولکول لیپیدی است که در غشای سلول‌های جانوری مشاهده می‌شود و در هر دو لایه فسفولیپیدی غشای سلول مشاهده می‌شود.

کربوهیدرات‌های غشا

زنجیره‌های پلی‌ساکاریدی هستند که با برخی از اجزای غشای یاخته در تماس هستند و به آن‌ها متصل می‌باشند. این قندها می‌توانند به پروتئین‌ها و یا فسفولیپیدهای غشایی متصل شوند. دقت کنید این ترکیبات قندی فقط در سطح خارجی غشای یاخته قرار دارند.

گروه آموزشی ماز

۱۱- به‌طور معمول و با توجه به شکل‌های کتاب درسی، بافت پوششی در دیواره مویرگ‌های خونی، چه مشخصه‌ای دارد؟

۱) یاخته‌های آن، همانند یاخته‌ای در زردپی، هسته‌ای بیضی‌شکل در مرکز یاخته دارند.

۲) برخلاف بزرگ‌ترین بافت ذخیره‌کننده انرژی در بدن، فضای بین‌یاخته‌ای اندکی دارد.

۳) برخلاف بافت پشتیبانی‌کننده از یاخته‌های پوششی روده، فاقد رشته‌های پروتئینی است.

۴) یاخته‌های آن همانند یاخته‌های پوششی معده، توسط غشای پایه به بافت پوششی زیرین خود متصل شده‌اند.

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۱ - سلولی مولکولی

پاسخ: گزینه ۱

غشای پایه



سنگ فرشی یک لایه‌ای
(دیواره مویرگ)

ترجمه صورت سؤال

در دیواره مویرگ‌های خونی، بافت پوششی سنگ فرشی یک لایه‌ای وجود دارد.

تعبیر

• بزرگ‌ترین بافت ذخیره‌کننده انرژی در بدن: بافت چربی

• بافت پشتیبانی‌کننده از یاخته‌های پوششی روده: بافت پیوندی شست

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

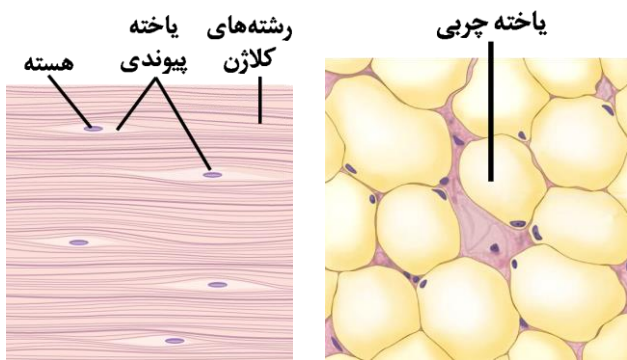
۱	یاخته‌های سنگ‌فرشی همانند یاخته‌های بافت پیوندی متراکم، هسته‌ای بیضی‌شکل در مرکز یاخته دارند.
۲	در بافت پوششی، فضای بین‌یاخته‌ای اندکی وجود دارد. در بافت چربی هم یاخته‌ها به هم چسبیده‌اند و فضای بین‌یاخته‌ای اندک است.
۳	غشای پایه، بخشی از بافت پوششی است که به‌صورت شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی است. در بافت پیوندی هم رشته پروتئینی وجود دارد.
۴	یکی از وظایف غشای پایه، اتصال یاخته‌های بافت پوششی به بافت زیرین است اما دیواره مویرگ، فقط یک بافت پوششی دارد و زیر آن، بافت دیگری نیست.

پاسخ تشریحی:

در یاخته‌های سنگ‌فرشی، یاخته‌هایی وجود دارند که هسته بیضی‌شکل و کشیده در مرکز یاخته دارند. یاخته‌های بافت پیوندی متراکم هم که در بخش‌هایی مانند زردپی و رباط وجود دارند، یاخته‌هایی دوکی‌شکل هستند که هسته بیضی‌شکل و کشیده در مرکز یاخته دارند.

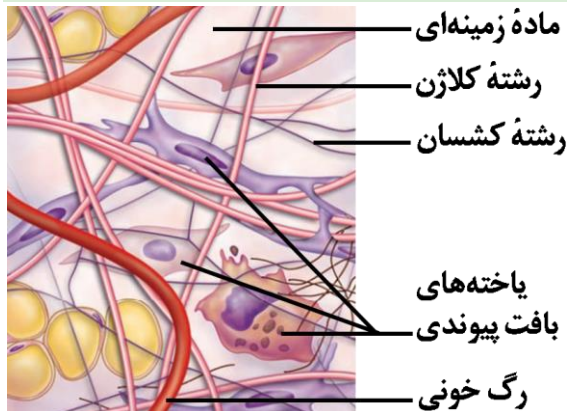
بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ یاخته‌های بافت پوششی، به یکدیگر بسیار نزدیک‌اند و بین آن‌ها، فضای بین‌یاخته‌ای اندکی وجود دارد. در بافت چربی هم یاخته‌ها به هم چسبیده‌اند و فضای بین‌یاخته‌ای اندکی دارند.



ترکیب: گفتار ۲ فصل ۴ دهم

در بافت پوششی مویرگ‌های ناپیوسته، برخلاف سایر انواع بافت‌های پوششی، فاصله بین یاخته‌های پوششی آن‌قدر زیاد است که به‌صورت حفره‌هایی در دیواره مویرگ دیده می‌شود.



۳ در زیر یاخته‌های بافت پوششی، بخشی به نام غشای پایه وجود دارد. غشای پایه، شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی است. در بافت پیوندی هم انواعی از رشته‌های پروتئینی وجود دارند. مثلاً در بافت پیوندی سست، رشته‌های کلاژن و کشسان (ارتجاعی) وجود دارند.

۴ غشای پایه یاخته‌های بافت پوششی را به یکدیگر و به بافت‌های زیر آن، متصل نگه می‌دارد. در دیواره مویرگ، فقط یک لایه بافت پوششی وجود دارد و بافت دیگری در زیر بافت پوششی وجود ندارد. در معده هم، غشای پایه در اتصال بافت پوششی لایه مخاطی به بافت پیوندی سست (نه بافت پوششی) در لایه مخاطی نقش دارد.

اولش توی این گزینیه، «بافت زیرین» به‌جای «بافت پوششی زیرین» نوشته شده بود. اما چون اینجوری نکته گزینیه (۴) مربوط به فصل (۴) دهم می‌شد، تغییرش داریم تا با بورده‌بنری همین آزمون هم بتونین این گزینیه رو رد کنین. اما هواستون باشه که فقط برای آزمون اول اینجوری کردیم و ما انتظار داریم که شما نکات ترکیبی ساده مربوط به کتاب‌های دهم و یازدهم رو توی ذهنتون داشته باشین، حتی آگه هنوز به اون فصل توی آزمون‌ها نرسیده باشیم. البته توی آزمون‌های بعدی هم سعی کردیم خیلی ملوتر نریم. مورد آخر اینکه هواستون باشه توی شکل پدر کتاب درسی، برعکس کتاب‌های درسی قدیمی‌تر، بافتی در زیر غشای پایه مویرگ وجود نداره و از همین‌جا هم می‌شد فهمید که در دیواره مویرگ فونی، فقط بافت پوششی و غشای پایه وجود داره.

کلاس درس: مقایسه بافت پوششی و پیوندی

مشاوره‌نامه: بافت‌های اصلی بدن انسان

خیلی کم پیش میاد که سؤالی مستقیماً در ارتباط با بافت‌های بدن انسان در کنکور مطرح بشه اما همیشه، نکات مربوط به انواع بافت‌های اصلی بدن انسان در کنکور دیده می‌شه. به‌رحال این بافت‌ها در همه قسمت‌های بدن وجود دارن و بنابراین، سؤال درباره هر قسمتی از بدن انسان که باشه، نکات مربوط به ویژگی‌های بافت‌ها هم به‌صورت ترکیبی می‌تونه مطرح بشه. پس نکات مربوط به ویژگی‌های مربوط به هر نوع بافت رو خیلی خوب یاد بگیرین.

بافت جانوری	ویژگی بافت	مثال‌های مربوطه
بافت پوششی ۱. سطح درونی حفرات، مجاری و رگ‌ها ۲. فضای بین یاخته‌ای اندک ۳. دارای غشای پایه (شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی) ۴. غشای پایه: اتصال سلول‌ها به هم و اتصال به بافت زیرین	تک‌لایه: یاخته‌ها پهن و کشیده - هسته کشیده مرکزی چندلایه: عمقی (مکعبی هسته گرد) - سطحی (کشیده)	بافت پوششی سطح درونی رگ‌های خونی و لنفی، سطح درونی لوله گوارش، مجاری تنفسی، ادراری و تناسلی، سطح درونی مثانه، رحم، مجرای گوش بیرونی، شیپوراستاش، سطح درونی گوش میانی، مجاری نیم‌دایره و حلزون گوش همه غدد برون‌ریز - بسیاری از غدد درون‌ریز (مثلاً تیروئید)
	سلول‌های مکعبی شکل و هسته گرد مرکزی	
	یاخته‌های کشیده، هسته کشیده بیضی‌شکل، هسته قاعده‌ای	
بافت پیوندی ۱. شامل انواع یاخته‌ها، رشته‌های پروتئینی و ماده زمینه‌ای ۲. تولید و ترشح ماده زمینه‌ای توسط یاخته‌های بافت پیوندی ۳. مقدار و نوع رشته‌ها و ماده زمینه‌ای متفاوت ۴. مرتبط کردن یاخته‌های بافت‌های مختلف به یکدیگر ۵. رشته‌های پروتئینی کلاژن (ضخیم)، الاستیک (نازک)	۱- سست	۱- معمولاً از بافت پوششی پشتیبانی می‌کند. ۲- در همه لایه‌های دیواره لوله گوارش وجود دارد.
	۲- رشته‌ای (متراکم)	انعطاف‌پذیری کمتر، استحکام بیشتر ماده زمینه‌ای اندک (فضای بین‌یاخته‌ای زیاد) مقدار رشته‌های کلاژن بیشتر از رشته‌های کشسان یاخته‌های دوکی شکل کشیده و هسته بیضی‌شکل
	۳- چربی	بزرگ‌ترین ذخیره انرژی بدن انسان نقش ضربه‌گیر در کف دست‌ها و پاها و اطراف اندام‌ها (کلیه و قلب) دارای یاخته‌هایی با هسته کناری (نمای انگشتی)
۴، ۵ و ۶- خون و استخوان و غضروف		

گروه آموزشی ماز

۱۲- واتسون و کریک با ارائه مدل مولکولی خود برای دنا (DNA)، کدام ویژگی مولکول دنا را برای نخستین بار نشان دادند؟

(۱) ابعاد مولکول دنا را اندازه‌گیری کردند.

(۲) مولکول دنا از دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی ساخته شده است.

(۳) تعداد نوکلئوتیدهای آدنین‌دار و گوانین‌دار در دنا، برابر نیست.

(۴) رشته پلی‌نوکلئوتیدی سازنده دنا حالتی مارپیچی را ایجاد کرده‌اند.

آسان - خط به خط - ۱۲۰۱ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۲

قلقش رو یاد بگیر!

به‌جای اینکه بگردی دنبال اینکه چه چیزی رو واتسون و کریک برای اولین بار مشاهده کردن، ببین چه چیزایی رو چارگاف یا ویلکینز و فرانکلین مشاهده کردن و اینا جواب نیستن. هر چی که موند، میشه جواب.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
ویلکینز و فرانکلین با بررسی تصاویر تهیه‌شده با پرتوهای ایکس، اندازه‌گیری ابعاد دنا را انجام دهند.	۱
اینکه دنا از دو رشته ساخته شده است، برای نخستین بار توسط واتسون و کریک بیان شد.	۲
مشاهدات چارگاف نشان داد که نوکلئوتیدها به نسبت مساوی توزیع نشده‌اند و مقدار آدنین با تیمین و مقدار گوانین با سیتوزین برابر است.	۳
مارپیچی بودن دنا برای نخستین بار توسط ویلکینز و فرانکلین مشخص شد.	۴

پاسخ تشریحی:

بررسی تصاویر تهیه‌شده توسط ویلکینز و فرانکلین، نشان داد که مولکول دنا بیش از یک رشته دارد اما دقیقاً مشخص نشد که دو رشته دارد. بعد از آن، واتسون و کریک با ارائه مدل مولکولی خود مشخص کردند که مولکول دنا از دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی تشکیل شده است.

رفع ابهام

ویلکینز و فرانکلین در مطالعات خودشون متوجه شدن که دنا دارای دو یا سه رشته هست اما نتونستن دقیقاً مشخص کنن که کدومش درسته. بعد از اونا، واتسون و کریک بودن که نشون دادن دنا دقیقاً دو رشته داره.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ ویلکینز و فرانکلین با بررسی تصاویر تهیه‌شده از مولکول دنا، توانستند ابعاد مولکول دنا را نیز تشخیص دهند. بنابراین، قبل از واتسون و کریک و در مطالعات ویلکینز و فرانکلین ابعاد مولکول دنا مشخص شد.
- ۳ در ابتدا تصور می‌شد که چهار نوع نوکلئوتید موجود در دنا به نسبت مساوی در سراسر مولکول توزیع شده‌اند. بر این اساس دانشمندان انتظار داشتند که مقدار ۴ نوع باز آلی در تمامی مولکول‌های دنا با یکدیگر برابر باشد. اما مشاهدات و تحقیقات چارگاف (نه واتسون و کریک) روی دناهای جانداران نشان داد که مقدار آدنین با تیمین برابر است و مقدار گوانین در آن با مقدار سیتوزین برابری می‌کند.
- ۴ مارپیچی بودن دنا برای نخستین بار در مطالعات ویلکینز و فرانکلین مشخص شد.

کلاس درس: کشف ماده وراثتی

آزمایش‌های دانشمندان در ارتباط با ماده وراثتی				
دوره	دانشمند	هدف	روش انجام پژوهش	نتیجه
ماهیت ماده وراثتی	گریفیت	ساخت واکسن برای بیماری آنفلوانزا	تزریق انواعی از باکتری‌های استرپتوکوکوس نومونیا به موش	ماده وراثتی می‌تواند به یاخته دیگری منتقل شود.
	ایوری	شناسایی عامل مؤثر در انتقال صفات وراثتی	اضافه کردن عصاره تغییریافته باکتری‌های کپسول‌دار کشته‌شده به محیط کشت باکتری‌های بدون کپسول زنده	۱- پروتئین‌ها ماده وراثتی نیستند. ۲ و ۳- دنا ماده وراثتی است.
ساختار دنا	چارگاف	اندازه‌گیری مقدار بازهای آلی در مولکول‌های دنا	اندازه‌گیری مقدار بازهای آلی در دناهای جانداران مختلف	$A=T$ $C=G$
	ویلکینز و فرانکلین	تهیه تصویر از مولکول دنا	استفاده از پرتو ایکس برای تهیه تصویر	۱- دنا حالت مارپیچی دارد، ۲- دنا بیش از یک رشته دارد، ۳- تشخیص ابعاد مولکول دنا
	واتسون و کریک	ارائه مدل مولکولی دنا	استفاده از ۱- نتایج آزمایش‌های چارگاف، ۲- داده‌های حاصل از تصاویر تهیه‌شده با پرتو ایکس و ۳- یافته‌های خود	مدل مولکولی نردبان مارپیچ
روش همانندسازی	مزلسون و استال	شناسایی روش همانندسازی	کشت باکتری‌هایی در محیط‌های دارای ایزوتوپ‌های مختلف نیتروژن و سپس سنجش چگالی دناها در زمان‌های مختلف	همانندسازی دنا به صورت نیمه‌حفاظتی انجام می‌شود.
	سایر	نحوه باز شدن دنا	—	دنا به طور تدریجی باز می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۱۳- در صورت مصرف طولانی‌مدت و زیاد نوعی داروی مهارکننده فعالیت یاخته‌های کناری غدد معده، کدام عارضه دور از انتظار است؟

- (۱) افزایش pH فضای درونی معده
- (۲) افزایش احتمال ایجاد زخم معده
- (۳) کاهش تولید پروتئین‌ها در یاخته‌های کبد
- (۴) کاهش شدید ظرفیت حمل اکسیژن در خون

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۲ - انسان

پاسخ: گزینه ۲ آزمونی ای پی

ترجمه صورت سؤال

یاخته‌های کناری غدد معده، در ترشح کلریدریک‌اسید و عامل داخلی معده نقش دارند.

قلقلش رو یاد بگیر!

یاخته‌های کناری معده، دو تا ماده رو ترشح می‌کنن. ببین کار هر کدام از این ماده‌ها چی هست و اصلاً برای چی ترشح می‌شن. با توجه به این موضوع، می‌تونی بفهمی که اگه ترشح نشن، چه اتفاقی میفته.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	کاهش ترشح کلریدریک اسید از یاخته‌های کناری، باعث افزایش pH فضای داخلی معده می‌شود.
۲	کاهش ترشح HCl، باعث کاهش میزان اسیدی‌بودن محیط درون معده و کاهش پروتئازهای فعال می‌شود و احتمال آسیب مخاط معده کاهش می‌یابد.
۳	کاهش HCl، منجر به کاهش پروتئازهای فعال شده و مقدار آمینواسیدهای جذب‌شده کاهش می‌یابد و پروتئین‌سازی یاخته‌ها با اختلال مواجه می‌شود.
۴	کاهش عامل داخلی معده منجر به کاهش جذب ویتامین B _{۱۲} می‌شود که نتیجه آن، نوعی کم‌خونی خطرناک و کاهش ظرفیت حمل اکسیژن در خون است.

پاسخ تشریحی:

با کاهش ترشح HCl از یاخته‌های کناری غدد معده، احتمال آسیب مخاط معده توسط اسید کاهش پیدا می‌کند. علاوه بر این، HCl در فعال کردن پروتئازهای معده نقش دارد و با کاهش HCl، پروتئازهای فعال معده نیز کاهش می‌یابند و مخاط معده از آسیب‌دیدن توسط آنزیم‌ها نیز حفظ می‌شود.



کاهش ترشح اسید معده، باعث می‌شود که هم مقدار اسید و هم مقدار آنزیم در معده **کاهش** پیدا کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ کاهش ترشح اسید در معده، باعث کاهش میزان اسیدی‌بودن فضای درون معده و افزایش pH (قلیایی تر شدن) می‌شود.
- ۳ کلریدریک اسید ترشح‌شده از یاخته‌های کناری، در فعال کردن پروتئازهای معده نقش دارد. به دنبال کاهش ترشح کلریدریک اسید، فعال شدن پروتئازهای معده با اختلال مواجه می‌شود و گوارش پروتئین‌ها **کاهش** می‌یابد. در نتیجه، آمینواسیدهای **کمتری** در روده جذب می‌شوند و ساخت پروتئین‌ها در یاخته‌های کبد کاهش می‌یابد. چرا گفتیم یافته‌های کبدر؟ چون توی کتاب درسی می‌فونیم که آمینواسیدهای جذب‌شده در روده، توسط سیاهرگ باب به کبد می‌رن و اونجا، کبد از آمینواسیدها برای ساختن پروتئین‌ها استفاده می‌کنه. البته مشفقه که سایر یافته‌های بدن هم از این آمینواسیدها برای تولید پروتئین‌های مورد نیاز خودشون استفاده می‌کنن.
- ۴ عامل داخلی معده که از یاخته‌های کناری ترشح می‌شود، برای جذب ویتامین B_{۱۲} در روده باریک مورد نیاز است. با کاهش ترشح عامل داخلی معده، جذب ویتامین B_{۱۲} نیز کم می‌شود و با توجه به نقش ویتامین B_{۱۲} در تولید گویچه‌های قرمز در مغز استخوان، کمبود ویتامین B_{۱۲} منجر به نوعی کم‌خونی خطرناک می‌شود که در آن، ظرفیت حمل اکسیژن نیز **کاهش** می‌یابد.

ترکیب: گفتار ۳ فصل ۴ دوازدهم

فولیک اسید، نوعی ویتامین از خانواده B است که برای تقسیم طبیعی یاخته‌های مغز استخوان لازم است و کمبود آن، باعث کاهش تکثیر یاخته‌های مغز استخوان و در نتیجه، کاهش تعداد گویچه‌های قرمز می‌شود. کارکرد صحیح فولیک اسید هم به وجود ویتامین B_{۱۲} وابسته است. در ضمن، ویتامین B_{۱۲} فقط در غذاهای جانوری وجود دارد و در روده بزرگ هم مقداری ویتامین B_{۱۲} تولید و جذب می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۱۴- چند مورد، دربارهٔ معدهٔ انسان درست است؟

- الف: پروتئازهای فعال شده، به حضور اسید برای گوارش بهینهٔ پروتئین‌های رژیم غذایی نیاز دارند.
- ب: ترشحات یاخته‌های اصلی غدد، بر ترشحات یاخته‌های مشابه می‌توانند مؤثر باشند.
- ج: فقط یاخته‌های دارای فرورفتگی غشایی، می‌توانند مواد غیر آلی را ترشح کنند.
- د: تبدیل یک پروتئین به مولکول کوچک‌تر، می‌تواند بدون دخالت آنزیم رخ دهد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

سخت - مفهومی - ۱۰۰٪ - انسان

پاسخ: گزینهٔ ۲



تعبیر

• یاخته‌های دارای فرورفتگی غشایی (در معده): یاخته‌های کناری

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
الف	پپسین معده، در حضور کلریدریک‌اسید، بهتر می‌تواند گوارش پروتئین‌ها را انجام دهد.
ب	از یاخته‌های اصلی، پپسینوژن ترشح می‌شود که غیرفعال است و تأثیری بر مواد دیگر ندارد.
ج	علاوه بر یاخته‌های کناری که کلریدریک‌اسید را می‌سازند، یاخته‌های پوششی سطحی نیز می‌توانند بیکربنات غیرآلی را بسازند.
د	تبدیل پپسینوژن به پپسین، مثالی از تبدیل یک پروتئین به مولکول کوچک‌تر است که می‌تواند بدون دخالت آنزیم و تحت تأثیر کلریدریک‌اسید رخ دهد.

پاسخ تشریحی:

موارد «الف» و «د»، درست هستند.

بررسی موارد:

الف: در فعالیت صفحه ۲۲ فصل ۲ دهم می‌خوانیم که: «آنزیم پپسین در حضور کلریدریک‌اسید، پروتئین سفیده تخم‌مرغ را گوارش می‌دهد». در واقع، حضور اسید در معده، علاوه بر نقشی که در فعال کردن پروتئین‌های معده دارد، در ایجاد محیطی مناسب برای عملکرد بهتر این آنزیم‌ها نیز نقش دارد.



نکته

پپسین در محیط فاقد اسید نیز قادر به تجزیه پروتئین‌ها است اما در محیط اسیدی، بهتر و به مقدار بیشتری می‌تواند تجزیه پروتئین‌ها را انجام دهد.



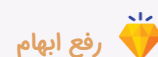
ترکیب: گفتار ۳ فصل ۱ دوازدهم

هر آنزیم در یک pH ویژه بهترین فعالیت را دارد که به آن pH بهینه می‌گویند؛ مثلاً pH بهینه پپسین حدود ۲ (اسیدی) است.

ب: یاخته‌های اصلی غدد معده، آنزیم‌های معده را ترشح می‌کنند. پیش‌ساز پروتئین‌های معده را به‌طور کلی پپسینوژن می‌نامند. پپسینوژن بر اثر کلریدریک‌اسید به پپسین تبدیل می‌شود. پپسین خود با اثر بر پپسینوژن، تولید پپسین را بیشتر می‌کند. دقت داشته باشید که خود پپسینوژن ترشح‌شده از یاخته‌های اصلی، غیرفعال است و برخلاف پپسین، نمی‌تواند بر ترشحات یاخته‌های اصلی اثر بگذارد.

ج: یاخته‌های کناری، می‌توانند HCl (کلریدریک‌اسید) را ترشح کنند که ماده‌ای غیرآلی است. علاوه بر این، یاخته‌های پوششی سطحی نیز می‌توانند بیکربنات غیرآلی را ترشح کنند.

د: پپسینوژن، مولکولی پروتئینی است که تحت تأثیر کلریدریک‌اسید و بدون دخالت آنزیم، به مولکول کوچک‌تر و فعال به نام پپسین تبدیل می‌شود.



رفع ابهام

از کجا بفهمیم که HCl می‌تونه باعث شکستن پیوند بین آمینواسیدها و تجزیه پروتئین بشه؟ بیاین به روند فعال‌شدن پپسینوژن و تبدیل اون به پپسین نگاه بندازیم. می‌گیم که خود پپسین می‌تونه روی پپسینوژن اثر بذاره و باعث بشه که پپسینوژن به پپسین تبدیل بشه. خُب اینو می‌دونیم که پپسین، یک نوع پروتئاز (آنزیم تجزیه‌کننده پروتئین) است و وقتی که داره روی پپسینوژن اثر می‌ذاره، در واقع داره پپسینوژن رو تجزیه می‌کنه و به مولکولی کوچک‌تر تبدیل می‌کنه. پس می‌تونیم نتیجه بگیریم که برای فعال‌شدن پپسینوژن و تبدیل‌شدن اون به پپسین، لازم هست که بخشی از اون تجزیه بشه. پس وقتی HCl هم می‌خواد پپسینوژن رو فعال کنه، بخشی از پروتئین رو تجزیه می‌کنه و بدین‌ترتیب، پپسین ایجاد می‌شه.



نکته

فعال‌شدن پروتئین‌های معده، در اثر تجزیه پیوند در پپسینوژن و تبدیل‌شدن آن به پروتئینی کوچک‌تر به نام پپسین انجام می‌شود. این اتفاق می‌تواند در نتیجه اثر HCl یا پپسین بر پپسینوژن رخ دهد.



ترکیب: گفتار ۳ فصل ۷ دوازدهم

تبدیل انسولین غیرفعال (پیش‌هورمون) به انسولین فعال هم در اثر شکستن پروتئین و جدا شدن بخشی از مولکول پیش‌هورمون به نام زنجیره C رخ می‌دهد.

کلاس درس: یاخته‌های مخاط معده



مشاوره‌نامه: معده

معده خیلی چیز مهمی هست. همونطوری که توی زندگی توی هر مسئله‌ای از گرسنگی گرفته تا استرس و ناراحتی و ... خودشو قاطی می‌کنه، یه‌جوری خودش رو توی سؤالات کنکور هم جا می‌کنه. وقتی راجع به معده صحبت می‌کنیم، هم بافت‌شناسیش و شکلش مهمه، هم نکات متن کتاب درسیش مهمه و هم نکات ترکیبی و ارتباطش با قسمت‌های دیگه. توی جدول بعدی سعی کردیم همه نکات مرتبط با معده رو به جا واستون بیاریم. این جدول رو با دقت بخونین، چون به احتمال زیاد، توی حداقل یه سؤال کنکور به دردتون می‌خوره.

بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارش - دارای چین‌خوردگی‌های طولی موقتی (باز شدن چین‌ها) - محل انبار شدن غذای بلع شده - حرکات آن باعث گوارش می‌شود.

حاصل فرورفتگی یاخسته‌های استوانه‌ای سطح درونی معده به بافت پیوندی سست مخاط معده - یاخسته‌های پوششی سطحی (استوانه‌ای)	حفره معده	شیره معده (در ترکیب با غذا، کیموس تولید می‌کند)	ترشحات معده	معده
ترشح‌کننده ماده مخاطی چسبنده (موسین و آب) + بی‌کربنات (قلیایی‌کننده لایه ژله‌ای): مؤثر در سد حفاظتی مقابل اسید و آنزیم‌های معده				
۱- سلول ترشح‌کننده ماده مخاطی: بیش‌ترین یاخسته‌ها - سطحی‌ترین یاخسته‌های غدد معده - فقط ترشح ماده مخاطی - عدم ترشح بی‌کربنات	غدد دیواره معده			
۲- سلول‌های اصلی: تولید و ترشح آنزیم‌های پروتئاز (ترشح با برون‌رانی) مؤثر در شروع گوارش پروتئین‌ها (تبدیل پروتئین به مولکول‌های پروتئینی کوچک‌تر - عدم تولید آمینواسید در معده) پیپسینوژن‌ها به صورت غیرفعال ترشح می‌شوند و تحت اثر پیپسین و اسید معده فعال می‌شوند.				
۳- سلول‌های کناری: بزرگ‌ترین یاخسته‌های غدد معده - دارای هسته گرد قاعده‌ای - دارای فرورفتگی در یاخسته‌ها و دارای زوائد ریز غشایی - تولید اسید معده (HCl) - تولید و ترشح فاکتور (عامل) داخلی معده به روش برون‌رانی (ماده مؤثر در حفاظت و جذب ویتامین B _{۱۲})				
اسید معده جزء نخستین خط دفاعی بدن است - آسیب یاخسته‌های کناری باعث کم‌خونی خطرناک می‌شود.				
۴- یاخسته‌های ترشح‌کننده هورمون: ترشحات خود را به خون وارد می‌کنند و ترشحات آن‌ها جزء شیره معده محسوب نمی‌شود. هورمون گاسترین ترشح می‌کنند که با اثر بر یاخسته‌های اصلی باعث ترشح پیپسینوژن می‌شود. همچنین با اثر بر یاخسته‌های کناری باعث ترشح اسید می‌شود.		هورمون		
**** معده توانایی جذب اندک مواد مختلف را دارد ****				جذب در معده

گروه آموزشی ماز

۱۵- گروهی از نوکلئوتیدهای یک یاخسته پارانسیم سبزپنده‌دار، در ساختار دنا شرکت نمی‌کنند. کدام مورد یا موارد، مشخصه مشترک همه این نوکلئوتیدها است؟

الف: فسفات و باز آن‌ها، با پیوند اشتراکی به قند پنج کربنی متصل شده‌اند.

ب: می‌توانند توسط آنزیم‌های اندامک‌های دو غشایی استفاده شوند.

ج: یاخسته از آن‌ها در واکنش‌های تنفس یاخسته‌ای استفاده می‌کند.

د: به عنوان منبع رایج انرژی در یاخسته محسوب می‌شوند.

(۴) «ج»

(۳) «الف» و «ب»

(۲) «الف»، «ب» و «ج»

(۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

متوسط - مفهومی - ۱۲۰۱ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال

گروهی از نوکلئوتیدهایی که در ساختار دنا شرکت نمی‌کنند، نوکلئوتیدهایی هستند که در ساختار رنا شرکت می‌کنند. علاوه بر این، گروهی از نوکلئوتیدها نیز در واکنش‌های سوخت‌وسازی دخالت دارند؛ مثلاً ATP به عنوان منبع رایج انرژی یاخسته محسوب می‌شود و حامل‌های الکترون نیز وظیفه حمل الکترون‌ها را در واکنش‌های تنفس یاخسته‌ای و فتوسنتز برعهده دارند.



• اندامک‌های دو غشایی: راکیزه (میتوکندری) + دیسه (پلاست)

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد

الف	در همه نوکلئوتیدها، باز آلی و فسفات، با پیوند اشتراکی به دو سمت قند متصل می‌شوند.
ب	در راکیزه و سبزدیسه، حامل‌های الکترون در تنفس یاخسته‌ای یا فتوسنتز، ATP در واکنش‌های انرژی‌خواه و نوکلئوتیدهای دیگر برای ساخت رنا مصرف می‌شوند.
ج	نوکلئوتیدهای شرکت‌کننده در ساختار رنا، در واکنش‌های سوخت‌وسازی مربوط به تنفس یاخسته‌ای مصرف نمی‌شوند.
د	ATP به عنوان منبع رایج انرژی یاخسته محسوب می‌شود و این مورد درباره سایر نوکلئوتیدها صادق نیست.

پاسخ تشریحی:

موارد «الف» و «ب»، درست هستند.

الف: برای تشکیل هر نوکلئوتیدی، باز آلی نیتروژن دار و گروه یا گروه‌های فسفات با پیوند اشتراکی به دو سمت قند متصل می‌شوند.

ترکیب: فصل ۵ و ۶ دوازدهم

حامل‌های الکترون، $NADH$ ، $FADH_2$ و $NADPH$ هستند. این مولکول‌ها، از ترکیب دو نوکلئوتید تشکیل شده‌اند. با توجه به اینکه در ساختار هر نوکلئوتید حداقل یک گروه فسفات وجود دارد، می‌توان نتیجه گرفت که هر حامل الکترون، حداقل دو گروه فسفات دارد.

ب: تنفس یاخته‌ای هوازی در میتوکندری و فتوسنتز در سبزیسه انجام می‌شود. لذا، حامل‌های الکترون می‌توانند درون اندامک‌های دو غشایی استفاده شوند. این اندامک‌ها برای انجام واکنش‌های انرژی‌خواه خود نیز از مولکول ATP استفاده می‌کنند. همچنین با توجه به اینکه درون این اندامک‌ها دناهای حلقوی وجود دارد، امکان ساخت رنا نیز درون این اندامک‌ها وجود دارد.

ج: حامل‌های الکترون و ATP ، نوکلئوتیدهایی هستند که در واکنش‌های سوخت‌وسازی مثل تنفس یاخته‌ای مصرف می‌شوند. این مورد درباره نوکلئوتیدهای شرکت‌کننده در ساختار رنا صادق نیست.

دام تستی

صورت سؤال درباره نوکلئوتیدهایی است که در ساختار دنا شرکت نمی‌کنند و در صورتی که نوکلئوتیدهای موجود در ساختار رنا را در نظر نگرفته باشید، در دام این مورد گرفتار شده‌اید. نکته دیگه اینکه بعضی از نوکلئوتیدهایی که می‌تونن برای ساخت رنا مورد استفاده قرار بگیرن، برای انجام واکنش‌های سوخت‌وسازی هم قابل‌استفاده هستن. مثلاً خود ATP ، به‌عنوان منبع رایج انرژی یاخته محسوب می‌شه اما برای ساخت رنا هم مورد استفاده قرار می‌گیره. به همین خاطر، ما واکنش‌های سوخت‌وسازی رو محدود به تنفس یاخته‌ای کردیم که هم در سطح کتاب درسی و هم از نظر علمی، این مورد نادرست بشه.

د: ATP ، به‌عنوان منبع رایج انرژی در یاخته محسوب می‌شود. این مورد درباره سایر نوکلئوتیدها صادق نیست.

کلاس درس: مولکول ATP

مولکول ATP

۱- حفظ هر یک از ویژگی‌های جانداران به در اختیار داشتن ATP وابسته است. بنابراین، برای حفظ هفت ویژگی حیات در جانداران، جاندار حتماً باید ویژگی «فرایند جذب و استفاده از انرژی» را داشته باشد.

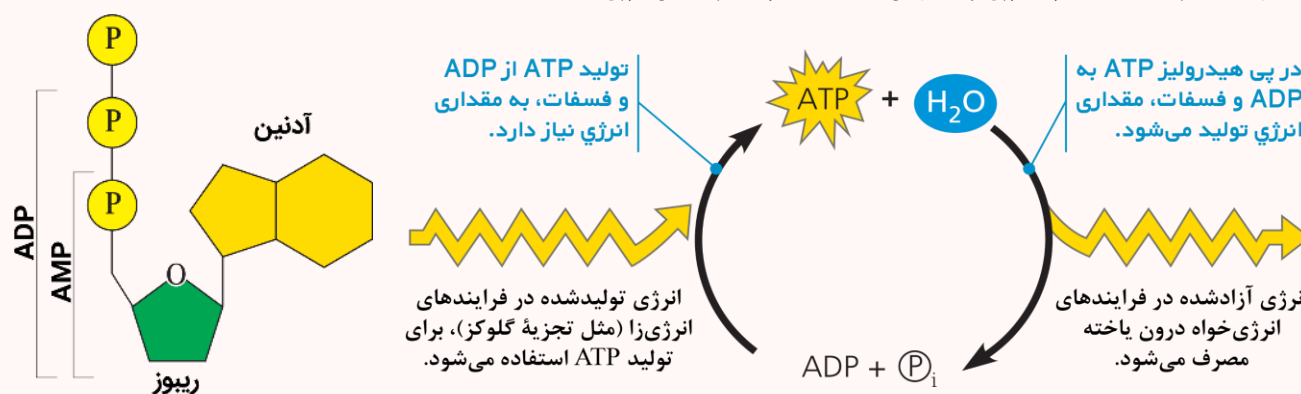
۲- ATP شکل رایج (نه تنها شکل موجود) و قابل‌استفاده انرژی در یاخته‌هاست.

۳- ATP نوعی نوکلئوتید است و همانند سایر نوکلئوتیدها از سه بخش تشکیل شده است: ۱- باز آلی: آدنین، ۲- قند پنج‌کربنی: ریبوز، ۳- گروه فسفات: دارای سه فسفات. به مجموعه «آدنین + ریبوز»، آدنوزین گفته می‌شود.

۴- با توجه به اینکه ATP دارای باز آلی ریبوز است، نوعی ریبونوکلئوتید است و در فرایند رونویسی، می‌تواند به‌عنوان پیش‌ماده آنزیم رنابسپاراز مصرف شود.

۵- افزوده شدن فسفات به آدنوزین در سه مرحله روی می‌دهد و طی آن، به‌ترتیب AMP ، سپس ADP و در نهایت، ATP تشکیل می‌شود.

۶- تشکیل ATP از ADP ، با مصرف انرژی و تبدیل آن به ATP همراه با آزاد شدن انرژی است.



گروه آموزشی ماز

۱۶- کدام مورد، مشخصه مشترک همه نوکلئوتیدهای موجود در ساختار دنا (DNA)ی هسته‌ای یا یاخته‌های عصبی است؟

(۱) قند پنج‌کربنی، به یک حلقه شش‌ضلعی نیتروژن دار متصل شده است.

(۲) دو کربن کناری در حلقه قندی، پیوند اشتراکی با بخش‌های دیگر نوکلئوتید دارند.

(۳) یکی از کربن‌های پایینی حلقه قندی، در تشکیل پیوند فسفودی‌استر شرکت کرده است.

(۴) قند هر نوکلئوتید نسبت به فسفات آن، به محل تشکیل پیوندهای هیدروژنی نزدیک‌تر است.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

- در نوکلئوتیدهای دارای باز آلی پورین (دو حلقه‌ای)، قند پنج‌کربنی به حلقه پنج‌ضلعی نیتروژن‌دار متصل است.
- کربنی که به گروه فسفات متصل شده است، خارج از حلقه قندی قرار دارد.
- در یک انتهای رشته پلی‌نوکلئوتیدی، گروه OH قند پنج‌کربنی آزاد است و در تشکیل پیوند فسفودی‌استر شرکت نمی‌کند.
- پیوندهای هیدروژنی توسط بازهای آلی تشکیل می‌شوند و قند پنج‌کربنی نسبت به گروه فسفات، به باز آلی نزدیک‌تر است.

پاسخ تشریحی:

پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته دنا، توسط بازهای آلی تشکیل می‌شود. همانطور که در شکل مشخص است، قند پنج‌کربنی هر نوکلئوتید نسبت به فسفات آن، به باز آلی نزدیک‌تر است.

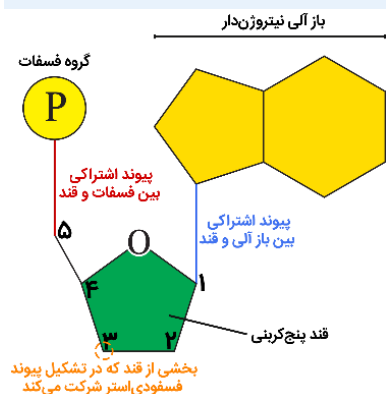
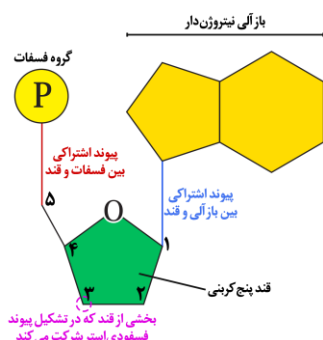
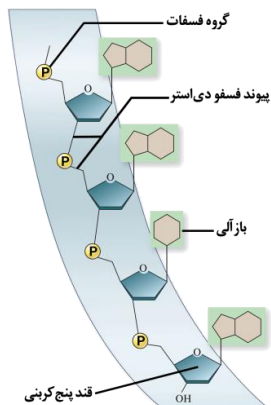
بررسی سایر گزینه‌ها:

- بازهای آلی تک‌حلقه‌ای (پیریمیدین)، فقط یک حلقه شش‌ضلعی نیتروژن‌دار دارند و از طریق همین حلقه، به قند پنج‌کربنی متصل شده‌اند. اما بازهای آلی دو حلقه‌ای (پورین)، یک حلقه پنج‌ضلعی و یک حلقه شش‌ضلعی نیتروژن‌دار دارند و قند پنج‌کربنی به حلقه پنج‌ضلعی باز آلی متصل شده است.
- دو کربن موجود در قند پنج‌کربنی یک نوکلئوتید، می‌توانند با باز آلی یا گروه فسفات آن نوکلئوتید، پیوند اشتراکی تشکیل دهند. یکی از این کربن‌ها، کربنی در حلقه قندی است (کربن مشخص شده با شماره ۱ در شکل) که با باز آلی پیوند اشتراکی تشکیل می‌دهد. کربن دیگر، کربنی در خارج از حلقه قندی است (کربن مشخص شده با شماره ۵) که با گروه فسفات پیوند اشتراکی تشکیل می‌دهد.
- در قسمت پایینی حلقه قند پنج‌کربنی، دو کربن (کربن شماره ۲ و ۳ در شکل) وجود دارد. از بین این دو کربن، یکی از آن‌ها (کربن شماره ۳) می‌تواند در تشکیل پیوند فسفودی‌استر شرکت کند. دقت داشته باشید که در نوکلئیک‌اسید خطی (مثل دنا هسته‌ای)، دو انتهای رشته پلی‌نوکلئوتیدی به یکدیگر متصل نمی‌شوند و گروه OH قند در یک انتهای رشته پلی‌نوکلئوتیدی آزاد است. یعنی به‌طور کلی، این کربن شماره ۳ قند پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌دهد اما در اون انتهای از رشته پلی‌نوکلئوتیدی که گروه OH آزاد دارد، این کربن در تشکیل پیوند فسفودی‌استر شرکت نکرده است.

کلاس درس: نوکلئوتید

شکل‌نامه: اجزای یک نوکلئوتید

- در نوکلئوتیدهای دارای باز آلی پورین (دو حلقه‌ای)، حلقه پنج‌ضلعی باز آلی با قند پنج‌کربنی پیوند اشتراکی دارد.
- در بازهای آلی پورین (دو حلقه‌ای)، یک حلقه پنج‌ضلعی و یک حلقه شش‌ضلعی نیتروژن‌دار وجود دارد.
- ساختار قند پنج‌کربنی، حلقوی و به شکل یک حلقه پنج‌ضلعی است که در رأس آن، اتم اکسیژن قرار دارد.
- محلی از قند پنج‌کربنی که از طریق آن پیوند اشتراکی با باز آلی برقرار می‌شود، با اتم اکسیژن رأسی پیوند دارد.
- سومین کربن قند پنج‌کربنی، دارای گروه هیدروکسیل است و قند پنج‌کربنی از طریق این گروه هیدروکسیل، می‌تواند در تشکیل پیوند فسفودی‌استر شرکت کند. واسه درک بهتر، شماره کربن‌های قند روی شکل مشخص شدن.
- یکی از کربن‌های قند پنج‌کربنی در خارج از ساختار حلقوی قند قرار دارد و محل اتصال پیوند اشتراکی با فسفات است.
- هر نوکلئوتید شامل سه بخش است: یک قند پنج‌کربنی، یک باز آلی نیتروژن‌دار و یک تا سه گروه فسفات.
- نوکلئوتیدها از نظر نوع قند، نوع باز آلی و تعداد گروه‌های فسفات با یکدیگر تفاوت دارند.
- نوکلئوتیدها با نوعی پیوند اشتراکی به نام فسفودی‌استر به هم متصل می‌شوند و رشته پلی‌نوکلئوتیدی را می‌سازند.



نکته

پیوند فسفودی‌استر، پیوندی است که بین قند دو نوکلئوتید مجاور تشکیل می‌شود (نه پیوندی که بین قند یک نوکلئوتید و فسفات نوکلئوتید دیگر تشکیل می‌شود). به عبارت دیگر، هر پیوند فسفودی‌استر، شامل دو پیوند قند - فسفات می‌باشد.

دام تستی

- ۱- هر مولکولی که در ساختار خود مونوساکارید دارد، لزوماً کربوهیدرات نیست. (مانند نوکلئوتیدها)
- ۲- همه پیوندهای قند - فسفات لزوماً توسط دنباسپاراز تشکیل نشده است. (مانند پیوند بین قند و فسفات موجود در هر نوکلئوتید)

گروه آموزشی ماز

۱۷- با توجه به مطالب کتاب درسی درباره سطوح سازمان‌یابی حیات که مربوط به یکی از ویژگی‌های حیات می‌باشد، کدام مورد درست است؟

- (۱) سومین سطح برخلاف دومین سطح، می‌تواند اجزای متفاوتی داشته باشد.
- (۲) در هشتمین سطح همانند نهمین سطح، شرایط آب‌وهوایی در سراسر محیط مشابه است.
- (۳) در پنجمین سطح همانند ششمین سطح، همه ویژگی‌های حیاتی پرندگان قابل مشاهده است.
- (۴) در هشتمین سطح برخلاف هفتمین سطح، بررسی تعامل‌های مؤثر بر غذاسازی گیاهان امکان‌پذیر است.

پاسخ: گزینه ۲

سخت - مفهومی - ۱۰۰۱ - سلولی مولکولی

مشاوره

درباره سطوح سازمان‌یابی حیات، علاوه بر اینکه ویژگی‌ها و تعریف هر سطح رو باید بلد باشیم، لازم هست که شماره هر سطح و مقایسه سطوح مختلف با یکدیگر رو هم بدونیم.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	بافت (سطح دوم)، ممکن است از چند نوع یاخته تشکیل شده باشد. اندام (سطح سوم) هم از چند نوع بافت تشکیل شده است.
۲	زیست‌بوم (سطح نهم)، از چند بوم‌سازگان با آب‌وهوای مشابه تشکیل شده است. در یک بوم‌سازگان (سطح هشتم) هم فقط یک اقلیم (آب‌وهوا) وجود دارد.
۳	یکی از ویژگی‌های حیات، تولیدمثل است. تولیدمثل پرندگان به صورت جنسی است و از سطح ششم (جمعیت) به بعد می‌تواند بروز پیدا کند.
۴	تعامل گیاهان با عوامل زنده، در سطح هفتم (اجتماع) قابل بررسی است. تعامل با عوامل غیرزنده هم از سطح هشتم (بوم‌سازگان) به بعد قابل بررسی است.

پاسخ تشریحی:

هشتمین سطح از سطوح سازمان‌یابی حیات، **بوم‌سازگان** است. نهمین سطح هم **زیست‌بوم** است. زیست‌بوم، از **چند بوم‌سازگان** تشکیل می‌شود که از نظر اقلیم (آب‌وهوا) و پراکندگی جانداران **مشابه‌اند**. یک بوم‌سازگان به تنهایی هم که فقط **یک اقلیم** دارد و بنابراین، شرایط آب‌وهوایی در همه قسمت‌های آن مشابه است.

نکته

شرایط آب‌وهوایی متفاوت و پراکندگی متفاوت جانداران در چند زیستگاه، فقط در سطح زیست‌کره دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ سومین سطح سازمان‌یابی حیات، اندام و دومین سطح، بافت است. هر اندام، می‌تواند از **چند بافت** تشکیل شده باشد؛ مثلاً دیواره معده از بافت‌های پوششی، پیوندی، ماهیچه‌ای تشکیل شده است. یک بافت هم می‌تواند از **چند نوع یاخته** تشکیل شده باشد. مثلاً در بافت پیوندی سست، انواع مختلفی از یاخته‌های پیوندی وجود دارند.
- ۳ پنجمین سطح، فرد و ششمین سطح، جمعیت است. یکی از ویژگی‌های حیات، **تولیدمثل** است و در جاندارانی که دارای تولیدمثل جنسی هستند، این ویژگی از **سطح جمعیت** به بعد می‌تواند بروز پیدا کند. البته **توی زیست یازدهم می‌فونیم که بعضی از جانوران مثل زنبور عسل یا مار ماه می‌تونن گاهی اوقات به تنهایی تولیدمثل جنسی رو انجام بدن یا کرم کبر که همافروزی (ترماره) هست، فورش به تنهایی تولیدمثل انجام می‌ده. اوتا حالت‌های استثنا هستن و اینجا هم که اصلاً رابع به پرندگان صحبت کردیم و پرندگان نمی‌تونن به تنهایی تولیدمثل کنن.**
- ۴ از راه‌های افزایش کمیت و کیفیت غذای انسان، **شناخت روابط گیاهان و محیط زیست** است. گیاهان مانند همه جانداران دیگر در محیطی پیچیده، شامل **عوامل غیرزنده** مانند دما، رطوبت، نور و **عوامل زنده** شامل باکتری‌ها، قارچ‌ها، حشرات و مانند آن‌ها رشد می‌کنند و محصول می‌دهند. تعامل گیاهان با **عوامل زنده** را می‌توان در **هفتمین سطح (اجتماع)** بررسی کرد و بررسی تعامل گیاهان با **عوامل غیرزنده** نیز از **سطح هشتم (بوم‌سازگان)** به بعد امکان‌پذیر است.

نام تستی

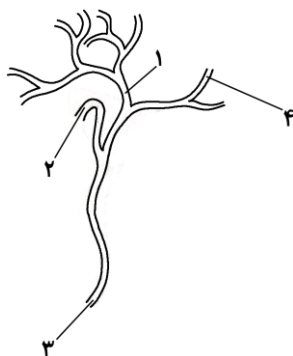
بررسی کلیه تعامل‌های گیاه (شامل تعامل با عوامل زنده و غیرزنده)، فقط از سطح هشتم (بوم‌سازگان) به بعد امکان‌پذیر است. اما بررسی تعامل‌های گیاه با عوامل زنده، در سطح هفتم (اجتماع) نیز امکان‌پذیر می‌باشد.

کلاس درس: سطوح سازمان‌یابی حیات

نام سطح	اجزا	توضیحات
۱- یاخته	غشا + سیتوپلاسم (اندامک‌ها و مادهٔ زمینه‌ای) و هسته	۱- پایین‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات ۲- در همهٔ جانداران وجود دارد ۳- واحد ساختار و عملکرد در جانداران ۴- دارای ویژگی‌های حیات.
۲- بافت	تعدادی یاخته	۴ نوع بافت اصلی انسان: ۱- پوششی ۲- پیوندی ۳- ماهیچه‌ای ۴- عصبی
۳- اندام	تعدادی بافت	استخوان از بافت استخوانی اسفنجی و متراکم تشکیل شده است.
۴- دستگاه	تعدادی اندام	دستگاه حرکتی گوزن شامل ماهیچه‌ها و استخوان‌ها است.
۵- جاندار (فرد)	یاخته (تک‌یاخته‌ای‌ها) یا دستگاه‌ها (پریاخته‌ای‌ها)	یک جاندار، فردی از جمعیت است.
۶- جمعیت	افراد هم‌گونه در یک زمان و مکان	گونه شامل افرادی شبیه به هم است که با تولیدمثل، زاده‌هایی شبیه به خود و زیست (قابلیت زنده ماندن) و زایا (قابلیت تولیدمثل) به وجود می‌آورند.
۷- اجتماع	چند جمعیت در تعامل	اجتماع شامل افراد چند گونه است که در یک زمان و مکان زندگی می‌کنند.
۸- بوم‌سازگان	عوامل زنده (اجتماع) + عوامل غیرزنده + تأثیر این عوامل بر یکدیگر	۱- بوم‌سازگان، اولین سطحی است که در آن عوامل غیرزنده هم در نظر گرفته می‌شوند. ۲- در یک بوم‌سازگان، چندگونه (چند جمعیت) و یک اجتماع وجود دارند. ۳- تأثیر عوامل زنده و غیرزنده بر یکدیگر نیز در تشکیل بوم‌سازگان نقش دارد.
۹- زیست‌بوم	چند بوم‌سازگان	شباهت بوم‌سازگان‌های یک زیست‌بوم: ۱- اقلیم (آب‌وهوا) ۲- پراکندگی جانداران
۱۰- زیست‌کره	همهٔ زیست‌بوم‌های زمین	فقط یک زیست‌کره وجود دارد.

گروه آموزشی ماز

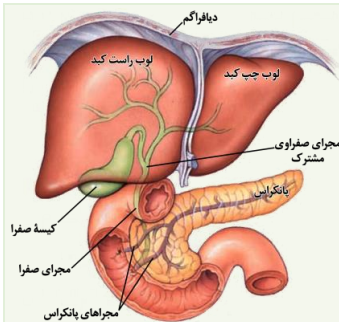
۱۸- شکل زیر، مجموعه‌ای از مجاری مربوط به دستگاه گوارش را نشان می‌دهد. کدام مورد دربارهٔ بخش‌های مشخص شده نادرست است؟



- ۱) بخش «۴» برخلاف بخش «۱»، در نیمهٔ چپ کبد قرار دارد.
- ۲) بخش «۲» نسبت به بخش «۴»، به دریچهٔ پیلور نزدیک‌تر است.
- ۳) بخش «۳» همانند بخش «۴»، حاوی ترکیبات مؤثر در گوارش لیپیدها است.
- ۴) بخش «۲» برخلاف بخش «۳»، بیکربنات را وارد یک مجرای مشترک می‌کند.

متوسط - نکات شکل - ۱۰۰۲ - انسان

پاسخ: گزینهٔ ۴



ترجمهٔ صورت سؤال

شکل نشان‌دهندهٔ مجاری صفراوی است.

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	بخش «۴»، نوعی مجرای صفراوی در لوب چپ کبد را نشان می‌دهد. اما بخش «۱» در لوب راست کبد قرار دارد.
۲	کیسه صفرا و مجرای متصل به آن (بخش «۲») نسبت به مجرای «۴»، به دریچه پیلور نزدیک‌تر هستند.
۳	در همه مجاری صفراوی، صفرا وجود دارد. صفرا به گوارش لیپیدها کمک می‌کند.
۴	بخش «۲»، صفرا را وارد مجرای صفراوی مشترک می‌کند. بخش «۳» نیز صفرا را وارد مجرای مشترک با مجرای پانکراس می‌کند.

پاسخ تشریحی:

کبد، صفرا را می‌سازد. صفرا، ترکیبی از نمک‌های صفراوی، بیکربنات، کلسترول و فسفولیپید است. در توضیح شکل ۱۰ کتاب درسی می‌خوانیم که: «صفرا از راه مجاری صفراوی کبد به یک **مجرای مشترک** وارد و در کیسه صفرا ذخیره می‌شود». بنابراین، مجاری صفراوی که در کبد قرار دارند (مثل مجرای مشخص شده با شماره ۱)، صفرا را به یک مجرای مشترک وارد می‌کنند که از طریق آن، صفرا به کیسه صفرا می‌رود. در نهایت، مجرای صفراوی به مجرای پانکراس نیز متصل می‌شود و یک مجرای مشترک دیگر نیز تشکیل می‌شود. بخش «۳» در شکل نیز صفرا را وارد یک مجرای مشترک با مجرای پانکراس می‌کند.



منظور از مجرای صفراوی مشترک، مجرای مشترک بین کیسه صفرا و کبد است. یعنی اون قسمت دو راهی در شکل که به سمتش می‌رسد به کیسه صفرا و سمت دیگرش مربوط به کبد می‌شه.

بررسی سایر گزینه‌ها:

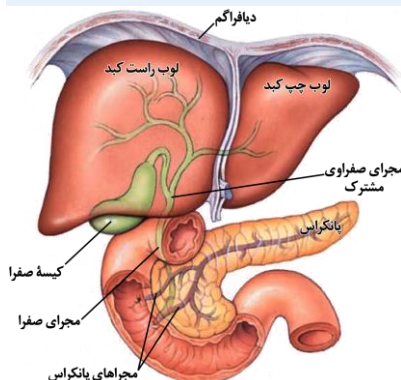
- همانطور که در شکل مشخص است، مجرای «۴» در نیمه چپ کبد قرار دارد و مجرای «۱»، در نیمه راست کبد قرار گرفته است.
- همانطور که در شکل مشخص است، مجرای «۲» نسبت به مجرای «۴»، به دریچه پیلور نزدیک‌تر است.
- به‌طور کلی صفرا به گوارش چربی‌ها کمک می‌کند و بنابراین، همه مجاری صفراوی حامل **ترکیبات مؤثر در گوارش لیپیدها** هستند.

کلاس درس: صفرا

هر آنچه که درباره صفرا باید بدانیم	
محل تولید	یاخته‌های کبد صفرا را تولید کرده و آن را به مجاری صفراوی درون کبد ترشح می‌کنند.
ترکیبات صفرا	صفرا آنزیم ندارد و ترکیبی از نمک‌های صفراوی، بیکربنات، کلسترول و فسفولیپید است.
زمان ورود آن به دوازدهه	صفرا با فاصله کمی بعد از ورود کیموس، به دوازدهه می‌ریزد. هنگامی که کیموس به دوازدهه وارد می‌شود، دستگاه گوارش در حالت فعالیت شدید می‌ماند.
نقش صفرا	گوارش مکانیکی چربی‌ها صفرا و حرکات مخلوط‌کننده روده باریک موجب ریز شدن چربی‌ها می‌شوند.
سنگ کیسه صفرا	گاهی ترکیبات صفرا در کیسه صفرا رسوب می‌کنند و سنگ ایجاد می‌شود. رژیم غذایی پرچرب در ایجاد سنگ کیسه صفرا نقش دارد.

• اندام‌های مرتبط با لوله گوارش

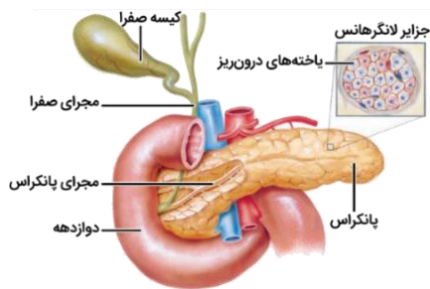
شکل‌نامه: کبد، کیسه صفرا و پانکراس



- تعدادی مجرای صفراوی کوچک‌تر در کبد، در نهایت صفرا را وارد مجرای صفراوی اصلی می‌کند.
- مجرای صفرا از پشت دوازدهه و بزرگ سیاهرگ زیرین عبور می‌کند و به سطح جلویی پانکراس می‌رود.
- دوازدهه ساختاری C شکل دارد که از جلوی پانکراس شروع می‌شود.
- بین دوازدهه و پانکراس، سرخرگ و سیاهرگ قرار دارد.
- آنزیم‌های پروتئاز پانکراس، به‌صورت غیرفعال ترشح می‌شوند و درون روده باریک، فعال می‌شوند. سایر آنزیم‌های لوزالمعده مانند آنزیم لیپاز به‌صورت فعال ترشح می‌شوند.
- دقت کنید که همه آنزیم‌های ترشح شده از پانکراس، در محیط قلیایی فعالیت می‌کنند.
- محیط قلیایی لازم برای فعالیت آنزیم‌های درون روده باریک، توسط بی‌کربنات موجود در شیرۀ پانکراس، شیرۀ روده باریک و صفرا مهیا می‌شود.

دو مجرا، ترشحات پانکراس را به دوازده می‌ریزند:

- ۱- مجرایی که فقط حاوی ترشحات پانکراس است،
- ۲- مجرایی که هم ترشحات پانکراس و هم صفرا را دارد.



- ترشحات مجرای اول قبل از مجرای دوم به دوازده وارد می‌شوند؛ زیرا به بخش بالاتری تخلیه می‌شود.
- مجرای از لوزالمعده که با مجرای صفرا مشترک است، پایین‌تر از مجرای دیگر لوزالمعده قرار دارد.
- ابتدای دوازده نسبت به انتهای آن، در سطح داخلی خود چین‌خوردگی‌های حلقوی بیشتری دارد.
- مجرای لوزالمعده در سمت چپ بدن شروع شده و در سمت راست بدن به دو مجرا تقسیم می‌شود.
- لوزالمعده دارای دو قسمت سر و دم می‌باشد که قسمت سر در سمت راست و قسمت دم در سمت چپ بدن قرار دارد.

گروه آموزشی ماز

۱۹- کدام مورد، درباره حرکات لوله گوارش درست است؟

- (۱) نوعی حرکت که محتویات لوله را مخلوط می‌کند، به‌طور حتم، به‌صورت انقباض‌های جدا از هم رخ می‌دهد.
- (۲) نوعی حرکت که در اثر انقباض ماهیچه‌های حلقوی است، به‌طور حتم، غذا را در طول مری به پیش می‌راند.
- (۳) در نوعی حرکت که محتویات لوله را ریزتر می‌کند، به‌طور حتم، تعداد بخش‌های منقبض شده در هر زمان یکسان است.
- (۴) در نوعی حرکت که فقط ماهیچه‌های پشت توده غذا منقبض می‌شوند، به‌طور حتم، انقباض بخش میانی اندام بعد از انقباض بخش ابتدایی رخ می‌دهد.

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

لوله گوارش، دو حرکت کرمی و قطعه‌قطعه‌کننده دارد.

تعبیر

- نوعی حرکت لوله گوارش که محتویات لوله را مخلوط می‌کند: حرکت کرمی (هنگام توقف حرکت محتویات لوله با برخورد به یک بنداره) + حرکت قطعه‌قطعه‌کننده
- نوعی حرکت لوله گوارش که در اثر انقباض ماهیچه‌های حلقوی است: حرکت کرمی + حرکت قطعه‌قطعه‌کننده
- نوعی حرکت لوله گوارش که محتویات لوله را ریزتر می‌کند: حرکت قطعه‌قطعه‌کننده
- نوعی حرکت لوله گوارش که در آن فقط ماهیچه‌های پشت توده غذا منقبض می‌شوند: حرکت کرمی

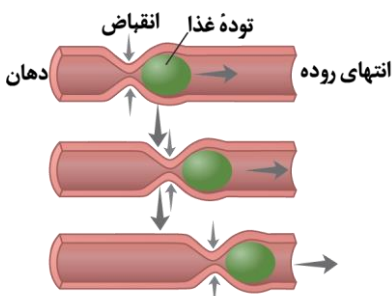
بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	حرکات کرمی، به‌صورت یک انقباض واحد (نه انقباض‌های جدا از هم) رخ می‌دهند.
۲	حرکات قطعه‌قطعه‌کننده نقشی در به پیش راندن توده غذا در مری ندارند.
۳	در حرکات قطعه‌قطعه‌کننده، تعداد بخش‌های منقبض شده لوله در زمان‌های مختلف، یکسان نیست.
۴	در حرکات کرمی، انقباض بخش میانی یک اندام بعد از انقباض بخش قبلی است.

پاسخ تشریحی:

در حرکات کرمی، انقباض بخش میانی یک اندام از لوله گوارش پس از پایان انقباض بخش قبلی لوله رخ می‌دهد. اما در حرکات قطعه‌قطعه‌کننده، بخش‌های مختلف لوله می‌توانند به‌صورت همزمان منقبض شوند.



نکته

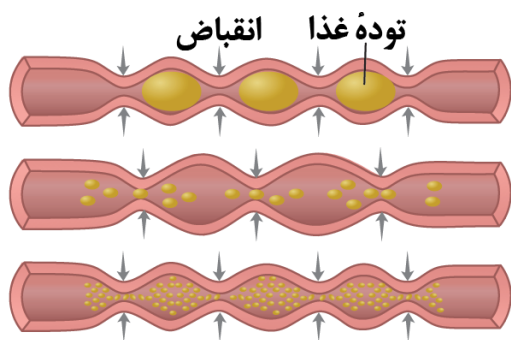
حرکات کرمی در یک اندام لوله گوارش، ناشی از اتساع (افزایش حجم) آن اندام و کشیدگی دیواره اندام است. در این حالت، شروع حرکت پس از انقباض بخش قبلی نیست و اولین بخش از لوله منقبض می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ حرکات قطعه‌قطعه‌کننده، به‌صورت انقباض‌های جدا از هم هستند. اما در حرکات کرمی، فقط یک قسمت از لوله منقبض می‌شود.

نکته

در حرکات کرمی، فقط بخشی از لوله که قبل از توده غذایی قرار دارد، منقبض می‌شود. اما در حرکات قطعه‌قطعه‌کننده، هم بخش قبل از توده غذایی و هم بخش بعد از توده غذایی، می‌توانند منقبض شوند.



- ۲ حرکات کرمی در پیش بردن غذا در طول مری نقش دارند. اما حرکات قطعه‌قطعه‌کننده در به پیش راندن غذا در مری نقشی ندارند. اصلاً حرکات قطعه‌قطعه‌کننده توی مری ایتام نمی‌شن.
- ۳ همانطور که در شکل مشخص است، تعداد بخش‌های منقبض‌شده در هر زمان در حرکات قطعه‌قطعه‌کننده، یکسان نیست. مثلاً در بخش بالایی و پایینی شکل، انقباض در چهار قسمت از لوله انجام شده است اما در بخش میانی شکل، فقط در سه قسمت از لوله انقباض مشاهده می‌شود.

نکته

در حرکات کرمی، بخشی که در حال انقباض است، بعد از بخشی قرار دارد که انقباض آن به پایان رسیده است. اما در حرکات قطعه‌قطعه‌کننده، بخش در حال انقباض، در وسط دو بخشی قرار دارد که انقباض آن‌ها به پایان رسیده است.

کلاس درس: حرکات لوله گوارش

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

گروه آموزشی ماز

۲۰- کدام مورد یا موارد، درباره منابع و سودهایی که هر بوم‌سازگان دارد، درست است؟

- الف: بررسی گیاهان با دیدگاه کل‌نگری، در افزایش میزان آن‌ها نقش دارد.
- ب: در بوم‌سازگان‌های غیرپایدار، تغییرات اقلیمی تأثیر زیادی بر میزان آن‌ها می‌گذارد.
- ج: فقط بعضی از جانداران موجود در یک بوم‌سازگان، تأثیر مستقیم در تعیین میزان آن‌ها دارند.
- د: کاهش میزان آن‌ها بر تنوع گونه‌های ساکن در بوم‌سازگان برخلاف شرایط آب‌وهوایی آن مؤثر است.

(۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

(۳) «الف» و «ج»

(۲) «د»

(۱) «الف»، «ب» و «ج»

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۱ - سلولی‌مولکولی

پاسخ: گزینه ۱

ترجمه صورت سؤال

به‌طور کلی منابع و سودهایی را که هر بوم‌سازگان دربردارد، خدمات بوم‌سازگان می‌نامند.

قلقش رو یاد بگیر!

وقتی سؤالی چندموردی انتخابی است، قبل از اینکه برین سراغ بررسی موارد سؤال، به نگاه به گزینه‌ها بکنین و از پرتکرارترین مورد توی گزینه‌ها، بررسی رو شروع کنین و به سمت کم‌تکرارترین مورد حرکت کنین. مثلاً توی این سؤال، «الف» و «ج»، سه بار توی گزینه‌ها تکرار شدن ولی «ب» و «د»، فقط دو بار. پس اول «الف» و «ج» رو بررسی می‌کنیم و بعد می‌ریم سراغ بررسی «ب» و «د». اما حواستون باشه که حتماً هر چهار مورد سؤال رو کامل بررسی کنین.

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد

الف	شناخت بیشتر گیاهان از طریق کل‌نگری، یکی از راه‌های افزایش تولید غذا در گیاهان و لذا، افزایش خدمات بوم‌سازگان است.
ب	در بوم‌سازگان ناپایدار، تغییرات اقلیمی تأثیر زیادی بر میزان تولیدکنندگی و در نتیجه، خدمات بوم‌سازگان می‌گذارد.
ج	فقط جانداران تولیدکننده (جانداران دارای توانایی فتوسنتز یا شیمیوسنتز)، در تعیین میزان خدمات بوم‌سازگان نقش مستقیم دارد.
د	کاهش گیاهان بوم‌سازگان در اثر جنگل‌زدایی، باعث کاهش تنوع زیستی و تغییر آب‌وهوا می‌شود.

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «د» نادرست است.

بررسی موارد:

الف: شناخت بیشتر گیاهان، یکی از راه‌های تأمین **غذای بیشتر** و با **مواد مغذی بیشتر** است. در واقع، از طریق شناخت بیشتر گیاهان، می‌توان **میزان تولیدکنندگی گیاهان را افزایش داد** و خدمات بوم‌سازگان نیز به تولیدکنندگان آن وابسته است. از راه‌های شناخت بیشتر گیاهان (و به‌طور کلی شناخت بیشتر جانداران)، بررسی آن‌ها بر **اساس دیدگاه کل‌نگری** است که در آن، علاوه بر اجزای جاندار، ارتباط بین اجزا نیز مورد بررسی قرار می‌گیرد.

ب: پایدار کردن بوم‌سازگان‌ها به این معنی است که **حتی در صورت تغییر اقلیم، تغییر چندانی در مقدار تولیدکنندگی آنها روی ندهد**. بنابراین، می‌توانیم نتیجه بگیریم که **در بوم‌سازگان‌های ناپایدار، تغییرات اقلیمی بر میزان تولیدکنندگی و در نتیجه بر میزان خدمات بوم‌سازگان، تأثیر زیادی می‌گذارند**.



نکته

در بوم‌سازگان ناپایدار برخلاف بوم‌سازگان پایدار، تغییرات اقلیمی (تغییر آب‌وهوا) بر میزان تولیدکنندگی و خدمات بوم‌سازگان مؤثر است.

ج: میزان خدمات هر بوم‌سازگان به **میزان تولیدکنندگان آن** (مثل گیاهان) بستگی دارد و سایر جانداران ساکن در بوم‌سازگان، تأثیری بر میزان خدمات بوم‌سازگان ندارند.



نکته

همه جانوران و قارچ‌ها و همچنین بعضی از باکتری‌ها، آغازیان و گیاهانی که توانایی فتوسنتز ندارند، جزء جانداران تولیدکننده محسوب نمی‌شوند و بنابراین، در خدمات بوم‌سازگان نقشی ندارند. در فصل (۶) دوازدهم با باکتری‌های شیمیوسنتزکننده (مثل باکتری‌های نیترات‌ساز) نیز آشنا می‌شویم که این باکتری‌ها فتوسنتز نمی‌کنند اما جزء جانداران تولیدکننده محسوب می‌شوند.

د: کاهش خدمات بوم‌سازگان، ناشی از **کاهش مقدار تولیدکنندگی** است که می‌تواند در اثر از بین رفتن بخشی از تولیدکنندگان رخ دهد؛ مثل اتفاقی که در **جنگل‌زدایی** رخ می‌دهد. از عواقب جنگل‌زدایی می‌توان به **کاهش تنوع زیستی و تغییر آب‌وهوا** اشاره کرد.

حفاظت از بوم‌سازگان‌ها، ترمیم و بازسازی آن‌ها			
تعریف بوم‌سازگان ➡ عوامل زنده (اجتماع) و غیرزنده محیط و تأثیرهایی که بر هم می‌گذارند، بوم‌سازگان را می‌سازند. انسان جزئی از دنیای زنده است ➡ نمی‌تواند به‌تنهایی و مستقل از سایر موجودات زنده به زندگی ادامه دهد.			
خدمات بوم‌سازگان		تعریف: منابع و سودهایی که هر بوم‌سازگان دارد.	
		به میزان تولیدکنندگان بوم‌سازگان بستگی دارد.	
بوم‌سازگان پایدار		تعریف: عدم تغییر چندان در تولیدکنندگی حتی در صورت تغییر اقلیم	
		موجب ارتقای کیفیت زندگی انسان می‌شود.	
دریاچه ارومیه	آسیب دیدن بوم‌سازگان‌ها	یکی از بوم‌سازگان‌های آسیب‌دیده ایران	
		چندین سال است در خطر خشک شدن قرار گرفته است.	
		تلاش برای احیای آن با استفاده از اصول علمی بازسازی بوم‌سازگان‌ها	
جنگل‌زدایی		تعریف: قطع درختان جنگل‌ها ← مسئله محیط زیستی امروز جهان	
		هدف: استفاده از چوب یا زمین جنگل	
		مساحت بسیار گسترده‌ای از جنگل‌های ایران و جهان تخریب و بی‌درخت شده‌اند.	
		پیامدها: ۱- تغییر آب‌وهوا، ۲- سیل، ۳- کاهش تنوع زیستی و ۴- فرسایش خاک	
خدمات بوم‌سازگان		منابع و سودهایی را که هر بوم‌سازگان در بردارد.	
تعبیر	مسئله محیط زیستی امروز جهان		پیامدهای از بین رفتن جنگل‌ها
	قطع درختان جنگل‌ها برای استفاده از چوب یا زمین جنگل (جنگل‌زدایی)		
		تغییر آب‌وهوا، سیل، کاهش تنوع زیستی و فرسایش خاک	

گروه آموزشی ماز

۲۱- با توجه به مطالب کتاب درسی دربارهٔ مهم‌ترین عوامل مؤثر در همانندسازی، کدام مورد، دربارهٔ واحدهای سازندهٔ دنا (DNA) نادرست است؟

- در تأمین انرژی لازم برای تشکیل پیوند فسفودی‌استر نقش دارند.
- قبل از اینکه بتوانند پیوند اشتراکی تشکیل دهند، تعداد پیوندهای آن‌ها کاهش می‌یابد.
- پس از قرارگیری در رشته در حال ساخت، بین فسفات آن‌ها با قند نوکلئوتید مجاور، پیوند فسفودی‌استر وجود دارد.
- ممکن است دنا بسپاراز (DNA پلی‌مراز)، بیش از یک بار پیوند بین فسفات متصل به قند آن‌ها با ماده‌ای دیگر را بشکند.

سخت - مفهومی - ۱۲۰۱ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال

در همانندسازی عوامل متعددی مؤثر هستند که یکی از مهم‌ترین آن‌ها، واحدهای سازندهٔ دنا هستند که می‌توانند در کنار هم، نسخهٔ مکمل الگو را بسازند. این واحدها، نوکلئوتیدهای آزاد داخل یاخته و سه فسفات (نه نوکلئوتیدهای تک‌فسفاته قرار گرفته در ساختار دنا) هستند که در لحظهٔ اتصال به رشتهٔ پلی‌نوکلئوتید در حال ساخت، دو فسفات خود را از دست می‌دهند.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	جدا شدن دو فسفات از نوکلئوتید هنگام اتصال آن به رشته در حال ساخت، انرژی لازم برای تشکیل پیوند فسفودی‌استر را تأمین می‌کند.
۲	قبل از تشکیل پیوند فسفودی‌استر، پیوند بین یک گروه فسفات با دو فسفات دیگر شکسته می‌شود.
۳	پیوند فسفودی‌استر، بین قند دو نوکلئوتید مجاور وجود دارد، نه بین فسفات یک نوکلئوتید و قند نوکلئوتید دیگر.
۴	دنا بسپاراز هنگام تشکیل پیوند فسفودی‌استر و همچنین هنگام انجام فعالیت نوکلئازی، می‌تواند پیوند بین گروه فسفات با ماده‌ای دیگر را بشکند.

پاسخ تشریحی:

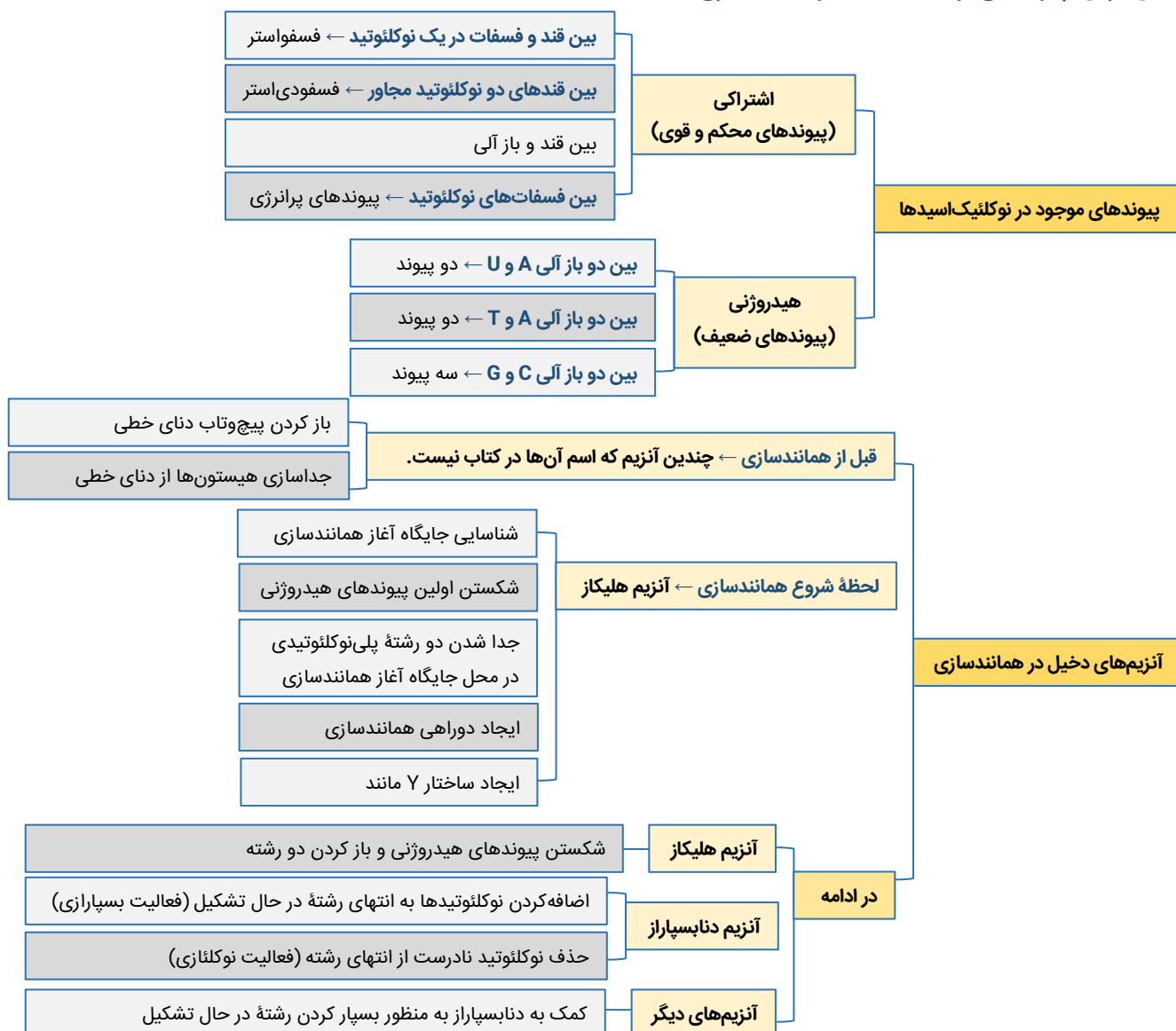
بین قند (نه فسفات) یک نوکلئوتید و قند نوکلئوتید مجاور پیوند فسفودی‌استر وجود دارد.

در هر نوکلئوتید، بین قند پنج‌کربنی و فسفات، پیوند اشتراکی وجود دارد. زمانی که قرار است پیوند فسفودی‌استر تشکیل شود، این فسفات به‌عنوان واسطه بین دو مولکول قندی عمل می‌کند و به قند نوکلئوتید مجاور متصل می‌شود. بعد از تشکیل پیوند و قرارگیری نوکلئوتید جدید در رشته در حال ساخت، به پیوندی که بین دو قند نوکلئوتیدهای مجاور وجود دارد، پیوند فسفودی‌استر می‌گویند. در واقع، هر پیوند فسفودی‌استر از دو پیوند قند - فسفات تشکیل شده است: ۱- پیوند بین قند نوکلئوتید «۱» و فسفات آن نوکلئوتید و ۲- پیوند بین فسفات نوکلئوتید «۱» و قند نوکلئوتید «۲».

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ جدا شدن دو فسفات از نوکلئوتید در حال اتصال به رشته پلی‌نوکلئوتید، انرژی لازم برای تشکیل پیوند فسفودی‌استر را فراهم می‌کند.
- ۲ قبل از اینکه پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتید جدید و رشته در حال ساخت تشکیل شود، ابتدا دو گروه فسفات از نوکلئوتید جدید جدا می‌شوند. جدا شدن این گروه‌های فسفات، در اثر شکسته‌شدن پیوند اشتراکی رخ می‌دهد.
- ۴ زمانی که نوکلئوتید می‌خواهد به رشته در حال ساخت متصل شود، آنزیم دنا‌بسیاراز پیوند بین دو گروه فسفات با فسفات متصل به قند پنج‌کربنی را می‌شکند. در صورتی که نوکلئوتید قرار گرفته در رشته در حال ساخت، نوکلئوتید اشتباهی باشد، دنا‌بسیاراز پیوند بین فسفات متصل به قند با نوکلئوتید مجاور را می‌شکند.

کلاس درس: پیوندهای نوکلئیک‌اسیدها و همانندسازی



۲۲- مطابق مطالب کتاب درسی درباره اندامک‌های درون سیتوپلاسم یک یاخته جانوری، کدام دو ویژگی مربوط به یکی از این اندامک‌ها هستند؟

- (۱) دو استوانه عمود بر هم دارد و در تقسیم یاخته‌ای نقش دارد.
- (۲) شبکه‌ای از لوله‌های غشایی است و پروتئین‌های ترشحی را می‌سازد.
- (۳) درون ماده زمینه یا چسبیده به پوشش هسته دیده می‌شود و هلیکاز را می‌سازد.
- (۴) از تعدادی کیسه غشادار جدا از هم تشکیل شده است و چسبیده به هسته می‌باشد.

پاسخ: گزینه ۳

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۱ - سلولی مولکولی

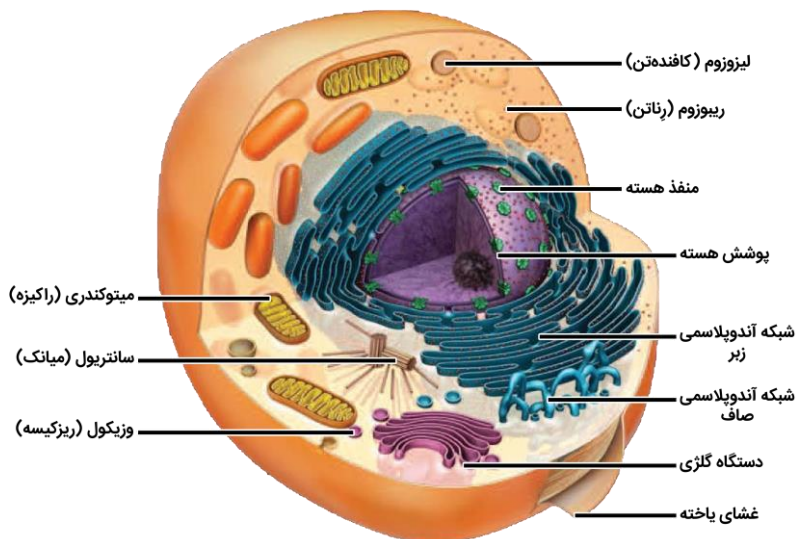
بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	سانتریول در تقسیم یاخته‌ای نقش دارد، اما هر سانتریول، فقط از یک استوانه تشکیل شده است.
۲	شبکه آندوپلاسمی صاف که شبکه‌ای از لوله‌های غشایی است، در ساخت لیپیدها (نه پروتئین‌ها) نقش دارد.
۳	ریبوزوم‌ها، درون ماده زمینه سیتوپلاسم و چسبیده به پوشش هسته وجود دارند و می‌توانند پروتئین‌ها مثل آنزیم هلیکاز را بسازند.
۴	دستگاه گلژی، از تعدادی کیسه غشادار جدا از هم تشکیل شده است اما شبکه آندوپلاسمی زبر که کیسه‌های متصل به هم دارد، چسبیده به هسته می‌باشد.

پاسخ تشریحی:

رناتن (ریبوزوم)، نوعی اندامک است که در **ساختن پروتئین‌ها** (مانند آنزیم هلیکاز) نقش دارد. ریبوزوم‌ها در بخش‌های مختلفی از یاخته دیده می‌شوند: ۱- آزاد در ماده زمینه سیتوپلاسم، ۲- چسبیده به پوشش هسته، ۳- در سطح شبکه آندوپلاسمی زبر، ۴- در بخش درونی راکیزه (میتوکندری) و ۵- در بستره سبزیسه. **توی شکل فصل (۱) دهم، ریبوزوم‌ها رو می‌شه در ماده زمینه سیتوپلاسم، سطح پوشش هسته و سطح شبکه آندوپلاسمی زبر دید. درباره ریبوزوم‌های موجود در میتوکندری و پلاست هم توی فصل (۵) و (۶) دوازدهم صحبت می‌کنیم.**



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ میانک (سانتریول)، ساختار (نه ساختارهای) **استوانه‌ای شکلی** است که در یاخته به تعداد **دو** عدد عمود بر هم دیده می‌شود و نقش آن‌ها در تقسیم یاخته‌ای است. دقت داشته باشید که هر سانتریول، از یک استوانه تشکیل شده است.

دام تستی

هر سانتریول، فقط یک استوانه متشکل از لوله‌های ریز پروتئینی است اما همیشه دو تا سانتریول، به صورت عمود بر هم و در کنار هم دیده می‌شن. توی زیست یازدهم هم می‌خونیم که وقتی یاخته می‌خواد تقسیم بشه، یه جفت سانتریول جدید هم ساخته می‌شه و اون جفت سانتریول جدید هم به صورت عمود بر هم هستن.

۲ شبکه آندوپلاسمی، **شبکه‌ای از لوله‌ها و کیسه‌ها** است که در **سراسر سیتوپلاسم** گسترش دارد و دو نوع زبر و صاف دارد. شبکه آندوپلاسمی صاف که **شبکه‌ای از لوله‌های غشایی** است، در **ساختن لیپیدها** (نه پروتئین‌ها) نقش دارد.

دام تستی

مجموعه کامل شبکه آندوپلاسمی، شبکه‌ای از لوله‌ها و کیسه‌ها است. در واقع، شبکه آندوپلاسمی زبر، شبکه‌ای از کیسه‌هاست که در ساختن پروتئین‌ها (مثل پروتئین‌های ترشحی) نقش دارد و شبکه آندوپلاسمی صاف، شبکه‌ای از لوله‌ها است که در ساختن لیپیدها نقش دارد.

۴ دستگاه گلژی از **کیسه‌هایی** تشکیل شده است که **روی هم قرار می‌گیرند**. کیسه‌های دستگاه گلژی برخلاف کیسه‌های شبکه آندوپلاسمی زبر، به یکدیگر متصل نیستند و به صورت **کیسه‌هایی جدا از هم** می‌باشند. دقت داشته باشید که شبکه آندوپلاسمی زبر، در مجاورت هسته قرار دارد اما دستگاه گلژی، از هسته فاصله دارد.

کلاس درس: اندامک‌های یاخته

وظیفه	محل حضور	ظاهر	اندامک
ساختن پروتئین (فرایند ترجمه)	آزاد در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم، سطح هسته، سطح شبکهٔ آندوپلاسمی زبر، میتوکندری، (+) کلروپلاست در گیاهان و آغازیان فتوسنتزکننده	دو زیرواحد کوچک و بزرگ	ریبوزوم (رئتان)
ساختن پروتئین‌ها (ترشحی، لیزوزوم و وزیکول‌ها)	در مجاورت هسته و چسبیده به پوشش خارجی هسته	شبکه‌ای از کیسه‌ها (دارای ریبوزوم)	زبر
ساختن لیپیدها	در مجاورت شبکهٔ آندوپلاسمی زبر	شبکه‌ای از لوله‌ها	صاف
بسته‌بندی مواد و ارسال آن‌ها به مقصد: ۱- ترشح به خارج از یاخته، ۲- وزیکول‌ها، ۳- لیزوزوم گوارش درون‌یاخته‌ای (شامل انواعی از آنزیم‌ها برای تجزیهٔ مواد)	در نزدیکی غشای یاخته	کیسه‌های منحنی‌شکل روی هم قرار گرفته	دستگاه گلژی
	در سراسر سیتوپلاسم	کیسهٔ کروی‌شکل	لیزوزوم (کافنده‌تن)
	در سراسر سیتوپلاسم	کیسهٔ کروی‌شکل	ریزکیسه (وزیکول)
	در نزدیکی هسته (یک جفت سانتیریول در نزدیکی یکدیگر قرار می‌گیرند.)	استوانه‌ای شکل	سانتریول (میانک)
سازماندهی ساخته‌شدن رشته‌های دوک تقسیم (نقش در تقسیم یاخته‌ای)			یاختهٔ جانوری

گروه آموزشی ماز

۲۳- کدام مورد، مشخصهٔ مشترک همهٔ بخش‌های لولهٔ گوارش انسان است که مواد جذب‌نشده در فاصلهٔ بین عبور از بندارهٔ انتهایی رودهٔ باریک تا بندارهٔ خارجی مخرج، از آن‌ها عبور می‌کنند؟

- (۱) ساختاری بند بند دارند.
 (۲) در تماس با مدفوع جامد قرار می‌گیرند.
 (۳) یاخته‌های ماهیچه‌ای دوکی شکل در دیوارهٔ خود دارند.
 (۴) مادهٔ مخاطی را در سطح داخلی رودهٔ بزرگ ایجاد می‌کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

ترجمهٔ صورت سؤال

در فاصلهٔ بین بندارهٔ انتهایی رودهٔ باریک و بندارهٔ خارجی مخرج، مواد جذب‌نشده به‌ترتیب از رودهٔ کور، کولون بالارو، کولون افقی، کولون پایین‌رو، راست‌روده و بندارهٔ داخلی مخرج عبور می‌کنند.

تعبیر

• یاخته‌های ماهیچه‌ای دوکی‌شکل: یاخته‌های ماهیچهٔ صاف

بررسی سریع:

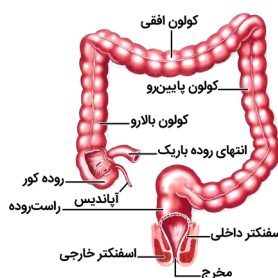
دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱ راست‌روده برخلاف کولون‌ها، ساختار بند بند ندارد.
۲ مدفوع جامد در طول رودهٔ بزرگ شکل می‌گیرد و در همهٔ قسمت‌های آن وجود ندارد.
۳ همهٔ بخش‌های رودهٔ بزرگ، راست‌روده و بندارهٔ داخلی مخرج، دارای ماهیچهٔ صاف هستند.
۴ راست‌روده و بندارهٔ داخلی مخرج، جزء رودهٔ بزرگ محسوب نمی‌شوند.

پاسخ تشریحی:

در دیوارهٔ رودهٔ بزرگ، راست‌روده و بندارهٔ داخلی مخرج، ماهیچهٔ صاف وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

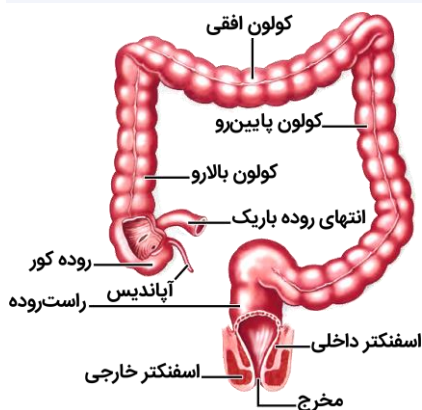
- ۱ همانطور که در شکل مشخص است، کولون‌ها برخلاف سایر قسمت‌های لولهٔ گوارش، دارای ساختاری **بند بند** هستند.
- ۲ مواد جذب‌نشده و گوارش‌نیافته، یاخته‌های مرده و باقی‌ماندهٔ شیرهای گوارشی، وارد رودهٔ بزرگ می‌شوند. رودهٔ بزرگ، آب و یون‌ها را جذب می‌کند؛ در نتیجه، مدفوع به شکل جامد در می‌آید. بنابراین، **تا قبل از جذب آب و یون‌ها در رودهٔ بزرگ، مدفوع جامد در روده وجود ندارد.**



۴ آخرین بخش روده بزرگ، کولون پایین‌رو است و بخش‌های بعد از آن، مثل راست‌روده، جزء روده بزرگ محسوب نمی‌شوند. بنابراین، این بخش‌ها نقشی هم در تشکیل ماده مخاطی در سطح داخلی روده بزرگ ندارند.

کلاس درس: بخش‌های انتهایی لوله گوارش

شکل‌نامه: روده بزرگ، راست‌روده و مخرج



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

گروه آموزشی ماز

۲۴- با توجه به مطالب کتاب درسی درباره مراحل جذب و گوارش مواد در دستگاه گوارش انسان، کدام عبارت درست است؟

- ۱) در محلی که گوارش پروتئین‌ها آغاز می‌شود، یک نوع پروتئاز فعالیت می‌کند.
- ۲) در محلی که مولکول‌های کلسترول تشکیل سنگ می‌دهند، آنزیم‌های گوارشی هم دیده می‌شوند.
- ۳) در محلی که گوارش گوشت آغاز می‌شود، یاخته‌های لایه ماهیچه‌ای دیواره در سه جهت قرار گرفته‌اند.
- ۴) در محلی که جایگاه اصلی مرحله نهایی گوارش است، بیشتر گوارش چربی‌ها توسط لیپاز لوزالمعده انجام می‌شود.

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۲ - انسان

پاسخ: گزینه ۴

تعبیر

- محلی که گوارش پروتئین‌ها آغاز می‌شود: معده
- محلی که مولکول‌های کلسترول تشکیل سنگ می‌دهند: کیسه صفرا و مجاری صفراوی (رژیم غذایی پرچرب در ایجاد سنگ کیسه صفرا نقش دارد. این موضوع نشان می‌دهد که لیپیدهای موجود در صفرا، مانند کلسترول، سنگ صفرا را تشکیل می‌دهند).
- محلی که گوارش گوشت آغاز می‌شود: دهان (گوارش مکانیکی غذا در دهان آغاز می‌شود).
- محلی که جایگاه اصلی مرحله نهایی گوارش است: دوازدهه (مراحل پایانی گوارش به‌طور ویژه در دوازدهه انجام می‌شود).

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	انواعی از پروتئازها با نام کلی پپسینوژن به درون معده ترشح می‌شوند.
۲	در کیسه صفرا، سنگ تشکیل می‌شود و در صفرا ذخیره‌شده در این کیسه، آنزیم وجود ندارد.
۳	گوارش گوشت به‌صورت مکانیکی (جویدن) در دهان آغاز می‌شود اما در دیواره معده، ماهیچه‌ها در سه جهت (طولی، حلقوی و مورب) سازمان یافته‌اند.
۴	گوارش چربی‌ها، بیشتر در اثر فعالیت لیپاز لوزالمعده (پانکراس) در دوازدهه انجام می‌شود.

پاسخ تشریحی:

گوارش چربی‌ها، بیشتر در اثر فعالیت لیپاز لوزالمعده (پانکراس) در دوازدهه انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ پیش‌ساز پروتئازهای (نه پروتئاز) معده را به‌طور کلی پپسینوژن می‌نامند.

نکته

در معده، چند نوع پروتئاز وجود دارد که پیش‌ساز همه آن‌ها با نام کلی پپسینوژن شناخته می‌شود.

- ۲ صفرا، ترکیبی فاقد آنزیم است که در کبد ساخته شده و در کیسه صفرا ذخیره می‌شود.
- ۳ یاخته‌های ماهیچه‌ای در دیواره معده به سه شکل حلقوی، طولی و مورب سازمان‌یافته‌اند اما گوارش گوشت، در دهان آغاز می‌شود نه معده. با ورود غذا به دهان، جویدن غذا و گوارش مکانیکی آن آغاز می‌شود.

دام تستی

گوارش شیمیایی گوشت که دارای مولکول‌های پروتئینی است، در معده آغاز می‌شود اما محل شروع گوارش مکانیکی آن، دهان است.

کلاس درس: محل گوارش مولکول‌های زیستی

نوع مولکول زیستی	محل	کربوهیدرات		پروتئین	لیپید	نوکلئیک‌اسید
		نشاسته	سایر کربوهیدرات‌ها			
شروع گوارش شیمیایی	محل	دهان	روده باریک	معده	—	روده باریک
آنزیم	آنزیم	آمیلاز بزاق	آنزیم‌های روده باریک و پانکراس	پپسین	—	آنزیم‌های روده باریک و پانکراس
تکمیل گوارش شیمیایی	محل	روده باریک	روده باریک	روده باریک	روده باریک	روده باریک
آنزیم	آنزیم	آنزیم‌های روده باریک و پانکراس	آنزیم‌های روده باریک و پانکراس	پروتئازهای پانکراس و آنزیم‌های روده باریک	بیشتر در اثر فعالیت لیپاز پانکراس	آنزیم‌های روده باریک و پانکراس

گروه آموزشی ماز

۲۵- کدام عبارت، دربارهٔ بندارهٔ (اسفنکتر) انتهای مری نادرست است؟

- فقط یاخته‌های تک‌هسته‌ای با ظاهر غیرمخطط دارد.
- فقط هنگام عبور غذا در فرایند بلع، انقباض آن کم است.
- برخلاف قسمت ابتدایی مری، متمایل به سمت چپ بدن قرار دارد.
- ضخامت دیوارهٔ مری در محل این بنداره، بیشتر از قسمت‌های بالایی است.

پاسخ: گزینه ۲

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۲ - انسان

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

- بندارهٔ انتهای مری، فقط ماهیچهٔ صاف دارد که دارای یاخته‌های ماهیچه‌ای تک‌هسته‌ای و غیرمخطط است.
- علاوه بر فرایند بلع، در ریفلاکس نیز میزان انقباض بندارهٔ انتهای مری کم است.
- قسمت انتهایی مری متمایل به سمت چپ بدن است.
- ضخامت دیوارهٔ مری در محل بندارهٔ انتهایی آن بیشتر از سایر قسمت‌ها است.

پاسخ تشریحی:

به‌طور معمول، کاهش انقباض بندارهٔ انتهای مری و باز شدن آن، فقط هنگام عبور غذا در فرایند بلع رخ می‌دهد. اما در بعضی افراد هم که دچار برگشت اسید معده (ریفلاکس) هستند، انقباض بندارهٔ انتهای مری کافی نیست و کمتر از افراد سالم می‌باشد.



نکته

کاهش انقباض بندارهٔ انتهای مری در دو شرایط دیده می‌شود: ۱- در فرایند بلع، هنگام ورود غذا از مری به معده و ۲- در افراد مبتلا به برگشت اسید معده (ریفلاکس).

بررسی سایر گزینه‌ها:

- بندارهٔ انتهای مری، از یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف تشکیل شده است. یاخته‌های تک‌هسته‌ای هستند و برخلاف یاخته‌های ماهیچهٔ قلبی و اسکلتی، ظاهر مخطط ندارند.

- قسمت انتهایی مری، به سمت چپ بدن متمایل شده و در نیمهٔ چپ بدن، به معده متصل شده است.

نکته

مری در سراسر طول خود در قفسهٔ سینه، در خط وسط بدن قرار دارد اما در حفرهٔ شکمی، در سمت چپ بدن قرار گرفته است.

همانطور که در شکل مشخص است، ضخامت دیواره مری در محل بنداره انتهایی آن، **بیشتر** از قسمت‌های بالایی آن می‌باشد. ۴

گروه آموزشی ماز

۲۶- کدام مورد، درباره همه یاخته‌های دارای ویژگی تولیدمثل درست است؟

- ۱) در ساختار فقط بعضی از مولکول‌های مرتبط با ژن خود، قند پنج‌کربنی دارند.
- ۲) انتقال دستورالعمل‌های وراثتی به یاخته‌ای دیگر، از طریق تقسیم یاخته‌ای رخ می‌دهد.
- ۳) همه مواد ذخیره‌کننده اطلاعات وراثتی درون آن‌ها، از نظر خطی یا حلقوی بودن، یکسان هستند.
- ۴) از سازوکارهای مولکولی برای ذخیره و انتقال اطلاعات وراثتی با کمک ساختارهای غشادار استفاده می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۱

متوسط - مفهومی - ۱۲۰۱ - ژنتیک

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	دنا و رنا، دارای قند پنج‌کربنی هستند اما پروتئین‌ها، قند پنج‌کربنی ندارند.
۲	در جانداران تک‌یاخته‌ای، در نتیجه تقسیم یاخته‌ای، دستورالعمل‌های وراثتی از نسلی به نسل دیگر منتقل می‌شوند.
۳	در یاخته‌های یوکاریوتی، هم دنا ی خطی و هم دنا ی حلقوی در یاخته وجود دارد.
۴	در یاخته‌های پروکاریوتی، ساختارهای غشادار وجود ندارند.

پاسخ تشریحی:

در صفحه اول کتاب درسی می‌خوانیم که منظور از **مولکول‌های مرتبط با ژن**، **دنا (DNA)**، **رنا (RNA)** و **پروتئین** است. دنا و رنا، در ساختار خود قند پنج‌کربنی دارند. اما پروتئین‌ها، در ساختار خود قند پنج‌کربنی ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در جانداران پریاخته‌ای، انتقال دستورالعمل‌های وراثتی بین یاخته‌های جاندار، از طریق **تقسیم یاخته‌ای** رخ می‌دهد. اما در جانداران تک‌یاخته‌ای، جاندار فقط یک یاخته دارد و تقسیم یاخته‌ای، منجر به انتقال دستورالعمل‌های وراثتی از یک نسل به نسلی دیگر می‌شود. علاوه بر این، در آزمایش‌های گریفیت و ایوری، انتقال ماده وراثتی به یاخته‌های بدون پوشینه، بدون تقسیم یاخته‌ای انجام می‌شود.

۳) اطلاعات وراثتی در مولکول‌های دنا ذخیره می‌شوند. در یاخته‌های پروکاریوتی، فقط **دنا ی حلقوی** وجود دارد اما در یاخته‌های یوکاریوتی، هم **دنا ی خطی و هم دنا ی حلقوی** وجود دارد.

۴) در صفحه اول کتاب درسی متوجه می‌شویم که **ذخیره و انتقال اطلاعات وراثتی بر اساس سازوکارهای مولکولی** رخ می‌دهد. در یاخته‌های یوکاریوتی، ساختار غشادار (مانند هسته) در اطراف ماده وراثتی وجود دارد اما این مورد درباره یاخته‌های پروکاریوتی، صادق نیست.

کلاس درس: یاخته‌های یوکاریوتی و پروکاریوتی

تعبیرنامه ماده وراثتی یاخته‌های یوکاریوتی و پروکاریوتی		یاخته‌ای که	
تعبیر	ترجمه	تعبیر	ترجمه
دنا (DNA) ی اصلی آن متصل به غشا است	پروکاریوت	ماده وراثتی آن در غشا محصور نشده است	پروکاریوت
فقط دنا (DNA) ی سیتوپلاسمی دارد	پروکاریوت	دیسک (پلازمید) دارد	پروکاریوت + یوکاریوت
فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی دارد	اغلب پروکاریوت‌ها	همانندسازی دوجهتی دارد	پروکاریوت + یوکاریوت
همانندسازی در مقابل نقطه آغاز به پایان می‌رسد	پروکاریوت	پیچیده‌ترین نوع همانندسازی را دارد	یوکاریوت
فامتن (کروموزوم) اصلی آن حلقوی است	پروکاریوت	فامتن (کروموزوم) اصلی آن خطی است	یوکاریوت
پروتئین همراه دنا ی فامتن اصلی خود دارد	پروکاریوت + یوکاریوت	پروتئین‌های هیستون همراه دنا ی خود دارد	یوکاریوت
چند نقطه آغاز همانندسازی در هر فامتن دارد	یوکاریوت	تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی قابل تغییر است	یوکاریوت

گروه آموزشی ماز

۲۷- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد، دربارهٔ لیپیدهایی که بیشترین فراوانی را در بین لیپیدهای رژیم غذایی دارند، درست است؟

- (۱) از نظر جرم مولکولی، سبک‌تر از کربوهیدرات دارای انرژی برابر با خود هستند.
- (۲) از نظر محل شروع گوارش شیمیایی، مشابه کربوهیدرات ذخیره‌ای گیاهان هستند.
- (۳) از نظر تعداد اسیدهای چرب، می‌توانند تعداد یکسانی با لیپید اصلی غشا داشته باشند.
- (۴) از نظر بافت اصلی ذخیره‌کنندهٔ آن‌ها در انسان، مشابه کربوهیدرات ذخیره‌ای انسان می‌باشند.

پاسخ: گزینهٔ ۱

ترجمهٔ صورت سؤال

فراوان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی، **تری‌گلیسریدها (چربی‌ها)** هستند.

تعبیر

- کربوهیدرات ذخیره‌ای گیاهان: نشاسته
- لیپید اصلی غشا: فسفولیپید
- بافت اصلی ذخیره‌کنندهٔ تری‌گلیسریدها در انسان: بافت چربی
- کربوهیدرات ذخیره‌ای انسان: گلیکوژن

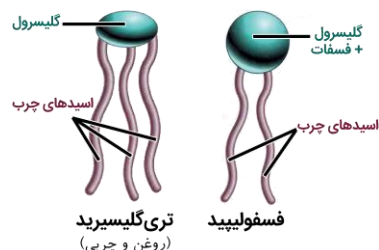
بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

- ۱ چربی‌ها، انرژی بیشتری نسبت به کربوهیدرات‌ها دارند و بنابراین مقدار انرژی مقدار کمتری از یک چربی، برابر با مقدار بیشتری از یک کربوهیدرات است.
- ۲ گوارش نشاسته در دهان آغاز می‌شود اما گوارش لیپیدها، بعد از دهان آغاز می‌شود.
- ۳ تری‌گلیسریدها، سه اسید چرب در ساختار خود دارند. اما فسفولیپیدهای غشایی دو اسید چرب دارند.
- ۴ گلیکوژن در کبد و ماهیچه ذخیره می‌شود. اما محل اصلی ذخیرهٔ چربی‌ها در بافت چربی است.

پاسخ تشریحی:

انرژی تولیدشده از یک گرم تری‌گلیسرید حدود دو برابر انرژی تولیدشده از یک گرم کربوهیدرات است. بنابراین، اگر انرژی تولیدشده از یک گرم تری‌گلیسرید و کربوهیدرات برابر باشد، جرم مولکولی تری‌گلیسرید حدود نصف جرم مولکولی کربوهیدرات است. مثلاً نیم‌گرم چربی، انرژی تقریباً برابر با یک گرم کربوهیدرات است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲ گوارش شیمیایی نشاسته در دهان و توسط آنزیم آمیلاز بزاق شروع می‌شود. اما گوارش شیمیایی لیپیدها بعد از دهان آغاز می‌شود.
- ۳ تری‌گلیسریدها، دارای سه اسید چرب و فسفولیپیدها دارای دو اسید چرب هستند. بنابراین، تعداد اسیدهای چرب در این دو نوع لیپید یکسان نیست.
- ۴ گلیکوژن در انسان، در کبد و ماهیچه ذخیره می‌شود اما تری‌گلیسریدها، در بافت چربی ذخیره می‌شوند.

کلاس درس: مولکول‌های زیستی

نوع	کربوهیدرات	لیپید	پروتئین	نوکلئیک‌اسید
عناصر سازنده	$O + H + C$	$O + H + C$ + فسفر در فسفولیپیدها	$O + H + C$ + نیتروژن	$O + H + C$ + نیتروژن + فسفر
انواع	مونوساکارید دی‌ساکارید پلی‌ساکارید	چربی (تری‌گلیسرید) فسفولیپید کلیسترول (یاختهٔ جانوری)	تک‌زنجیره‌ای چندزنجیره‌ای	دنا (DNA): حلقوی و خطی رنا (RNA): ریبوزومی، پیک و ناقل و...
نقش‌ها	ذخیره‌ای: دی‌ساکاریدها، نشاسته، گلیکوژن ساختاری: سلولز	ذخیره‌ای: تری‌گلیسرید ساختاری: فسفولیپید، کلیسترول	آنزیم + گیرنده + ناقل + ساختاری + انقباض + انتقال پیام + تنظیم بیان ژن	ذخیره و حمل اطلاعات وراثتی مؤثر در پروتئین‌سازی نقش آنزیمی
واحد سازنده	مونوساکاریدها، واحد سازندهٔ دی‌ساکاریدها و پلی‌ساکاریدها هستند.	اسید چرب و گلیسرول، واحد سازندهٔ تری‌گلیسرید و فسفولیپید هستند.	آمینواسیدها	نوکلئوتیدها

تعبیرنامه مولکول‌های زیستی		نوعی مولکول زیستی که	
تعبیر	ترجمه	تعبیر	ترجمه
جزء ساده‌ترین کربوهیدرات‌هاست.	مونوساکارید	حاصل ترکیب دو مونوساکارید است.	دی‌ساکارید
کربوهیدرات شکر و قند است.	ساکارز	حاصل ترکیب فروکتوز و گلوکز است.	ساکارز
قند جوانه گندم و جو است.	مالتوز	حاصل ترکیب دو گلوکز است.	مالتوز
قند شیر است.	لاکتوز	از ترکیب چندین مونوساکارید ساخته می‌شود.	پلی‌ساکارید
از تعداد فراوانی مونوساکارید گلوکز تشکیل شده است.	نشاسته، سلولز و گلیکوژن	کربوهیدرات ذخیره‌ای سیب‌زمینی و غلات است.	نشاسته
از پلی‌ساکاریدهای مهم در طبیعت است.	سلولز	در کاغذسازی و تولید انواعی از پارچه‌ها به کار می‌رود.	سلولز
منبع ذخیره گلوکز در جانوران و قارچ‌هاست.	گلیکوژن	پلی‌ساکارید ذخیره‌ای در کبد و ماهیچه است.	گلیکوژن
فقط از سه عنصر C، H و O ساخته شده است.	کربوهیدرات + لیپید (به جز فسفولیپید)	جزء تری‌گلیسریدها محسوب می‌شود.	روغن + چربی
گلیسرول و سه اسید چرب دارد.	تری‌گلیسرید	گلیسرول و دو اسید چرب دارد.	فسفولیپید
انرژی ذخیره‌شده در یک گرم آن، دو برابر انرژی ذخیره‌شده در یک گرم کربوهیدرات است.	تری‌گلیسرید	نوعی لیپید دارای فسفات است.	فسفولیپید
بخش اصلی تشکیل‌دهنده غشای یاخته‌ای است.	فسفولیپید	لیپید موجود در غشای یاخته جانوری است.	فسفولیپید + کلسترول
لیپیدی است که در ساخت غشای یاخته جانوری و انواعی از هورمون‌ها شرکت می‌کند.	کلسترول	در شبکه آندوپلاسمی صاف ساخته می‌شود.	لیپید
علاوه بر C، H و O، نیتروژن (N) نیز دارد.	پروتئین + نوکلئیک‌اسید	علاوه بر C، H، O و N، فسفر (P) نیز دارد.	نوکلئیک‌اسید
دارای عنصر نیتروژن است.	پروتئین + نوکلئیک‌اسید	دارای عنصر فسفر است.	نوکلئیک‌اسید + فسفولیپید
از به هم پیوستن آمینواسیدها تشکیل می‌شود.	پروتئین	افزاینده سرعت واکنش‌های شیمیایی است.	آنزیم
مونومر سازنده پروتئین‌هاست.	آمینواسید	در شبکه آندوپلاسمی زبر و ریبوزوم ساخته می‌شود.	پروتئین
از به هم پیوستن نوکلئوتیدها تشکیل می‌شود.	نوکلئیک‌اسید	اطلاعات وراثتی را ذخیره می‌کند.	دنا
به‌صورت یک پلیمر ساخته می‌شود.	پروتئین + نوکلئیک‌اسید + پلی‌ساکارید	اطلاعات لازم برای ساخت آن در دنا وجود دارد.	پروتئین + نوکلئیک‌اسید
مونومر سازنده کربوهیدرات‌هاست.	مونوساکارید	مونومر سازنده نوکلئیک‌اسیدهاست.	نوکلئوتید

گروه آموزشی ماز

۲۸- با توجه به مطالب کتاب درسی درباره روش‌های عبور مواد از غشای یاخته، کدام مورد درست است؟

- (۱) برای عبور یون سدیم از عرض غشای یاخته، ممکن است مولکول‌های پروتئینی غشا نقش نداشته باشند.
- (۲) برای خروج یک ماده از یاخته، ممکن است نیاز به اتصال کیسه غشایی به ناحیه خاصی از غشای یاخته باشد.
- (۳) برای تبادل یک ذره بزرگ بین یاخته و خارج آن، به‌طور حتم، ریزکیسه‌های جدا شده از دستگاه گلژی نقش مستقیم دارند.
- (۴) برای عبور مواد از عرض غشا با کمک مولکول پروتئینی، به‌طور حتم، فعالیت اندامک دارای غشای درونی چین‌خورده لازم است.

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۱ - سلولی مولکولی

پاسخ: گزینه ۲

تعبیر

- اندامک دارای غشای درونی چین‌خورده: راکیزه (میتوکندری)

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

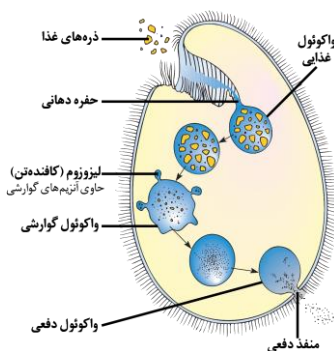
۱	عبور یون سدیم از غشا با روش انتشار تسهیل‌شده یا انتقال فعال است که در هر دو روش، پروتئین‌های غشا نقش دارند.
۲	در پارامسی، دفع محتویات واکوئول دفعی فقط از طریق منفذ دفعی انجام می‌شود.
۳	در درون‌بری، ریزکیسه با جدا شدن بخشی از غشای یاخته تشکیل می‌شود و دستگاه گلژی نقش مستقیم در تشکیل ریزکیسه ندارد.
۴	میتوکندری در تأمین انرژی نقش دارد و در انتقال فعال مؤثر است اما انتشار تسهیل‌شده با کمک پروتئین‌های غشا، بدون مصرف انرژی انجام می‌شود.

پاسخ تشریحی:

در پارامسی، بعد از انجام گوارش در واکوئول گوارشی، مواد گوارش‌نیافته و دفعی در واکوئول باقی می‌مانند و **واکوئول دفعی** تشکیل می‌شود. برای دفع محتویات این واکوئول به خارج از یاخته، لازم است که واکوئول دفعی به **منفذ دفعی** در یاخته متصل شود و سپس، محتویات آن از طریق برون‌رانی (اکزوسیتوز) به خارج از یاخته دفع می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ **مولکول‌های پروتئینی غشا در انتشار تسهیل‌شده و انتقال فعال** نقش دارند. یون‌ها، مانند یون سدیم نیز فقط از طریق انتشار تسهیل‌شده یا انتقال فعال می‌توانند از عرض غشا عبور کنند و سایر روش‌های عبور مواد از غشا (انتشار ساده، اسمز، درون‌بری و برون‌رانی)، نقشی در جابه‌جایی یون‌ها ندارند.



نکته

کانال‌های نشتی و کانال‌های دریچه‌دار، در انتشار تسهیل‌شده سدیم و پتاسیم نقش دارند و پمپ سدیم - پتاسیم نیز در انتقال فعال این یون‌ها مؤثر است.

۳ عبور یک ذره بزرگ از غشای یاخته با روش درون‌بری (آندوسیتوز) یا برون‌رانی (اکزوسیتوز) انجام می‌شود. در برون‌رانی، ریزکیسه‌های جدا شده از دستگاه گلژی به سمت غشای یاخته می‌روند و با پیوستن به غشای یاخته، محتویات خود را به خارج از یاخته می‌ریزند. اما در درون‌بری، تشکیل ریزکیسه در اثر جدا شدن قسمتی از غشای یاخته رخ می‌دهد و دستگاه گلژی نقش مستقیم ندارد.

نکته

ریزکیسه‌ای هم که در برون‌رانی شرکت می‌کند، ممکن است توسط دستگاه گلژی تشکیل نشده باشد. در گوارش درون‌یاخته‌ای، مثلاً در پارامسی، واکوئول غذایی که طی فرایند درون‌بری ایجاد می‌شود، پس از انجام مراحل گوارش، نهایتاً به واکوئول دفعی تبدیل می‌شود که می‌تواند با برون‌رانی، مواد دفعی را از یاخته خارج کند. در این فرایند نیز دستگاه گلژی نقشی ندارد.

ترکیب: گفتار ۳ فصل ۷ دهم

بین یاخته‌های گیاهی که در مجاورت هم قرار دارند، کانال‌های سیتوپلاسمی به نام پلاسمودسم وجود دارد. مواد می‌توانند از طریق پلاسمودسم‌ها و در مسیر سیمپلاستی، بین یاخته‌های گیاهی جابه‌جا شوند. منافذ پلاسمودسم‌ها به قدری بزرگ است که مولکول‌های بزرگ نظیر پروتئین‌ها، ویروس‌ها و نوکلئیک‌اسیدها نیز از آن‌ها عبور می‌کنند. بنابراین، در یاخته‌های گیاهی، جابه‌جایی ذرات بزرگ می‌تواند بدون نیاز به درون‌بری یا برون‌رانی و از طریق پلاسمودسم‌ها انجام شود.

۴ میتوکندری در **تأمین انرژی برای یاخته** نقش دارد و بنابراین، در انجام **فعالیت‌های انرژی‌خواه** یاخته مؤثر است. انتقال فعال، نوعی روش عبور مواد از عرض غشا است که با کمک پروتئین‌های غشایی انجام می‌شود و برای انجام آن، انرژی مورد نیاز است و بنابراین، میتوکندری نیز نقش دارد. اما انتشار تسهیل‌شده که نوعی روش دیگر عبور مواد از عرض غشا با کمک پروتئین‌های غشایی است، بدون مصرف انرژی زیستی انجام می‌شود و برای انجام آن، نیازی به فعالیت میتوکندری نیست.

کلاس درس: روش‌های عبور مواد از غشای یاخته

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

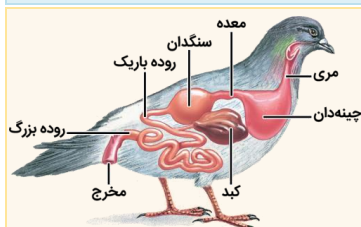
گروه آموزشی ماز

۲۹- کدام مورد، درباره دستگاه گوارش در پرندۀ دانه‌خوار درست است؟

- هر بخش کیسه‌مانندی که بین دو بخش لوله‌ای قرار دارد، در فرایند آسیاب‌کردن غذا نقش مستقیم دارد.
- مواد ساخته‌شده در کبد، توسط یک مجرا، مستقیماً به پیچ‌خورده‌ترین بخش اندامی از لوله گوارش می‌ریزند.
- مواد غذایی بلافاصله پس از عبور از حجیم‌ترین بخش لوله گوارش، وارد جایگاه اصلی گوارش مکانیکی غذا می‌شوند.
- کبد نسبت به بخشی از لوله گوارش که مستقیماً به ابتدای روده باریک متصل است، به سطح شکمی بدن نزدیک‌تر است.

متوسط - نکات شکل - ۱۰۰۲ - جانوری

پاسخ: گزینه ۴



تعبیر

- در پرندۀ دانه‌خوار، بخش کیسه‌مانندی که بین دو بخش لوله‌ای قرار دارد: چینه‌دان + سنگدان
- حجیم‌ترین بخش لوله گوارش پرندۀ دانه‌خوار: چینه‌دان
- جایگاه اصلی گوارش مکانیکی غذا در پرندۀ دانه‌خوار: سنگدان
- بخشی از لوله گوارش پرندۀ دانه‌خوار که مستقیماً به ابتدای روده باریک متصل است: سنگدان

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	چینه‌دان نقش مستقیم در آسیاب‌کردن غذا ندارد.
۲	مجرای که ترشحات کبدی را وارد روده باریک می‌کند، به بخش ابتدایی روده متصل است. بخش ابتدایی روده باریک، صاف است و پیچ‌خورده نیست.
۳	مواد غذایی پس از عبور از چینه‌دان، وارد معده می‌شوند اما سنگدان جایگاه اصلی گوارش مکانیکی غذا است.
۴	کبد نسبت به سنگدان به سطح شکمی بدن نزدیک‌تر است.

پاسخ تشریحی:

در دستگاه گوارش پرندۀ دانه‌خوار، کبد نسبت به سنگدان به سطح شکمی بدن، نزدیک‌تر است.

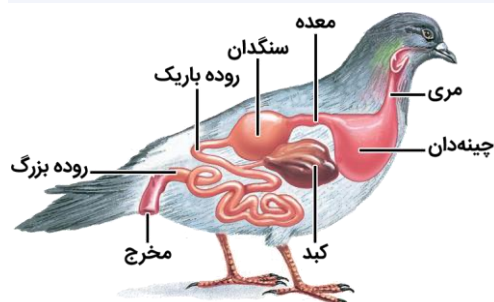
بررسی سایر گزینه‌ها:

- در سنگدان پرندۀ دانه‌خوار با کمک سنگریزه‌های بلعیده‌شده، فرایند آسیاب‌کردن غذا تسهیل می‌شود. اما چینه‌دان نقش مستقیم در آسیاب‌کردن غذا ندارد.
- پیچ‌خورده‌ترین بخش لوله گوارش پرندۀ دانه‌خوار، قسمت میانی روده باریک است. اما مجرای که ترشحات کبدی را حمل می‌کند، به قسمت ابتدایی روده باریک متصل است.

۳ مواد غذایی پس از عبور از چینه‌دان، وارد **معد** می‌شوند. اما جایگاه اصلی گوارش مکانیکی غذا که سنگدان است، **بعد** از **معد** قرار دارد.

کلاس درس: گوارش در پرندۀ دانه‌خوار

شکل‌نامه: دستگاه گوارش پرندۀ دانه‌خوار



- معدۀ پرندۀ دانه‌خوار در سطح بالاتری نسبت به کبد قرار گرفته است.
- در چینه‌دان پرندۀ همانند چینه‌دان ملخ، گوارش مکانیکی انجام نمی‌شود.
- نزدیک‌ترین بخش لولۀ گوارش به نواحی انتهایی بدن، رودۀ بزرگ می‌باشد.
- نزدیک‌ترین بخش لولۀ گوارش پرندۀ دانه‌خوار به پاهای پرندۀ، رودۀ باریک است.
- مطابق شکل مقابل، تودۀ غذایی به کمک مری طی عمل بلع به چینه‌دان وارد می‌شود.
- نزدیک‌ترین بخش لولۀ گوارش پرندۀ دانه‌خوار به سطح پشتی بدن، سنگدان می‌باشد.
- در بخش ابتدایی مری در مجاورت منقار پرندۀ، چین‌خوردگی‌هایی در دیوارۀ مری وجود دارد.
- بعد از مری، چینه‌دان مشاهده می‌شود که یک کیسۀ ماهیچه‌ای است و نقش محل ذخیرۀ موقتی غذا را ایفا می‌کند.
- بعد از چینه‌دان، معدۀ جانور قرار دارد که بخشی لوله‌ای شکل است و برخلاف معدۀ در جانوران دیگر، کیسه‌ای شکل نیست.
- چینه‌دان در لولۀ گوارش پرندۀ، حجیم‌ترین بخش محسوب می‌شود و همانند رودۀ باریک به سطح شکمی پیکر پرندۀ نزدیک‌تر است.

گروه آموزشی ماز

- ۳۰ - دو لایۀ دارای شبکۀ یاخته‌های عصبی در دیوارۀ ابتدای مری، با کدام مشخصۀ مشترک از یکی از لایه‌های فاقد شبکۀ یاخته‌های عصبی متمایز می‌شوند؟
- (۱) در تشکیل پردۀ متصل‌کنندۀ اندام‌های درون شکم به یکدیگر نقشی ندارند.
 - (۲) یاخته‌های عصبی آن‌ها در تماس با ماهیچۀ طولی قرار می‌گیرند.
 - (۳) در بخشی از آن‌ها، ماده‌ای شفاف، بی‌رنگ و چسبنده وجود دارد.
 - (۴) در سیتوپلاسم یاخته‌های آن‌ها، آنزیم لیزوزیم ساخته نمی‌شود.

پاسخ: گزینه ۴

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۲ - انسان

ترجمۀ صورت سؤال

در لایۀ **ماهیچه‌ای** و **زیرمخاط**، شبکۀ یاخته‌های عصبی وجود دارد.

تعبیر

- پردۀ متصل‌کنندۀ اندام‌های درون شکم به یکدیگر: صفاق
- ماده‌ای شفاف، بی‌رنگ و چسبنده: ماده‌ی زمینه‌ای بافت پیوندی شست

قلقش رو یاد بگیر!

اول برگردین توی گزینه‌ها و ببینین کدام گزینه، درباره‌ی هر دو لایۀ زیرمخاطی و ماهیچه‌ای صادق هست. بعد ببینین که از بین این گزینه‌ها، کدامش هست که درباره‌ی یکی از لایه‌های بیرونی یا مخاطی صادق نیست.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	صفاق در شکم وجود دارد و بنابراین، بخش ابتدایی مری، نقشی در تشکیل صفاق ندارد.
۲	یاخته‌های عصبی لایۀ زیرمخاط، در تماس با ماهیچۀ حلقوی (نه طولی) قرار دارند.
۳	در همه‌ی لایه‌های دیوارۀ لولۀ گوارش، بافت پیوندی شست وجود دارد.
۴	لیزوزیم، توسط یاخته‌های پوششی لایۀ مخاطی ساخته می‌شود و در لایۀ زیرمخاطی و ماهیچه‌ای، لیزوزیم ساخته نمی‌شود.

پاسخ تشریحی:

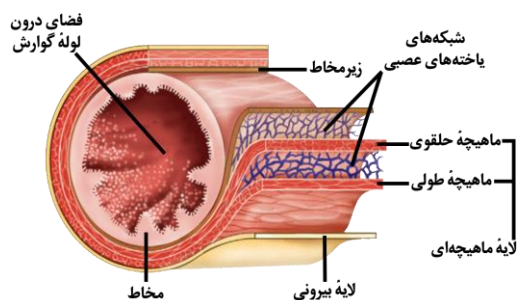
آنزیم لیزوزیم، توسط یاخته‌های پوششی لایۀ مخاطی ساخته می‌شود و یاخته‌های لایۀ زیرمخاط و ماهیچه‌ای، این آنزیم را نمی‌سازند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ لایۀ ماهیچه‌ای و زیرمخاطی، نقشی در تشکیل صفاق ندارند. اما لایۀ بیرونی، می‌تواند بخشی از صفاق باشد؛ البته، لایۀ بیرونی ابتدای مری هم نقشی در تشکیل صفاق ندارد.

دام تستی

لایۀ بیرونی در معدۀ و روده‌ها در تشکیل صفاق نقش دارد و در ابتدای مری، نقشی در تشکیل صفاق ندارد.



۲ در لایه مایه‌چه‌ای، شبکه باخته‌های عصبی بین مایه‌چه طولی و حلقوی قرار دارد و بنابراین، یاخته‌های عصبی هم با مایه‌چه طولی و هم با مایه‌چه حلقوی در تماس هستند. شبکه یاخته‌های عصبی لایه زیرمخاطی نیز در محل تماس لایه زیرمخاطی با لایه مایه‌چه‌ای قرار دارد. با توجه به اینکه مایه‌چه حلقوی نسبت به مایه‌چه طولی، داخلی‌تر است، شبکه یاخته‌های عصبی لایه زیرمخاط در تماس با مایه‌چه حلقوی (نه طولی) قرار دارد.

۳ در همه لایه‌های دیواره لوله گوارش، بافت پیوندی سست وجود دارد. ماده زمینه‌ای این بافت، شفاف، بی‌رنگ و چسبنده است.

کلاس درس: لایه‌های لوله گوارش

دیواره لوله گوارش					
لایه بیرونی	در خارج از حفره شکمی		نقشی در تشکیل صفاق ندارد.		
	در حفره شکمی		بخشی از صفاق را تشکیل می‌دهد.		
لایه ماهیچه‌ای	دهان و بنداره خارجی مخرج		ماهیچه اسکلتی		ارادی
	حلق و ابتدای مری				
	سایر بخش‌ها		ماهیچه صاف	غیرارادی	طولی
					حلقوی
					+ مورب فقط در معده
شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی در لایه ماهیچه‌ای دیده می‌شود.					
لایه زیرمخاطی	موجب می‌شود مخاط، روی لایه ماهیچه‌ای بچسبد و به راحتی روی آن بلغزد یا چین بخورد.				
	همچنین شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی در این لایه دیده می‌شود.				
لایه مخاطی	یاخته‌هایی از بافت پوششی دارد که در بخش‌های مختلف لوله گوارش، کارهای متفاوتی مثل جذب و ترشح را انجام می‌دهند.				

در همه این لایه‌ها، بافت پیوندی سست دیده می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۳۱ - کدام ویژگی، نمی‌تواند یک نوع بافت مایه‌چه‌ای بدن انسان را از هر دو نوع بافت مایه‌چه‌ای دیگر متمایز کند؟

- ۱) منشعب بودن یاخته‌ها
- ۲) داشتن یاخته‌های دوکی‌شکل و صورتی‌رنگ
- ۳) اتصال به استخوان از طریق نوعی بافت پیوندی
- ۴) کنترل انقباض یاخته‌ها مستقل از اعصاب خودمختار

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۱ - سلولی مولکولی

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

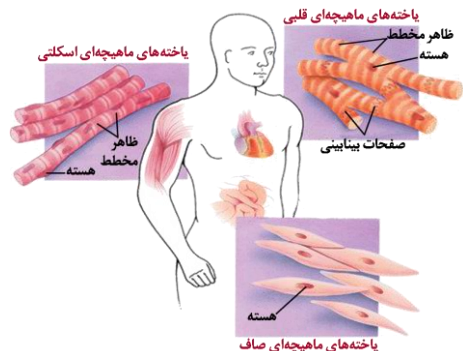
در بدن انسان، سه نوع بافت مایه‌چه‌ای وجود دارد: ۱- مایه‌چه مخطط (اسکلتی)، ۲- مایه‌چه قلبی و ۳- مایه‌چه صاف.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	از بین سه نوع بافت مایه‌چه‌ای، فقط یاخته‌های مایه‌چه قلبی دارای یاخته‌های منشعب هستند.
۲	از بین سه نوع بافت مایه‌چه‌ای، فقط یاخته‌های مایه‌چه صاف دارای ظاهری دوکی‌شکل و رنگ صورتی هستند.
۳	از بین سه نوع بافت مایه‌چه‌ای، فقط مایه‌چه مخطط، از طریق زردپی می‌تواند به استخوان متصل شود.
۴	شبکه هادی در کنترل مایه‌چه قلب و شبکه عصبی روده‌ای در کنترل مایه‌چه صاف نقش دارند. اعصاب پیکری هم انقباض مایه‌چه مخطط را کنترل می‌کنند.

پاسخ تشریحی:

انقباض مایه‌چه‌های مخطط (اسکلتی)، تحت کنترل اعصاب پیکری است و مستقل از اعصاب خودمختار می‌باشد. اما یاخته‌های مایه‌چه صاف و قلبی نیز می‌توانند به‌طور مستقل از اعصاب خودمختار منقبض شوند. مثلاً در قلب، شبکه هادی وجود دارد که می‌تواند به‌طور مستقل از دستگاه عصبی خودمختار، انقباض یاخته‌های قلبی را تحریک کند. در دیواره لوله گوارش از مری تا مخرج نیز شبکه‌های یاخته‌های عصبی (شبکه عصبی روده‌ای) وجود دارد که در کنترل حرکات لوله گوارش و ترشح نقش دارند.



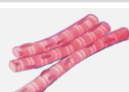
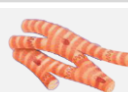
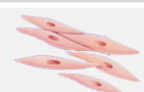
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱. یاخته‌های ماهیچه قلبی، استوانه‌ای شکل و منشعب هستند. اما یاخته‌های ماهیچه صاف و مخطط، انشعاب ندارند.
۲. یاخته‌های ماهیچه صاف، دوکی شکل و صورتی رنگ هستند. اما یاخته‌های ماهیچه قلبی و مخطط، استوانه‌ای شکل و قرمز رنگ هستند.
۳. ماهیچه مخطط از طریق زردپی (نوعی بافت پیوندی) می‌تواند به استخوان متصل شود. اما هیچ کدام از ماهیچه‌های صاف یا قلبی، به استخوان متصل نمی‌شوند.

ترکیب: گفتار ۲ فصل ۳ یازدهم

بعضی از ماهیچه‌های اسکلتی نیز به استخوان متصل نمی‌شوند. مثلاً ماهیچه مخطط بخش ابتدایی مری یا بنداره خارجی مخرج.

کلاس درس: بافت ماهیچه‌ای

نام بافت	اسکلتی (مخطط)	قلبی	صاف
شکل یاخته	استوانه‌ای شکل	استوانه‌ای شکل منشعب + دارای صفحات بینابینی (در هم رفته)	دوکی شکل
رنگ	قرمز	قرمز	سفید - صورتی
عصب‌دهی	بخش بیکری دستگاه عصبی محیطی	دستگاه عصبی خودمختار	دستگاه عصبی خودمختار
عمل	ارادی (و گاهی غیرارادی)	غیرارادی	غیرارادی
اکتین و میوزین	✓	✓	✓
سارکومر	✓	✓	✗
ظاهر مخطط	✓	✓	✗
تعداد هسته	چند هسته‌ای	بیشتر یک هسته‌ای و بعضی دوهسته‌ای	تک هسته‌ای
محل هسته	حاشیه یاخته	مرکز یا حاشیه یاخته	مرکز یاخته
مثال	ماهیچه‌های متصل به استخوان، دیافراگم، ماهیچه‌های ابتدای مری، اسفنکتر خارجی میزراه و...	لایه میانی قلب (ماهیچه قلب)	اندام‌های دارای فعالیت غیرارادی (به جز قلب؛ مثل دستگاه گوارش)
شکل			

گروه آموزشی ماز

۳۲- کدام عبارت، درباره مراحل همانندسازی درست است؟

- ۱) پروتئین‌های بازکننده پیچ‌وتاب فامینه (کروماتین)، فقط درون ساختار Y شکل دیده می‌شوند.
- ۲) آنزیم شکننده پیوندهای هیدروژنی، فقط به بخش‌های فاقد پروتئین دنا (DNA) وصل می‌شود.
- ۳) هر آنزیم فعالیت‌کننده در تشکیل رشته دنا در مقابل رشته الگو، عملکرد بسپارازی را انجام می‌دهد.
- ۴) نوکلئوتید موجود در محل دوراهی همانندسازی، فقط قند پنج کربنی از نوع دئوکسی‌ریبوز می‌تواند داشته باشد.

متوسط - مفهومی - ۱۲۰۱ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۲

تعبیر

- ساختار Y شکل: دوراهی همانندسازی
- آنزیم شکننده پیوندهای هیدروژنی: هلیکاز

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

- ۱ فعالیت پروتئین‌های بازکننده پیچ‌وتاب فامینه قبل از تشکیل دوراهی همانندسازی انجام می‌شود.
- ۲ آنزیم هلیکاز فقط پس از جدا شدن پروتئین‌های همراه دنا به آن متصل می‌شود.
- ۳ انواعی از آنزیم‌ها در تشکیل رشته دنا در مقابل رشته الگو نقش دارند که از بین آن‌ها، فقط دنا بسپاراز دارای عملکرد بسپارازی است.
- ۴ علاوه بر نوکلئوتیدهای قابل استفاده در همانندسازی، نوکلئوتید یوراسیل دار و دارای قند ریبوز هم در محل دوراهی همانندسازی دیده می‌شود.

پاسخ تشریحی:

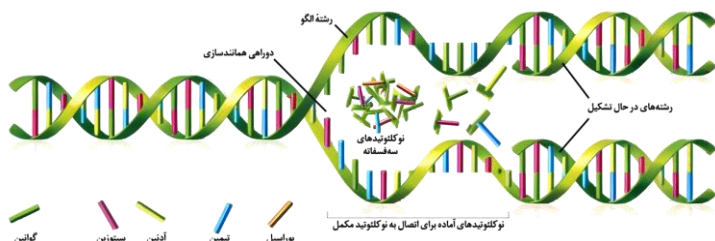
قبل از همانندسازی دنا، باید پیچ‌وتاب فامینه (کروماتین)، باز و پروتئین‌های همراه آن یعنی هیستون‌ها از آن جدا شوند تا همانندسازی بتواند انجام شود. این کارها با کمک آنزیم‌هایی انجام می‌شود. سپس آنزیم هلیکاز مارپیچ دنا و دو رشته آن را از هم باز می‌کند.

پس ابتدا پروتئین‌ها از دنا جدا می‌شوند و سپس، هلیکاز به بخش فاقد پروتئین دنا متصل می‌شود (درستی گزینه ۲). در اثر فعالیت آنزیم هلیکاز و باز شدن دو رشته دنا از هم، دوراهی همانندسازی تشکیل می‌شود و بنابراین، آنزیم‌های بازکننده پیچ‌وتاب فامینه هم قبل از تشکیل دوراهی همانندسازی و خارج از آن فعالیت می‌کنند (نادرستی گزینه ۱).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۳ انواعی از آنزیم‌ها با همدیگر فعالیت می‌کنند تا یک رشته دنا در مقابل رشته الگو ساخته شود. از بین آن‌ها، فقط آنزیم دنا برباز است که دارای فعالیت برباز است و این گزینه، درباره سایر آنزیم‌ها صادق نیست.

۴ همانطور که در شکل مشخص است، در محل دوراهی همانندسازی، علاوه بر نوکلئوتیدهای دارای دئوکسی‌ریبوز که در ساختار دنا قرار می‌گیرند، نوکلئوتید یوراسیل‌دار هم وجود دارد که دارای قند ریبوز می‌باشد.



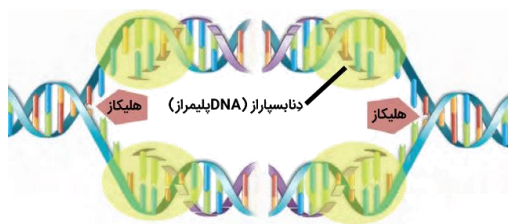
دام تستی

در فرایند همانندسازی، نوکلئوتید یوراسیل‌دار مورد استفاده قرار نمی‌گیرد اما در محل انجام فرایند همانندسازی، نوکلئوتید یوراسیل‌دار هم وجود دارد.

کلاس درس: همانندسازی دنا

شکل‌نامه: همانندسازی دنا

- در هر جایگاه آغاز همانندسازی، ۲ دوراهی همانندسازی تشکیل می‌شود و همانندسازی در دو جهت ادامه می‌یابد (همانندسازی دوجہتی).
- در هر دوراهی همانندسازی، یک آنزیم هلیکاز و دو آنزیم دنا برباز (DNA پلی‌مراز) فعالیت می‌کنند.
- در هر جایگاه آغاز همانندسازی، دو آنزیم دنا برباز (DNA پلی‌مراز) به هر رشته الگوی دنا متصل می‌شود.
- هنگام همانندسازی، رشته پلی‌نوکلئوتیدی جدید ابتدا به صورت قطعات جدا از هم ساخته می‌شود و سپس قطعات ساخته شده به یکدیگر متصل می‌شوند.
- هم‌زمان با همانندسازی رشته الگو، رشته پلی‌نوکلئوتیدی ساخته شده حالت مارپیچی پیدا می‌کند.
- نوکلئوتیدهای جدید به انتهای دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی در حال ساخت متصل می‌شوند.
- در محل دوراهی همانندسازی انواع نوکلئوتیدها وجود دارند، اما الزاماً از همه نوکلئوتیدهای سه فسفات موجود در محل همانندسازی به منظور ساخت دنا استفاده نمی‌شود! (مثلاً از نوکلئوتیدهای یوراسیل‌دار استفاده نمی‌شود).



نکته

- فرایند تشکیل پیوند هیدروژنی یک فرایند خودبه‌خودی بوده و نیازمند آنزیم نمی‌باشد اما شکست پیوند هیدروژنی توسط آنزیم هلیکاز انجام می‌شود.
- پیوند فسفودی‌استر هم برای شکسته شدن و هم برای تشکیل، نیازمند آنزیم است.

آنزیم‌های مؤثر در همانندسازی

قبل از همانندسازی	باز کردن پیچ‌وتاب فامینه (کروماتین)	هنگام همانندسازی
	جدا شدن پروتئین‌های همراه دنا (نظیر هیستون‌ها در یوکاریوت‌ها)	
	باز کردن مارپیچ دنا	
	باز کردن دو رشته دنا (شکستن پیوند هیدروژنی)	
	آنزیم هلیکاز ← باعث تشکیل دوراهی همانندسازی (ساختار Y مانند) می‌شود.	
	نکات آنزیم دنا برباز (DNA پلی‌مراز)	
	۱- نوکلئوتیدهای مکمل را با نوکلئوتیدهای رشته الگو جفت می‌کند.	
	۲- نوکلئوتیدها را بر اساس رابطه مکملی مقابل هم قرار می‌دهد ← گاهی در این مورد اشتباهی صورت می‌گیرد ← بررسی رابطه مکملی نوکلئوتید پس از برقراری هر پیوند فسفودی‌استر ← برداشتن نوکلئوتید در صورت نادرست بودن با شکستن پیوند فسفودی‌استر (فعالیت نوکلئازی)	
	۳- تشکیل پیوندهای فسفودی‌استر با فعالیت برباز (پلیمرازی)	
	۴- فعالیت نوکلئازی باعث رفع اشتباه‌ها در همانندسازی می‌شود ← ویرایش	

گروه آموزشی ماز

۳۳- نوعی بافت پیوندی، در همه لایه‌های دیواره مری وجود دارد. کدام موارد، مشخصه‌های این بافت را به درستی بیان می‌کنند؟

الف: فقط بعضی از یاخته‌های بافت پیوندی، بخش‌های رشته‌ای متصل به محل قرارگیری هسته دارند.

ب: فقط بعضی از رشته‌های ضخیم آن، دسته‌های چندتایی از رشته‌ها را تشکیل داده‌اند.

ج: فقط بعضی از یاخته‌های ساکن در این بافت، هسته‌ای کوچک و حاشیه‌ای دارند.

د: فقط بعضی از رشته‌های پروتئینی ماده زمینه‌ای، باریک و کشسان هستند.

(۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

(۳) «الف»، «ب» و «ج»

(۲) «الف» و «ج»

(۱) «ب» و «د»

سخت - نکات شکل - ۱۰۰۱ - سلولی مولکولی

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال

در همه لایه‌های دیواره لوله گوارش، **بافت پیوندی سُست** وجود دارد.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد

الف	بعضی از یاخته‌های بافت پیوندی، رشته‌های سیتوپلاسمی متصل به مرکز یاخته (محل قرارگیری هسته) دارند.
ب	بعضی از رشته‌های کلاژن، به صورت موازی در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند و دسته‌های چندتایی از رشته‌های کلاژن را می‌سازند.
ج	در بافت پیوندی سُست، یاخته‌های چربی نیز وجود دارند. در یاخته‌های چربی، هسته کوچک و حاشیه‌ای وجود دارد.
د	رشته‌های کشسان در بافت پیوندی، رشته‌هایی باریک هستند. اما رشته‌های پروتئینی جزء ماده زمینه‌ای محسوب نمی‌شوند و بخشی جدا هستند.

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «د» نادرست است.

بررسی موارد:

الف: همانطور که در شکل مشخص است، بعضی از یاخته‌های بافت پیوندی سُست (یاخته بنفش‌رنگ)، دارای رشته‌های سیتوپلاسمی هستند که به **بخش مرکزی یاخته (محل قرارگیری هسته)** متصل شده‌اند.

ب: رشته‌های ضخیم بافت پیوندی سُست، **رشته‌های کلاژن** هستند. رشته‌های کلاژن به دو صورت در بافت پیوندی سُست دیده می‌شوند: ۱- به صورت **تکی** و جدا از سایر رشته‌های کلاژن و ۲- به صورت **دسته‌های چندتایی** از رشته‌های کلاژن **موازی** با یکدیگر.

ج: همانطور که در شکل مشخص است، **یاخته‌های چربی** نیز در بافت پیوندی سُست دیده می‌شوند. یاخته‌های چربی، دارای **هسته‌ای کوچک** هستند که در **حاشیه یاخته** قرار گرفته است.

د: بافت پیوندی از انواع **یاخته‌ها، رشته‌های پروتئینی و ماده زمینه‌ای** تشکیل شده است. رشته‌های پروتئینی، جزء ماده زمینه‌ای محسوب نمی‌شوند.

دام تستی

در بافت پیوندی، ماده زمینه‌ای و رشته‌های پروتئینی، مجموعاً فضای بین‌یاخته‌ای را تشکیل می‌دهند. پس می‌توان گفت که رشته‌های پروتئینی جزء فضای بین‌یاخته‌ای هستند اما جزء ماده زمینه‌ای نیستند.

کلاس درس: بافت پیوندی سُست

میانبر: بافت پیوندی سُست

- در بافت پیوندی سُست، رگ خونی و یاخته چربی نیز یافت می‌شود. طبیعتاً این بخش‌ها ممکن است با یکدیگر و با سایر اجزای موجود در بافت پیوندی در تماس باشند.
- ظاهر یاخته‌های بافت پیوندی سُست با همدیگر متفاوت است ولی ظاهر یاخته‌ها در بافت پیوندی رشته‌ای و نیز در بافت چربی یکسان است و فقط اندازه‌های متفاوت دارند.
- بعضی از یاخته‌های بافت پیوندی سُست، دارای زوائد سیتوپلاسمی هستند و می‌توانند به غشای پایه متصل باشند، چرا که بافت پیوندی سُست معمولاً در زیر بافت پوششی قرار می‌گیرد.
- در بافت پیوندی سُست، تعدادی یاخته چربی مشاهده می‌شود که با رشته‌های پروتئینی کلاژن و کشسان در تماس‌اند. در بافت پیوندی متراکم، یاخته‌های چربی مشاهده نمی‌شوند.
- در بافت پیوندی سُست برعکس بافت پیوندی متراکم، رشته‌های پروتئینی کلاژن جهت‌گیری نامنظمی دارند در صورتی که در بافت پیوندی متراکم، رشته‌های کلاژن جهت‌گیری منظمی داشته و این رشته‌ها حدوداً موازی با یکدیگر قرار گرفته‌اند.
- هسته یاخته‌های بافت پیوندی سُست از هسته یاخته چربی بزرگ‌تر است. علاوه بر این، به دلیل بزرگ‌تر بودن هسته بافت پیوندی از کل ضخامت رگ خونی می‌توان چنین استنباط کرد که هسته یاخته بافت پیوندی سُست، حتی از هسته یاخته‌های پوششی مویرگ خونی موجود در این بافت نیز بزرگ‌تر است.

نوع بافت پیوندی	بافت پیوندی سست	بافت پیوندی متراکم
تعداد یاخته‌ها	بیشتر	کمتر
انواع یاخته‌ها	بیشتر	کمتر
حجم مادهٔ زمینه‌ای	بیشتر	کمتر
میزان رشته‌های کلاژن	کمتر	بیشتر
میزان رشته‌های کشسان	بیشتر	کمتر
مقاومت	کمتر	بیشتر
کشش	بیشتر	کمتر
یاختهٔ چربی در آن دیده ...	می‌شود	نمی‌شود
مثال	معمولاً در زیر بافت پوششی	زردپی و رباط

گروه آموزشی ماز

۳۴- ترتیب نوکلئوتیدها در دو توالی موجود در یک مولکول دنا (DNA) به صورت ACCTT و GATCG است. اگر توالی نوکلئوتیدی مکمل این توالی‌ها را به ترتیب توالی «۱» و «۲» بنامیم، کدام عبارت دربارهٔ این توالی‌ها و مولکول دو رشته‌ای ساخته‌شده توسط آن‌ها درست است؟

۱) مولکول «۱» و «۲»، از نظر میزان پایداری، مشابه هستند.

۲) توالی «۱» نسبت به توالی «۲»، تعداد پورین کمتری دارد.

۳) توالی «۲» نسبت به توالی «۱»، پیوند هیدروژنی بیشتری تشکیل داده است.

۴) مولکول «۱» و «۲»، قوی‌ترین پیوندها را توسط بازهای آلی خود تشکیل داده‌اند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

ترجمهٔ صورت سؤال

توالی «۱» که مکمل توالی ACCTT است، به صورت TGGAA می‌باشد. توالی «۲» هم که مکمل توالی GATCG است، به صورت CTAGC می‌باشد.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	توالی «۲»، سیتوزین و گوانین بیشتری دارد و لذا، تعداد پیوند هیدروژنی بیشتر و پایداری بیشتری دارد.
۲	در توالی «۱»، چهار باز آلی پورین (دو حلقه‌ای) و در توالی «۲»، دو باز آلی پورین وجود دارد.
۳	تعداد پیوند هیدروژنی بین C و G بیشتر از بین A و T است و لذا، تعداد پیوند هیدروژنی تشکیل‌شده توسط توالی «۲» بیشتر است.
۴	قوی‌ترین پیوندهای یک دنا، پیوندهای فسفودی‌استر هستند که توسط قند و فسفات تشکیل می‌شوند نه بازهای آلی.

پاسخ تشریحی:

بین C و G نسبت به A و T پیوند هیدروژنی بیشتری تشکیل می‌شود. بنابراین، هر چقدر تعداد بازهای آلی گوانین و سیتوزین در یک مولکول دنا بیشتر باشد، تعداد پیوندهای هیدروژنی آن نیز بیشتر است و پایداری بیشتری دارد. در نتیجه، تعداد پیوندهای هیدروژنی تشکیل‌شده توسط توالی «۲» و همچنین میزان پایداری مولکول دو رشته‌ای تشکیل‌شده توسط آن، بیشتر از توالی «۱» است. (نادرستی گزینهٔ ۱ و درستی گزینهٔ ۳).

نکته

تعداد پیوندهای هیدروژنی یک مولکول دنا و پایداری آن، رابطهٔ مستقیمی با فراوانی بازهای آلی سیتوزین و گوانین دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

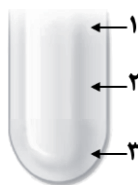
۲) در توالی «۱»، چهار باز آلی پورین (دو حلقه‌ای) یعنی دو باز آلی آدنین و دو باز آلی گوانین وجود دارد. اما در توالی «۲»، فقط دو باز آلی پورین (یک آدنین و یک گوانین) وجود دارد.

۴) بین بازهای آلی، پیوندهای هیدروژنی تشکیل می‌شود. پیوندهای هیدروژنی، انرژی پیوند کمی دارند و ضعیف‌تر از پیوندهای فسفودی‌استر هستند. بنابراین، می‌توان گفت که قوی‌ترین پیوندهای هر نوکلئوتید توسط قند و فسفات تشکیل می‌شوند.

در مدل مولکولی نردبان مارپیچ، استحکام نرده‌ها (محل قرارگیری قند و فسفات) بیشتر از استحکام پله‌ها (محل قرارگیری بازهای آلی) است.

گروه آموزشی ماز

۳۵- شکل زیر، نشان‌دهندهٔ لولهٔ استفاده شده برای گریز دادن (سانتریفیوژ) نمونه‌های دِنای تهیه‌شده از باکتری‌ها در آزمایش‌های مزلسون و استال است. با توجه به فرضیه‌های موجود برای نتایج آزمایش، کدام عبارت صحیح است؟



- ۱) اگر در زمان ۴۰ دقیقه، نوار در بخش «۱» تشکیل شود، به‌طور حتم، همانندسازی حفاظتی انجام نشده است.
- ۲) اگر در زمان صفر دقیقه، نوار در بخش «۳» تشکیل شود، به‌طور حتم، همانندسازی حفاظتی انجام شده است.
- ۳) اگر در زمان ۴۰ دقیقه، نوار در بخش «۱» تشکیل نشود، به‌طور حتم، همانندسازی غیرحفاظتی انجام شده است.
- ۴) اگر در زمان ۲۰ دقیقه، نوار در بخش «۲» تشکیل شود، به‌طور حتم، همانندسازی نیمه‌حفاظتی انجام شده است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

سخت - مفهومی - ۱۲۰۱ - ژنتیک

نام‌گذاری شکل سؤال

شکل نشان‌دهندهٔ یکی از لوله‌های آزمایش مزلسون و استال است. پس از سانتریفیوژ نمونه‌های دِنای در زمان‌های مختلف، مولکول‌های دِنای می‌توانند در بخش‌های مختلفی از لوله قرار بگیرند و نواری را در لوله تشکیل دهند. دِناهای سبک، در بخش «۱» قرار می‌گیرند. دِناهای متوسط به بخش «۲» می‌روند و بخش «۳» نیز محل قرارگیری دِناهای سنگین است.

قلقش رو یاد بگیر!

برای بررسی این سؤال، باید در نظر بگیرید که در صورت انجام‌شدن هر کدام از روش‌های همانندسازی، چگالی مولکول‌های دِنای در هر زمان به چه صورت است و مولکول‌های دِنای در چه بخشی از لوله قرار می‌گیرند. باید دقت داشته باشید که وضعیت طرح‌های همانندسازی مختلف از نظر محل تشکیل نواریها، می‌تواند شباهت داشته باشد. مثلاً در صورت انجام هر کدام از روش‌های همانندسازی نیمه‌حفاظتی یا غیرحفاظتی، در زمان ۲۰ دقیقه، فقط یک نوار در بخش میانی لوله (بخش «۲») تشکیل می‌شود. بنابراین، مشاهدهٔ فقط یک نوار در وسط لوله در زمان ۲۰ دقیقه، نمی‌تواند تأییدکنندهٔ حتمی همانندسازی نیمه‌حفاظتی باشد.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

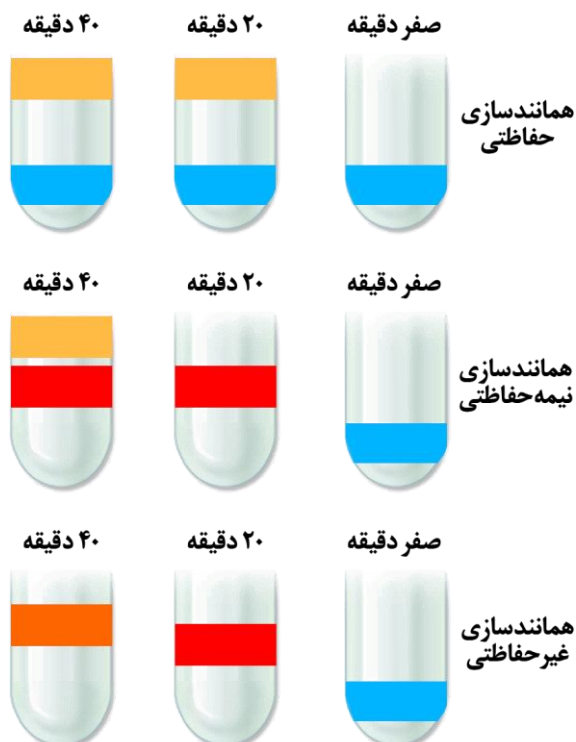
۱	در همانندسازی حفاظتی، در زمان ۴۰ دقیقه، یک نوار در بخش «۳» و یک نوار در بخش «۱» تشکیل می‌شود.
۲	در هر سه طرح همانندسازی، در زمان صفر دقیقه، فقط یک نوار در بخش «۳» وجود دارد.
۳	در همانندسازی حفاظتی و نیمه‌حفاظتی، برخلاف همانندسازی غیرحفاظتی، در زمان ۴۰ دقیقه، نواری در بخش «۱» مشاهده می‌شود.
۴	در همانندسازی نیمه‌حفاظتی همانند همانندسازی غیرحفاظتی، در زمان ۲۰ دقیقه، فقط یک نوار در بخش «۲» تشکیل می‌شود.

پاسخ تشریحی:

در شکل، وضعیت نواریهای تشکیل‌شده در هر زمان و در هر کدام از طرح‌های پیشنهادی برای همانندسازی نشان داده شده است. با توجه به شکل، در همانندسازی حفاظتی و نیمه‌حفاظتی، در زمان ۴۰ دقیقه، دِناهای سبک وجود دارند که در بخش «۱» قرار می‌گیرند. بنابراین، عدم تشکیل نوار در بخش «۱» در زمان ۴۰ دقیقه، نشان می‌دهد که همانندسازی به‌صورت حفاظتی یا نیمه‌حفاظتی انجام نشده است و در نتیجه، همانندسازی غیرحفاظتی رخ داده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) هم در طرح همانندسازی حفاظتی و هم در طرح همانندسازی نیمه‌حفاظتی، در زمان ۴۰ دقیقه، نوار در بخش «۱» تشکیل می‌شود.
- ۲) در همهٔ طرح‌های همانندسازی، در زمان صفر دقیقه، فقط یک نوار در لوله وجود دارد که حاوی دِناهای سنگین در بخش «۳» لوله است.
- ۴) هم در طرح همانندسازی نیمه‌حفاظتی و هم در طرح همانندسازی غیرحفاظتی، در زمان ۲۰ دقیقه، فقط دِناهای متوسط در لوله وجود دارند که در بخش «۲» قرار می‌گیرند.



کلاس درس: نتایج آزمایش‌های مزلسون و استال

طرح پیشنهادی همانندسازی	همانندسازی حفاظتی	همانندسازی نیمه‌حفاظتی	همانندسازی غیرحفاظتی (پراکنده)
صفر دقیقه: دناهای اولیه			
دناهای حاصل همانندسازی	فقط دنا سنگین دارای ^{15}N	فقط دنا سنگین دارای ^{15}N	فقط دنا سنگین دارای ^{15}N
نتیجه مورد انتظار	یک نوار در پایین لوله (دنا سنگین)	یک نوار در پایین لوله (دنا سنگین)	یک نوار در پایین لوله (دنا سنگین)
نتیجه مشاهده‌شده	یک نوار در پایین لوله (دنا سنگین)	یک نوار در پایین لوله (دنا سنگین)	یک نوار در پایین لوله (دنا سنگین)
تأیید یا رد طرح پیشنهادی	✓	✓	✓
۲۰ دقیقه: یک دور همانندسازی			
دناهای حاصل همانندسازی	دنا سنگین: دارای ^{15}N دنا سبک: دارای ^{14}N	فقط دنا متوسط دارای ^{14}N و ^{15}N	فقط دنا متوسط دارای ^{14}N و ^{15}N
نتیجه مورد انتظار	یک نوار در پایین لوله (دنا سنگین) + یک نوار در بالای لوله (دنا سبک)	یک نوار در وسط لوله (دنا متوسط)	یک نوار در وسط لوله (دنا متوسط)
نتیجه مشاهده‌شده	یک نوار در پایین لوله (دنا سنگین) + یک نوار در بالای لوله (دنا سبک)	یک نوار در وسط لوله (دنا متوسط)	یک نوار در وسط لوله (دنا متوسط)
تأیید یا رد طرح پیشنهادی	✗	✓	✓
۴۰ دقیقه: دو دور همانندسازی			
دناهای حاصل همانندسازی	دنا سنگین: دارای ^{15}N دنا سبک: دارای ^{14}N	دنا متوسط: دارای ^{14}N و ^{15}N دنا سبک: دارای ^{14}N	فقط دنا متوسط دارای ^{14}N و ^{15}N
نتیجه مورد انتظار	یک نوار در پایین لوله (دنا سنگین) + یک نوار در بالای لوله (دنا سبک)	یک نوار در وسط لوله (دنا متوسط) + یک نوار در بالای لوله (دنا سبک)	یک نوار در وسط لوله (دنا متوسط)
نتیجه مشاهده‌شده	یک نوار در پایین لوله (دنا سنگین) + یک نوار در بالای لوله (دنا سبک)	یک نوار در وسط لوله (دنا متوسط) + یک نوار در بالای لوله (دنا سبک)	یک نوار در وسط لوله (دنا متوسط)
تأیید یا رد طرح پیشنهادی	✗	✓	✗

گروه آموزشی ماز

- ۳۶- در دنا (DNA) اصلی یک یاخته، بیش از یک نقطه آغاز همانندسازی وجود دارد. چند مورد، به‌طور حتم در این یاخته دیده می‌شود؟
- الف: دنا همراه با پروتئین که به غشای یاخته متصل نشده است.
- ب: نوعی رشته پلی‌نوکلئوتیدی که دو انتهای آن به هم متصل شده‌اند.
- ج: نوکلئوتیدهایی که با حمل الکترون، در تولید نوکلئوتیدهای دیگر نقش دارند.
- د: آنزیم‌های هلیکازی که از یک نقطه دنا، شروع به دور شدن از یکدیگر می‌کنند.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

سخت - مفهومی - ۱۲۰۱ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

در یاخته‌های یوکاریوتی، دنا اصلی، دنا خطی موجود در هسته است که همواره، بیش از یک نقطه آغاز همانندسازی دارد. اغلب یاخته‌های پروکاریوتی، فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در دنا خود دارند اما در بعضی از یاخته‌های پروکاریوتی نیز بیش از یک جایگاه آغاز همانندسازی در دنا دیده می‌شود. پس این سؤال هم درباره یاخته‌های یوکاریوتی است و هم بعضی از یاخته‌های پروکاریوتی.

رفع ابهام

در کتاب درسی می‌خوانیم که: «اغلب پروکاریوت‌ها فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در دنا خود دارند». مکمل این جمله می‌شود: «برخی از پروکاریوت‌ها بیش از یک جایگاه آغاز همانندسازی در دنا خود دارند». این قسمت از کتاب درسی واقعاً هیچ ابهام و چالش خاصی ندارد و خیلی واضح و مشخص هست که ما پروکاریوت‌هایی داریم که داخل مولکول دنا اونا، بیشتر از یک جایگاه آغاز همانندسازی وجود داره و از نظر علمی هم درستیه. اما متأسفانه در بعضی از منابع این موضوع به این صورت مطرح شده است که بعضی از باکتری‌ها، به‌خاطر داشتن پلازمید، در کل بیش از یک جایگاه آغاز همانندسازی (با در نظر گرفتن کل دناهای موجود در یاخته) دارن که عبارتی درست هست اما ربطی به جمله مطرح‌شده در کتاب درسی نداره.

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد

الف	در پروکاریوت‌ها، دِنای فام‌تنی که همراه با پروتئین است، به غشای یاخته متصل می‌باشد.
ب	دِنای حلقوی در یوکاریوت‌ها و پروکاریوت‌ها وجود دارد و در آن، دو انتهای رشته پلی‌نوکلئوتیدی به یکدیگر متصل شده‌اند.
ج	حامل‌های الکترونی که در فرایند تنفس یاخته‌ای نقش دارند، در ساخته شدن ATP (نوعی نوکلئوتید ذخیره‌کننده انرژی) نیز نقش دارند.
د	با توجه به انجام شدن همانندسازی دو جهتی، دو هلیکازی که از یک نقطه فعالیت خود را شروع می‌کنند، از یکدیگر دور می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «الف» نادرست است.

بررسی موارد:

الف: دِنای همراه با پروتئین، دِنای فام‌تنی (کروموزومی) است که در هسته یاخته‌های یوکاریوتی دیده می‌شود و همچنین دِنای اصلی پروکاریوت‌ها در ساختار فام‌تن شرکت می‌کند. در یوکاریوت‌ها، دِنای فام‌تنی به غشای یاخته متصل نیست اما دِنای فام‌تنی پروکاریوت‌ها به غشای یاخته متصل است.

رفع ابهام

در بعضی از یاخته‌های پروکاریوتی، مولکول‌های دِنایی به نام دیسک (پلازمید) وجود دارند. پلازمیدها، برخلاف دِنای اصلی باکتری‌ها، خارج فام‌تنی (خارج کروموزومی) هستند؛ یعنی اینکه جزء ساختار یک کروموزوم محسوب نمی‌شوند و برخلاف دِنای کروموزومی، پروتئینی همراه دِنای پلازمید نیست. پس شما برای مورد (الف) این سؤال، اصلاً نباید پلازمید رو در نظر بگیرید. اما اگر پلازمید رو هم در نظر بگیرید، چون همه باکتری‌ها پلازمید ندارند، باز هم این مورد نادرست می‌شه. چون ممکنه یک باکتری فاقد پلازمید باشه و در این صورت، فقط دِنای اصلی در باکتری وجود داره که به غشا متصل شده است.

ب: هم در پروکاریوت‌ها و هم در یوکاریوت‌ها، دِنای حلقوی وجود دارد. در رشته پلی‌نوکلئوتیدی حلقوی، دو انتهای رشته پلی‌نوکلئوتیدی با پیوند فسفودی‌استر به یکدیگر متصل شده‌اند.

ج: حامل‌های الکترون در واکنش‌های تنفس یاخته‌ای و فتوسنتز نقش دارند. در تنفس یاخته‌ای، ATP تولید می‌شود که نوعی نوکلئوتید و منبع انرژی یاخته است. پس حامل‌های الکترون می‌توانند در تولید نوکلئوتیدی دیگر نقش داشته باشند. در همه جانداران، تنفس یاخته‌ای انجام می‌شود.

د: هم در پروکاریوت‌ها و هم در یوکاریوت‌ها، همانندسازی دو جهتی وجود دارد. لذا، هلیکازهایی که از یک جایگاه فعالیت خود را آغاز می‌کنند، از یکدیگر دور می‌شوند و در دو جهت مخالف یکدیگر حرکت می‌کنند.

کلاس درس: مقایسه همانندسازی در یوکاریوت‌ها و پروکاریوت‌ها

یوکاریوت	پروکاریوت	نوع یاخته
آغازیان، قارچ‌ها، گیاهان و جانوران	باکتری	انواع
دِنای خطی درون هسته	دِنای حلقوی متصل به غشا	دِنای اصلی
۱- حلقوی در میتوکندری و پلاست ۲- پلازمید حلقوی در بعضی قارچ‌ها (مثل مخمرها)	معمولاً: پلازمید (حلقوی و آزاد در سیتوپلاسم)	دِنای غیراصلی
✓ دارد؛ انواع مختلفی از پروتئین، مهم‌ترین: هیستون‌ها	✓ دارد (غیرهیستونی)	پروتئین همراه دِنای اصلی
دِنای اصلی: قبل از تقسیم یاخته در مرحله S دِنای غیراصلی: مستقل از تقسیم یاخته، معمولاً در مرحله G ₂	دِنای اصلی: قبل از تقسیم یاخته دِنای غیراصلی: مستقل از تقسیم یاخته	زمان همانندسازی
همواره بیش از یک عدد در دِنای اصلی	معمولاً: یکی، گاهی: بیش از یک عدد	تعداد جایگاه آغاز همانندسازی
✓ دارد: وابسته به مراحل رشدونمو	✗ ندارد	تغییر تعداد جایگاه آغاز همانندسازی
دو جهتی	دو جهتی	جهت همانندسازی
دِنای اصلی: هسته دِنای غیراصلی: سیتوپلاسم	سیتوپلاسم	محل همانندسازی

گروه آموزشی ماز

۳۷- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام ویژگی، فقط در مورد یکی از طرح‌های پیشنهادی برای همانندسازی صادق است؟

- دست‌نخورده باقی ماندن رشته پلی‌نوکلئوتیدی دِنای اولیه
- تشکیل پیوندهای هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای جدید و قدیمی
- تشکیل پیوندهای فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای جدید و قدیمی
- انتقال اطلاعات وراثتی به یاخته‌های حاصل از تقسیم بدون کم‌وکاست

طرح‌های پیشنهادی برای همانندسازی عبارت‌اند از: ۱- همانندسازی حفاظتی، ۲- همانندسازی نیمه‌حفاظتی و ۳- همانندسازی غیرحفاظتی (پراکنده).

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	در هر دو طرح همانندسازی حفاظتی و نیمه‌حفاظتی، رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی اولیه دست‌نخورده باقی می‌مانند.
۲	در هر دو طرح همانندسازی نیمه‌حفاظتی و غیرحفاظتی، پیوندهای هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای جدید و قدیمی تشکیل می‌شوند.
۳	فقط در طرح همانندسازی غیرحفاظتی، بین نوکلئوتیدهای جدید و قدیمی، پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌شود.
۴	در همه طرح‌های همانندسازی، اطلاعات وراثتی بدون کم‌وکاست به یاخته‌های حاصل از تقسیم منتقل می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

در طرح همانندسازی غیرحفاظتی، بین نوکلئوتیدهای جدید و قدیمی پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌شود. اما در طرح همانندسازی حفاظتی و نیمه‌حفاظتی، پیوندهای فسفودی‌استر جدید فقط بین نوکلئوتیدهای جدید تشکیل می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ هم در طرح همانندسازی حفاظتی و هم در طرح همانندسازی نیمه‌حفاظتی، دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی دِنای اولیه به‌صورت دست‌نخورده باقی می‌مانند.

دام تستی

در همانندسازی حفاظتی، کل مولکول دِنای اولیه دست‌نخورده باقی می‌ماند و دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی آن نیز به یکدیگر متصل باقی می‌مانند و همراه با هم به یاخته‌های یکی از یاخته‌های حاصل از تقسیم می‌روند. در طرح همانندسازی نیمه‌حفاظتی هم هر دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی اولیه، دست‌نخورده باقی می‌مانند اما پیوندهای هیدروژنی بین این دو رشته از بین می‌روند و هر کدام از این رشته‌ها، وارد یکی از یاخته‌های حاصل از تقسیم می‌شوند.

نکته

در همانندسازی غیرحفاظتی، رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی اولیه دست‌خوش تغییر می‌شوند و دست‌نخورده باقی نمی‌مانند.

هم در طرح همانندسازی نیمه‌حفاظتی و هم در طرح همانندسازی غیرحفاظتی، بین نوکلئوتیدهای جدید و قدیمی، پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.

نکته

در طرح همانندسازی حفاظتی، همه پیوندهای هیدروژنی جدید بین نوکلئوتیدهای جدید تشکیل می‌شوند.

۴ در همه طرح‌های همانندسازی، اطلاعات وراثتی بدون کم‌وکاست به یاخته‌های حاصل از تقسیم منتقل می‌شوند.

کلاس درس: طرح‌های پیشنهادی برای همانندسازی

نوع همانندسازی	همانندسازی حفاظتی	همانندسازی نیمه‌حفاظتی	همانندسازی غیرحفاظتی (پراکنده)
شکل			
طرح پیشنهادی تأیید شده	✗	✓	✗
رشته پلی‌نوکلئوتیدی اولیه	دست‌نخورده (بدون تغییر) می‌ماند.	دست‌نخورده (بدون تغییر) می‌ماند.	قطعه‌قطعه می‌شود.
رشته پلی‌نوکلئوتیدی جدید	فقط شامل نوکلئوتیدهای جدید است.	فقط شامل نوکلئوتیدهای جدید است.	شامل قطعاتی پراکنده از نوکلئوتیدهای اولیه و جدید است.
مولکول دِنای اولیه	دست‌نخورده (بدون تغییر) می‌ماند.	دو رشته اولیه از هم جدا می‌شوند.	هر رشته آن قطعه‌قطعه می‌شود.
مولکول دِنای جدید	فقط شامل نوکلئوتیدهای جدید	هر رشته اولیه در مقابل یک رشته جدید قرار می‌گیرد.	هر رشته آن شامل قطعاتی پراکنده از نوکلئوتیدهای اولیه و جدید است.

۳۸- چند مورد، ویژگی متمایزکننده بخش انتهایی روده باریک از بخش ابتدایی آن در انسان است؟

- الف: ساختاری پر پیچ‌وخم دارد.
ب: در نیمه راست بدن قرار دارد.
ج: نوعی اتصال با روده بزرگ دارد.
د: سیاهرگی مشترک با کولون بالارو تشکیل می‌دهد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

متوسط - نکات شکل - ۱۰۰۲ - انسان

پاسخ: گزینه ۱

ترجمه صورت سؤال

بخش انتهایی روده باریک، قسمتی از روده باریک است که به روده کور متصل می‌شود. بخش ابتدایی روده باریک هم دوازدهه است.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد

الف	بخش ابتدایی و انتهایی روده باریک، برخلاف سایر بخش‌های روده باریک، ساختار پر پیچ‌وخم ندارند.
ب	بخش عمده دوازدهه و بخش انتهایی روده باریک، هر دو در سمت راست بدن قرار دارند.
ج	بخش انتهایی روده باریک، مستقیماً به روده بزرگ متصل است. بخش ابتدایی روده باریک نیز از طریق صفاق به روده بزرگ وصل شده است.
د	بخش انتهایی روده باریک و کولون بالارو، سیاهرگی واحد تشکیل می‌دهند که در نهایت به سیاهرگ باب کبدی می‌ریزد.

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «د»، درست است.

بررسی موارد:

الف: دوازدهه و بخش انتهایی روده باریک، ساختاری پر پیچ‌وخم ندارند. اما سایر بخش‌های روده باریک، پیچ‌وخم‌های زیادی دارند.
ب: بخش عمده دوازدهه و بخش انتهایی روده باریک در نیمه راست بدن قرار دارند.

ج: بخش انتهایی روده باریک از طریق بنداره انتهایی روده باریک، به روده بزرگ متصل است. دوازدهه نیز از طریق صفاق به روده بزرگ متصل شده است.

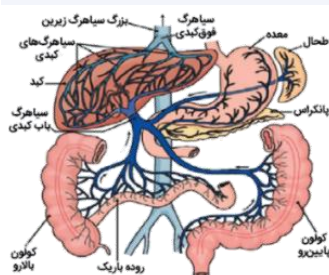
نکته

بخش انتهایی روده باریک، هم به‌طور مستقیم و هم به‌طور غیرمستقیم (از طریق صفاق) به روده بزرگ متصل شده است. بخش ابتدایی روده باریک نیز به‌طور غیرمستقیم (از طریق صفاق) به روده بزرگ وصل شده است.

د: همان‌طور که در شکل گردش خون دستگاه گوارش مشخص است، بخش انتهایی روده باریک و کولون بالارو، سیاهرگی واحد را تشکیل می‌دهند. اما دوازدهه با کولون بالارو، سیاهرگ واحد تشکیل نمی‌دهد. توی شکل مشفیه که دوازدهه در سمت انشعاب پپ سیاهرگ باب قرار دارد اما سیاهرگ‌های مربوط به کولون بالارو، در تشکیل انشعاب راست سیاهرگ باب نقش دارند.

کلاس درس: گردش خون دستگاه گوارش

شکل‌نامه: سیاهرگ باب کبد و سیاهرگ فوق کبدی



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

میانبر: موقعیت اندام‌های دستگاه گوارش

واسه حل تست‌های مرتبط با آناتومی اندام‌های دستگاه گوارش، باید موقعیت اندام‌ها رو یاد بگیریم:

ساختارهای حفره شکمی که فقط در سمت چپ بدن قرار دارند: طحال (اندام لنفی)، کولون پایین‌رو، اسفنکتر (بنداره) انتهای مری

ساختارهای حفره شکمی که در هر دو نیمه بدن دیده می‌شوند: کبد (بیشتر راست)، معده (بیشتر چپ)، روده باریک، کولون افقی، پانکراس، دوازدهه (بیشتر راست)

ساختارهای حفره شکمی که فقط در سمت راست بدن قرار دارند: کیسه صفرا، دریچه پیلور (اسفنکتر انتهای معده)، اسفنکتر (بنداره) انتهای روده باریک، روده کور، آپاندیس (اندام لنفی)، کولون بالارو، محل ریختن ترشحات صفراوی و پانکراس به دوازدهه

گروه آموزشی ماز

۳۹- کدام مورد، مشخصه مشترک یاخته‌هایی در غده معده است که به‌عنوان بزرگ‌ترین یاخته‌های این غده محسوب می‌شوند؟

- ۱) در نیمه فوقانی غده معده قرار گرفته‌اند.
- ۲) با حداقل یک یاخته ترشح‌کننده ماده مخاطی در تماس هستند.
- ۳) تعداد زیادی راکیزه (میتوکندری) در نزدیکی هسته کروی شکل خود دارند.
- ۴) غشای آن‌ها در سمتی از یاخته که مجاور فضای درون غده است، حالت کروی دارد.

پاسخ: گزینه ۳

متوسط - نکات شکل - ۱۰۰۲ - انسان

ترجمه صورت سؤال

بزرگترین یاخته‌های غده معده، یاخته‌های کناری هستند.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

- | | |
|---|--|
| ۱ | بعضی از یاخته‌های کناری، در نیمه تحتانی غده معده قرار دارند. |
| ۲ | بعضی از یاخته‌های کناری، بین دو یاخته اصلی قرار گرفته‌اند. |
| ۳ | یاخته‌های کناری، هسته‌ای کروی شکل دارند که در مجاورت آن، تعداد زیادی میتوکندری وجود دارد. |
| ۴ | حالت کروی شکل در غشای یاخته، در سمتی از یاخته کناری دیده می‌شود که در مجاورت غشای پایه (نه فضای درون غده) قرار دارد. |

پاسخ تشریحی:

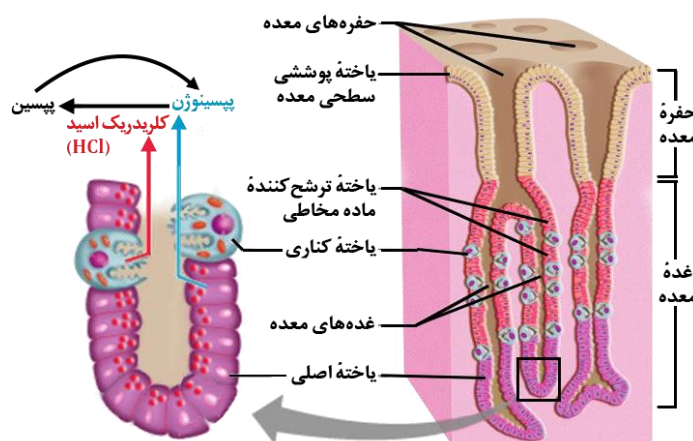
در یاخته‌های کناری، هسته‌ای کروی شکل در **قاعده** یاخته قرار دارد. در مجاورت این هسته، تعداد **زیادی میتوکندری** دیده می‌شود.

نکته

وجود تعداد زیادی میتوکندری در یاخته‌های کناری نشان می‌دهد که این یاخته‌ها، نیاز به مصرف انرژی بالایی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) **بیشتر یاخته‌های کناری، در نیمه فوقانی غده معده قرار گرفته‌اند** اما بعضی از آن‌ها نیز در نیمه تحتانی غده معده قرار دارند. بیشتر یاخته‌های کناری، با یاخته ترشح‌کننده ماده مخاطی در تماس هستند اما بعضی از یاخته‌های کناری نیز **بین دو یاخته اصلی** قرار گرفته‌اند.
- ۴) غشای یاخته‌های کناری در دو سمت یاخته، دو شکل متفاوت دارد: ۱- در سمتی از یاخته که **مجاور فضای درون غده معده** است، **فرورفتگی در یاخته** وجود دارد و **زوائد در سطح غشا** دیده می‌شود. ۲- در سمتی از یاخته که در **قاعده** یاخته (در مجاورت غشای پایه) قرار دارد، غشا دارای **حالتی کروی** است.



کلاس درس: پاخته‌های مخاط معده

بافت پوششی مخاط معده		
حفره معده	یاخته پوششی سطحی	۱- تنها یاخته تشکیل دهنده حفره معده ۲- در ترشح فراوان ماده مخاطی و بیکربنات نقش دارد. ۳- هسته بیضی شکل دارد.
غده معده	یاخته ترشح‌کننده ماده مخاطی	۱- بالاترین یاخته‌های غده معده ۲- ترشح فراوان ماده مخاطی ۳- هسته بیضی شکل دارد.
	یاخته کناری	۱- کمترین و بزرگ‌ترین یاخته‌های غده معده ۲- ترشح اسید معده و فاکتور داخلی معده ۳- هسته گرد دارد.
	یاخته اصلی	۱- پایین‌ترین یاخته‌های غده معده ۲- ترشح آنزیم‌های معده نظیر پروتئازها (پپسینوژن) ۳- هسته بیضی شکل دارد.

گروه آموزشی ماز

۴۰- چند مورد، در یک دنا (DNA) ی خطی یاخته جانوری، به‌طور حتم بیشتر از یک دنا (DNA) ی حلقوی باکتری است؟ (دناهای سالم را در نظر بگیرید).

الف: مقدار کسر $\frac{A+G}{T+C}$

ب: تعداد کل پیوندهای فسفودی‌استر

ج: مجموع تعداد گروه هیدروکسیل آزاد در مولکول‌های قندی

د: نسبت تعداد فسفات هر نوکلئوتید به تعداد باز آلی آن نوکلئوتید

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

متوسط - مفهومی - ۱۲۰۱ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
الف	در همه مولکول‌های دنا، مجموع بازهای آلی آدنین و گوانین برابر با مجموع بازهای آلی سیتوزین و تیمین است و نسبت آن‌ها، برابر یک است.
ب	تعداد نوکلئوتیدهای دنا ی خطی خیلی بیشتر از تعداد نوکلئوتیدهای دنا ی حلقوی است و لذا، تعداد کل پیوندهای فسفودی‌استر در دنا ی خطی بیشتر است.
ج	در یک دنا ی خطی، دو گروه هیدروکسیل آزاد (یکی در انتهای هر رشته پلی‌نوکلئوتیدی) وجود دارد اما دنا ی حلقوی، گروه هیدروکسیل آزاد ندارد.
د	همه نوکلئوتیدهای همه دناها، تک‌فسفات هستند و نسبت تعداد فسفات به باز آلی، همواره برابر با یک است.

پاسخ تشریحی:

موارد «ب» و «ج»، درست هستند.

بررسی موارد:

الف: با توجه به نتایج مطالعات چارگاف، مقدار باز آلی آدنین با تیمین و مقدار باز آلی گوانین با سیتوزین برابر است. در نتیجه، مجموع مقدار باز آلی آدنین و گوانین نیز برابر با مجموع مقدار باز آلی تیمین و سیتوزین است. پس مقدار کسر نوشته‌شده در مورد (الف)، در همه مولکول‌های دنا ی طبیعی (نه جهش‌یافته)، برابر ۱ است.

ب: طول هر مولکول دنا در یاخته یوکاریوت، چند برابر دنا ی باکتری است. به همین دلیل، تعداد کل پیوندهای فسفودی‌استر در دنا ی خطی یک یاخته یوکاریوتی بیشتر از دنا ی حلقوی یک باکتری است.

دام تستی

در نوکلئیک‌اسید خطی، دو انتهای رشته پلی‌نوکلئوتیدی به یکدیگر متصل نمی‌شوند اما در نوکلئیک‌اسید حلقوی، دو انتهای رشته پلی‌نوکلئوتیدی نیز با پیوند فسفودی‌استر به یکدیگر متصل می‌شوند. به عبارت دیگر، تعداد پیوند فسفودی‌استر در یک دنا ی خطی، دو عدد کمتر از تعداد نوکلئوتیدها است اما در دنا ی حلقوی، تعداد نوکلئوتیدها و تعداد پیوند فسفودی‌استر برابر است. پس نسبت $\frac{\text{تعداد پیوند فسفودی‌استر}}{\text{تعداد نوکلئوتیدها}}$ همیشه در دنا ی حلقوی بیشتر از دنا ی خطی است اما تعداد کل پیوندهای فسفودی‌استر بستگی به تعداد نوکلئوتیدها هم دارد و با توجه به اینکه تعداد نوکلئوتیدهای دنا ی خطی، خیلی بیشتر از تعداد نوکلئوتیدهای دنا ی حلقوی است، تعداد کل پیوند فسفودی‌استر دنا ی خطی نیز بیشتر است.

ج: در هر رشته پلی‌نوکلئوتیدی دنا، یک گروه هیدروکسیل آزاد وجود دارد. بنابراین، یک مولکول دنا، در مجموع ۲ گروه هیدروکسیل آزاد دارد. اما در دنا، حلقوی، گروه فسفات و هیدروکسیل آزاد وجود ندارد.

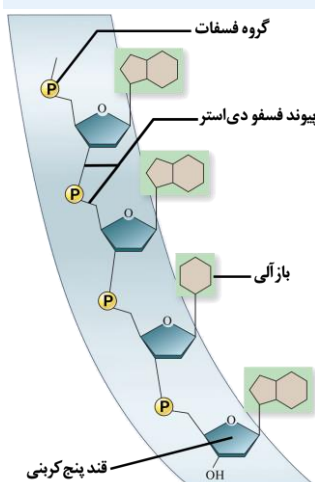
د: همه نوکلئوتیدهای موجود در ساختار هر مولکول دنا، تک‌فسفاته هستند. همه نوکلئوتیدها یک باز آلی هم دارند. بنابراین، نسبت تعداد فسفات هر نوکلئوتید به تعداد باز آلی آن نوکلئوتید در همه مولکول‌های دنا، برابر یک است.

رفع ابهام

در کتاب درسی می‌خوانیم که «واحدهای سازنده دنا، نوکلئوتیدهای آزاد داخل یاخته و سه‌فسفاته هستند که در لحظه اتصال به رشته پلی‌نوکلئوتید در حال ساخت، دو فسفات خود را از دست می‌دهند». در نتیجه، همه نوکلئوتیدهایی که به رشته دنا متصل می‌شوند، تک‌فسفاته می‌شوند و نوکلئوتید سه‌فسفاته در دنا وجود ندارد.

کلاس درس: نوکلئیک‌اسید

شکل‌نامه: بخشی از رشته نوکلئیک‌اسید



- هم در بازهای آلی پورین (دو حلقه‌ای) و هم در بازهای آلی پیریمیدین (تک حلقه‌ای)، حلقه شش‌ضلعی نیتروژن‌دار وجود دارد.
- در بازهای آلی پورین، حلقه پنج‌ضلعی نیتروژن‌دار وجود دارد که با قند پنج‌کربنی پیوند اشتراکی دارد. در بازهای آلی پیریمیدین، حلقه شش‌ضلعی، با قند پیوند اشتراکی دارد.
- بازهای آلی از طریق حلقه شش‌ضلعی خود می‌توانند با باز آلی مکمل پیوند هیدروژنی برقرار کنند.
- هر پیوند فسفودی‌استر شامل دو پیوند قند - فسفات است: ۱- پیوند بین قند یک نوکلئوتید و فسفات همان نوکلئوتید + ۲- پیوند بین قند یک نوکلئوتید (از طریق سومین کربن در قسمت پایین حلقه قند) و فسفات نوکلئوتید مجاور.
- در یک انتهای رشته پلی‌نوکلئوتیدی خطی، گروه فسفات و در انتهای دیگر، گروه هیدروکسیل آزاد است.

میانبر: توی نوکلئیک‌اسیدها، چی با چی برابره؟

در همه انواع نوکلئیک‌اسیدها (دنا، حلقوی + دنا، خطی + رنا، خطی):

تعداد نوکلئوتیدها = قند پنج‌کربنی = باز آلی = گروه فسفات = حلقه شش‌ضلعی آلی (نیتروژن‌دار)
 طبق قانون چارگاف ← سیتوزین = گوانین و آدنین = تیمین و باز پورین (دو حلقه‌ای) = باز پیریمیدین (تک حلقه‌ای)
فقط دنا، حلقوی:

تعداد پیوندهای فسفودی‌استر = تعداد نوکلئوتیدها = قند پنج‌کربنی = باز آلی = گروه فسفات = حلقه شش‌ضلعی آلی (نیتروژن‌دار)

فقط دنا، خطی + رنا، خطی:

تعداد فسفات آزاد = تعداد هیدروکسیل آزاد

گروه آموزشی ماز

۴۱- در یک فرد بالغ، در کدام مورد، یاخته‌های دستگاه عصبی خودمختار، نقشی ندارند؟

- تبدیل قطرات درشت چربی به قطرات ریزتر
- ورود پروتئازهای قوی به بخش ابتدایی روده باریک
- مرحله آخر خروج مواد جذب‌نشده از دستگاه گوارش
- تبدیل نشاسته به کربوهیدرات‌های کوچک‌تر در دهان

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۲ - انسان

پاسخ: گزینه ۳

تعبیر

- ورود پروتئازهای قوی به بخش ابتدایی روده باریک: ترشح پروتئازهای پانکراس به درون دوازدهه
- مرحله آخر خروج مواد جذب‌نشده از دستگاه گوارش: مرحله آخر دفع مدفوع که در اثر باز شدن بنداره خارجی مخرج رخ می‌دهد.
- تبدیل نشاسته به کربوهیدرات‌های کوچک‌تر در دهان: گوارش نشاسته توسط آنزیم آمیلاز موجود در بزاق

قلقش رو یاد بگیر!

دستگاه عصبی خودمختار در تنظیم فعالیت‌های ماهیچه صاف و قلبی و همچنین تنظیم فعالیت غده‌ها نقش دارد. پس هر چیزی که به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم مربوط به ماهیچه صاف و قلبی یا غده باشد، به دستگاه عصبی خودمختار هم مربوط می‌شه.

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	دستگاه عصبی خودمختار، هم بر حرکات روده تأثیر می‌گذارد و هم در تنظیم ترشح صفرا مؤثر است.
۲	دستگاه عصبی خودمختار در تنظیم ترشح آنزیم‌های پانکراس نقش دارد.
۳	بنداره خارجی مخرج، ماهیچه مخطط دارد و انقباض آن به صورت ارادی کنترل می‌شود. لذا، دستگاه عصبی خودمختار نقشی در کنترل انقباض آن ندارد.
۴	دستگاه عصبی خودمختار در ترشح بزاق نقش دارد. آنزیم آمیلاز بزاق در تجزیه نشاسته مؤثر است.

پاسخ تشریحی:

در انتهای راست‌روده، بنداره‌های داخلی (ماهیچه صاف) و خارجی (ماهیچه مخطط) قرار دارند. پس از تشکیل مدفوع در روده بزرگ، مدفوع به راست‌روده وارد شده و سرانجام دفع به صورت ارادی انجام می‌شود. کنترل ارادی انقباض بنداره خارجی، توسط دستگاه عصبی پیکری (نه خودمختار) انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ صفرا و حرکات مخلوط‌کننده روده باریک موجب ریز شدن چربی‌ها می‌شوند. دستگاه عصبی خودمختار در تنظیم ترشح صفرا نقش دارد. همچنین دستگاه عصبی خودمختار با تأثیر بر شبکه‌های عصبی روده‌ای، می‌تواند در تنظیم حرکات لوله گوارش نیز اثر بگذارد.
- ۲ دستگاه عصبی خودمختار در تنظیم ترشح شیره پانکراس نقش دارد.
- ۴ دستگاه عصبی خودمختار در تنظیم ترشح بزاق مؤثر است. بزاق، دارای آنزیم آمیلاز است که می‌تواند نشاسته را به کربوهیدرات‌های کوچک‌تر تجزیه کند.

گروه آموزشی ماز

۴۲- با توجه به مراحل حرکت و گوارش توده غذا از زمان شروع بلع تا زمان ورود به دوازدهه، در کدام گزینه، ترتیب وقایع درست است؟

- ۱) رانده شدن توده غذا به حلق توسط زبان ← ادامه بلع به صورت غیرارادی در حلق ← ایجاد حلقه انقباضی در حلق
- ۲) شروع حرکات کرمی مری توسط ماهیچه مخطط ← توقف انقباض ماهیچه حلقوی انتهای مری ← ورود کیموس به اندام کیسه‌ای شکل
- ۳) شروع بلع با رسیدن غذا به بخشی مشابه چهارراه ← حرکت درپوش غضروفی به سمت پایین ← انقباض غیرارادی دیواره ماهیچه‌ای حلق
- ۴) کاهش چین‌خوردگی‌های دیواره معده ← مخلوط شدن غذا با شیره معده توسط حرکات کرمی ← ورود آمینواسیدهای حاصل از گوارش به دوازدهه

پاسخ: گزینه ۱

سخت - خط به خط - ۱۰۰۲ - انسان

ترجمه صورت سؤال

شروع بلع، زمانی است که با فشار زبان، توده غذا به عقب دهان و داخل حلق رانده می‌شود. توده غذا سپس با عبور از حلق و مری، وارد معده می‌شود و پس از گوارش در معده، محتویات معده به دوازدهه تخلیه می‌شوند.

تعبیر

- ایجاد حلقه انقباضی: انجام حرکات کرمی
- ماهیچه حلقوی انتهای مری: بنداره انتهای مری
- اندام کیسه‌ای شکل (در لوله گوارش): معده
- بخشی مشابه چهارراه: حلق
- درپوش غضروفی: برچاکنای (اپی‌گлот)

قلقلش رو یاد بگیر!

در سؤالاتی که مربوط به ترتیب زمانی وقایع هستند، باید به دو تا نکته دقت کنید: ۱- آیا ترتیب مراحل به درستی گفته شده؟ و ۲- آیا خود توضیح وقایع درست هست؟

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	پس از شروع بلع در دهان، ادامه بلع به صورت غیرارادی در حلق انجام می‌شود که طی آن، با حرکات کرمی حلق، غذا به مری رانده می‌شود.
۲	کیموس در معده تشکیل می‌شود و به موادی که از مری وارد معده می‌شوند، کیموس گفته نمی‌شود.
۳	شروع بلع در دهان است نه حلق.
۴	پروتئازهای معده فقط می‌توانند پروتئین‌ها را به مولکول‌های کوچک‌تر تبدیل کنند و در اثر گوارش پروتئین‌ها در معده، آمینواسید تولید نمی‌شود.

پاسخ تشریحی:

هنگام بلع با فشار زبان، توده غذا به عقب دهان و داخل حلق رانده می‌شود. با رسیدن غذا به حلق، بلع به شکل غیرارادی، ادامه پیدا می‌کند. در ادامه، دیواره ماهیچه‌ای حلق منقبض می‌شود و حرکت کرمی آن، غذا را به مری می‌راند.



حرکت کرمی لوله گوارش در حلق آغاز می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ در ابتدای مری، **ماهیچه مخطط** وجود دارد. بنابراین، شروع حرکات کرمی مری، توسط ماهیچه مخطط است. پس از آن، غذا در طول مری حرکت می‌کند و زمانی که توده غذا به انتهای مری می‌رسد، با شل شدن (توقف انقباض) بنداره انتهایی مری، غذا وارد معده می‌شود. غذا **پس از گوارش در معده و مخلوط شدن با شیره معده**، به **کیموس** تبدیل می‌شود.

دام تستی

تا قبل از ورود غذا به معده، ما چیزی به نام کیموس نداریم و محل تشکیل کیموس، خود معده هست. بنابراین، چیزی که وارد معده می‌شه، کیموس نیست.

۳ شروع بلع در **دهان** است، نه پس از رسیدن غذا به حلق. پس از رسیدن غذا به حلق، ابتدا با **بالا رفتن زبان کوچک** و حرکت اپی‌گلوت به سمت **پایین**، مسیر بینی و نای بسته می‌شود و سپس با انقباضات غیرارادی دیواره ماهیچه‌ای حلق، حرکت کرمی آن، غذا را به مری می‌راند.

دام تستی

شروع بلع در دهان و زمانی است که توده غذا توسط فشار زبان به عقب دهان و داخل حلق رانده می‌شود.

۴ دیواره معده، **چین خوردگی‌هایی** دارد که **با پر شدن معده باز می‌شوند** (مقدار چین‌خوردگی‌ها کاهش می‌یابد) تا غذای بلع شده در آن انبار شود. گوارش غذا در معده در اثر شیره معده و حرکات کرمی آن انجام می‌شود. در پایان گوارش در معده، مخلوط حاصل از گوارش که کیموس نام دارد، با باز شدن بنداره پیلور وارد ابتدای روده باریک می‌شود. دقت داشته باشید که پروتئازهای معده فقط می‌توانند پروتئین‌ها را به **مولکول‌های کوچک‌تر** تبدیل کنند و توانایی تجزیه پروتئین‌ها تا حد تبدیل آن‌ها به آمینواسید را ندارند.

دام تستی

در اثر گوارش پروتئین‌ها در معده، آمینواسید ایجاد نمی‌شود. تجزیه پروتئین‌ها به آمینواسید، در اثر پروتئازهای پانکراس و روده باریک و در روده رخ می‌دهد.

کلاس درس: بلع

بخش ارادی	از زمان ورود غذا از دهان به حلق _ به دنبال بالا رفتن زبان بزرگ _ انقباض عضلات اسکلتی _ تحت کنترل دستگاه عصبی پیکری
عمل بلع	ورود غذا به حلق و اتساع آن _ تحریک گیرنده‌های حسی کششی (تماسی) _ ارسال پیام حسی به بصل‌النخاع _ شروع انعکاس عصبی (ارسال پیام عصبی) _ شروع حرکات کرمی‌شکل دیواره حلق و ابتدای مری: شروع حرکات کرمی در حلق به کمک عضلات اسکلتی و ورود غذا به مری _ مرکز عصبی بصل‌النخاع _ تحت کنترل دستگاه عصبی پیکری
بخش غیرارادی	سایر بخش‌های مری: ادامه حرکات کرمی‌شکل به کمک عضلات صاف و باز شدن بنداره انتهایی مری _ تحت کنترل دستگاه عصبی خودمختار

• وضعیت ساختارهای مختلف در فرایند بلع

فرایند بلع					
نام ساختار	زبان بزرگ	زبان کوچک	اپی‌گلوت	نای	اسفنکتر انتهایی مری
وضعیت قبل از شروع بلع	پایین	پایین	بالا	باز	بسته (منقبض)
وضعیت هنگام بلع	بالا و عقب	بالا	پایین	بسته	باز (شل)
نقش در بلع	راندن غذا به حلق	بستن راه بینی	بستن راه نای	—	کنترل ورود غذا به معده

گروه آموزشی ماز

۴۳- مواد گوناگونی که از یاخته‌های پوششی پرز روده عبور می‌کنند، در نهایت وارد مویرگ‌های پرز می‌شوند. کدام مورد، در خصوص همه این مویرگ‌ها درست است؟

- هر دو انتهای آن‌ها، به نوعی رگ بزرگ‌تر متصل شده است.
- مواد وارد شده به آن‌ها، ابتدا از کبد عبور می‌کنند و سپس به قلب می‌روند.
- از مولکول‌های وارد شده به آن‌ها، برای ساخت لیپوپروتئین‌ها استفاده می‌شود.
- هر مولکول زیستی وارد شده به آن‌ها، در اثر عملکرد آنزیم‌های گوارشی ایجاد شده است.

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال

در پرز روده، دو نوع مویرگ وجود دارد: ۱- مویرگ خونی و ۲- مویرگ لنفی. مواد حاصل از گوارش لیپیدها، وارد مویرگ‌های لنفی می‌شوند. سایر مواد جذب شده نیز وارد مویرگ‌های خونی می‌شوند.

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	یک انتهای مویرگ لنفی بسته است و به رگ دیگری متصل نیست.
۲	مواد وارد شده به مویرگ لنفی، ابتدا از قلب عبور می‌کنند و سپس به کبد می‌روند.
۳	لیپیدهای وارد شده به مویرگ‌های لنفی و آمینواسیدهای وارد شده به مویرگ‌های خونی، برای ساخت لیپوپروتئین‌ها مصرف می‌شوند.
۴	بعضی از موادی که جذب می‌شوند، حاصل عملکرد آنزیم‌های گوارشی نیستند؛ مثل مونوساکاریدها.

پاسخ تشریحی:

لیپوپروتئین‌ها، مولکول‌هایی هستند که ترکیبی از لیپید و پروتئین می‌باشند و در کبد ساخته می‌شوند. کبد برای ساخت لیپوپروتئین‌ها، نیاز به آمینواسیدها (واحدهای سازنده پروتئین‌ها) و مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها دارد. آمینواسیدها، جذب مویرگ‌های خونی شده و از طریق سیاهرگ باب کبدی، به کبد وارد می‌شوند. مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها نیز وارد مویرگ لنفی می‌شوند و سرانجام توسط سرخرگ کبدی، به کبد وارد می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

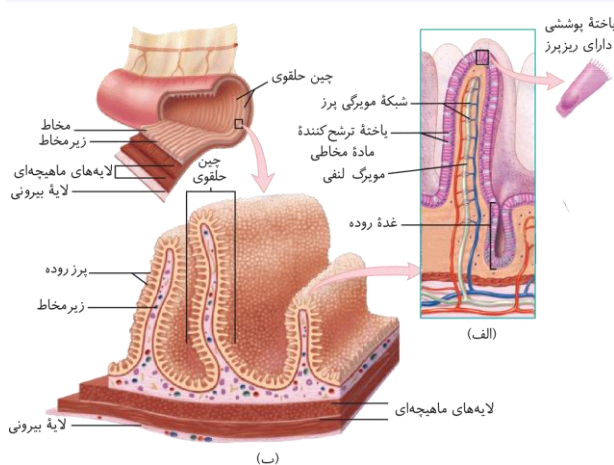
۱ در یک انتهای مویرگ خونی، سرخرگ و در انتهای دیگر آن، سیاهرگ قرار دارد. اما همانطور که در شکل مشخص است، یک انتهای مویرگ لنفی (بالاترین قسمت آن) بسته است و فقط یک انتهای مویرگ لنفی در ارتباط با رگ لنفی بزرگ‌تر است.

۲ موادی که وارد مویرگ‌های خونی روده می‌شوند، ابتدا از طریق سیاهرگ باب به کبد وارد می‌شوند و سپس توسط بزرگ سیاهرگ زیرین به قلب منتقل می‌شوند. اما موادی که وارد مویرگ‌های لنفی روده می‌شوند، ابتدا به قلب بازمی‌گردند و سپس توسط انشعابات سرخرگ آئورت به کبد می‌روند.

۴ گروهی از موادی که در روده جذب می‌شوند، حاصل عملکرد آنزیم‌های گوارشی نیستند. مثلاً مونوساکاریدها بدون گوارش جذب می‌شوند.

کلاس درس: ساختار پرز و چین‌های حلقوی

شکل‌نامه: دیواره روده باریک



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

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

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

در سطح هر پرز، حداقل دو نوع یاخته پوششی استوانه‌ای مشاهده می‌شود: ۱- یاخته‌های پوششی ریزپرز دار که تعداد بیشتری دارند. ۲- یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی همه یاخته‌های پوششی سطح هر پرز، ظاهر استوانه‌ای دارند و دارای یک هسته قاعده‌ای هستند. همه این یاخته‌ها بر روی غشای پایه قرار دارند.

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

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

در ساختار هر پرز روده باریک، رشته‌های عصبی از لایه زیرمخاط به درون لایه مخاط وارد می‌شوند که در کنترل ترشح یاخته‌های مختلف نقش دارند.

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

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

- ۴۴- در یک یاخته بنیادی مغز استخوان، یک آنزیم دنا‌سپاراز (DNA پلی‌مراز) که در همانندسازی دنا نقش داشته است، چه مشخصه متفاوتی با هر آنزیم سازنده نوعی رنا (RNA) دارد؟
- نوعی رشته پلی‌نوکلئوتیدی را تولید کرده است که می‌تواند ساختاری مارپیچی پیدا کند.
 - در قرار دادن نوکلئوتید مکمل در مقابل کل نوکلئوتیدهای رشته الگو نقش داشته است.
 - بین نوکلئوتید تیمین‌دار و نوکلئوتید رشته الگو، پیوند هیدروژنی برقرار کرده است.
 - رشته پلی‌نوکلئوتیدی ساخته شده توسط آن، دارای باز آلی تیمین است.

پاسخ: گزینه ۴

متوسط - مفهومی - ۱۲۰۱ - ژنتیک

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

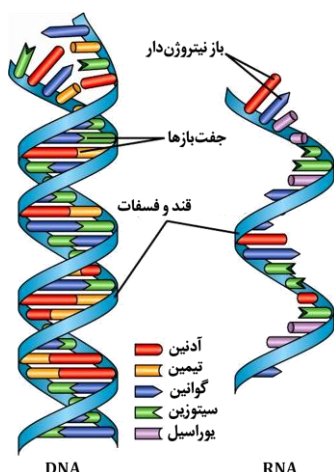
۱	هم رشته دنا و هم رشته رنا، می‌توانند حالت مارپیچی داشته باشند.
۲	هر آنزیم دنا‌سپاراز، فقط همانندسازی بخشی از یک رشته دنا را انجام می‌دهد.
۳	تشکیل پیوند هیدروژنی بین رشته الگو و نوکلئوتید مکمل، به صورت خودبه‌خودی انجام می‌شود.
۴	در رشته دنا، باز آلی تیمین وجود دارد اما رشته رنا، فاقد باز آلی تیمین است.

پاسخ تشریحی:

رشته پلی‌نوکلئوتیدی ساخته شده توسط آنزیم دنا‌سپاراز، رشته دنا است و در ساختار آن، باز آلی تیمین وجود دارد. اما رشته پلی‌نوکلئوتیدی رنا، فاقد باز آلی تیمین است و به جای تیمین، یوراسیل دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- همانطور که در شکل مشخص است، هم رشته پلی‌نوکلئوتیدی دنا و هم رشته پلی‌نوکلئوتیدی رنا، می‌توانند حالت مارپیچی داشته باشند.
- رنا از روی **بخشی از یک رشته دنا** ساخته می‌شود. در همانندسازی، کل دو رشته دنا به عنوان الگو مورد استفاده قرار می‌گیرد اما هر آنزیم دنا‌سپاراز، فقط همانندسازی **بخشی از یک رشته دنا** را انجام می‌دهد.
- تشکیل پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتید رشته الگو و نوکلئوتید مکمل، به صورت **خودبه‌خودی** و بدون دخالت آنزیم انجام می‌شود.



کلاس درس: مقایسه دنا و رنا

دنا (DNA؛ دئوکسی ریبونوکلیک اسید)	رنا (RNA؛ ریبونوکلیک اسید)	نوع نوکلئیک اسید
دو رشته خطی یا حلقوی	یک رشته خطی	تعداد رشته
دئوکسی‌ریبوز (یک اکسیژن کمتر از ریبوز)	ریبوز	قند پنج کربنی
تیمین	یوراسیل	باز آلی اختصاصی
ذخیره و انتقال اطلاعات وراثتی	شرکت در پروتئین‌سازی، فعالیت آنزیمی، تنظیم بیان ژن	وظایف
۱- دنا خطی کروموزوم اصلی یوکاریوت، ۲- دنا حلقوی کروموزوم اصلی باکتری، ۳- دنا حلقوی میتوکندری و پلاست یوکاریوت، ۴- دنا حلقوی پلازمید (دیشک)	rRNA، mRNA، tRNA، رنا کوچک و ...	انواع
همانندسازی	رونویسی	روش تولید
هلیکاز، دنا‌سپاراز (DNA پلیمراز) و آنزیم‌های دیگر	رنا‌سپاراز (RNA پلیمراز)	آنزیم‌های مؤثر در تولید
سیتوپلاسم	سیتوپلاسم	محل پروکاریوت
هسته، میتوکندری یا پلاست	هسته، میتوکندری یا پلاست	محل یوکاریوت
سیتوپلاسم	سیتوپلاسم	محل پروکاریوت
هسته، میتوکندری یا پلاست	سیتوپلاسم	محل فعالیت یوکاریوت

۴۵- با توجه به مطالب کتاب درسی درباره آزمایش‌های ایوری و همکارانش، کدام عبارت درست است؟

- (۱) برخلاف مزلسون و استال، هر باکتری را در فقط یک نوع محیط کشت قرار دادند.
- (۲) برخلاف گریفیت، پس از انجام آخرین آزمایش خود به ماهیت ماده وراثتی پی بردند.
- (۳) برخلاف گریفیت، باکتری‌های پوشینه‌دار (کپسول‌دار) را تحت تأثیر آنزیم‌های تخریب‌کننده قرار دادند.
- (۴) برخلاف مزلسون و استال، از گریزانه (سانتریفیوژ) با سرعت بسیار بالا برای جداسازی مواد استفاده کردند.

پاسخ: گزینه ۱

متوسط - مفهومی - ۱۲۰۱ - ژنتیک

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	ایوری و همکارانش، هر باکتری بدون پوشینه زنده را فقط در یک محیط قرار دادند. اما مزلسون و استال، باکتری‌ها را در محیط دارای ^{15}N و ^{14}N قرار دادند.
۲	ایوری و همکارانش، پس از دومین (نه آخرین) آزمایش خود به ماهیت ماده وراثتی پی بردند.
۳	ایوری و همکارانش، عصاره استخراج‌شده از باکتری‌ها (نه خود باکتری‌ها) را تحت تأثیر آنزیم‌های تخریب‌کننده قرار دادند.
۴	ایوری و همکارانش، همانند مزلسون و استال، از گریزانه استفاده کردند.

پاسخ تشریحی:

ایوری و همکارانش، باکتری‌های بدون پوشینه زنده را در محیط کشت قرار دادند. آن‌ها هر باکتری بدون پوشینه را در **فقط در یک محیط کشت** قرار دادند. اما مزلسون و استال، باکتری‌ها را **ابتدا در محیط کشت دارای ^{15}N** قرار دادند و سپس آن‌ها را به **محیط کشت دارای ^{14}N** منتقل کردند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲- ایوری و همکارانش، **پس از دومین آزمایش خود به ماهیت ماده وراثتی پی بردند** و با انجام آخرین آزمایش، توانستند آن را به سایر دانشمندان نیز اثبات کنند.

۳- در آزمایش‌های گریفیت، از آنزیم‌های تخریب‌کننده استفاده نشد. در آزمایش‌های ایوری و همکارانش هم ابتدا باکتری‌های پوشینه‌دار تحت تأثیر گرما کشته شدند و سپس، **عصاره استخراج‌شده از باکتری‌ها** (نه خود باکتری‌ها) تحت تأثیر آنزیم‌های تخریب‌کننده قرار گرفت.

۴- ایوری و همکارانش در آزمایش‌های خود از گریزانه (سانتریفیوژ) با سرعت بالا برای جداسازی مواد موجود در عصاره استخراج‌شده از باکتری‌های کشته‌شده استفاده کردند. مزلسون و استال هم از گریزانه با سرعت بسیار بالا برای جداسازی نمونه‌های دنا استفاده کردند.

رفع ابهام

در کتاب درسی، در قسمت مربوط به آزمایش‌های ایوری و همکارانش از عبارت «گریزانه (سانتریفیوژ) با سرعت بالا» استفاده شده است اما درباره آزمایش مزلسون و استال، عبارت «گریزانه با سرعت بسیار بالا» به کار برده شده است. سانتریفیوژ همان centrifuge است که نسبت به سانتریفیوژ با سرعت بسیار بالا (ultracentrifuge)، سرعت کمتری دارد و این دو روش سانتریفیوژ، کاربردهای متفاوتی نیز دارند. *الا شایر بکین اینا ریگه فیلی گیر الکی به متن کتاب هست و ما هم کاملاً با شما موافقیم و یکم مشکل علمی هم داره این قسمت و لذا ترجیح میدیم فیلی هم رابع بوش صمبت نکنیم؛ اما لازمه اینو پروتیین این نکته در امتحان نهایی خارج از کشور دی ۱۴۰۲ مورد سوال قرار گرفته و بنابراین، می‌تونه در کنکور هم مطرح بشه. ما هم وظیفه فودمون دوستیم بهتون بگیم همین سوالی اومده و هواستون باشه که شاید توی کنکور هم بیار.*

مورد الف سوال ۲ امتحان نهایی دی ۱۴۰۲ (خارج از کشور): ایوری در آزمایش دوم خود برخلاف مزلسون و استال از گریزانه (سانتریفیوژ) با سرعت استفاده کرد. پاسخ سؤال هم می‌شه «بالا» و اگه بنویسین «بسیار بالا»، غلط هست و بهتون نمره تعلق نمی‌گیره.

کلاس درس: مراحل آزمایش‌های ایوری

مرحله آزمایش	تغییر در عصاره باکتری کپسول‌دار کشته‌شده	محلول نهایی اضافه‌شده به محیط کشت	انتقال صفت به باکتری بدون کپسول زنده	نتیجه آزمایش	پذیرش توسط سایر دانشمندان
مرحله ۱	تخریب همه پروتئین‌ها: با استفاده از آنزیم تخریب‌کننده پروتئین	عصاره فاقد پروتئین باکتری‌های کپسول‌دار کشته‌شده	در همه محیط‌های کشت	پروتئین‌ها ماده وراثتی نیستند.	X بسیاری از دانشمندان بر این باور بودند که پروتئین‌ها ماده وراثتی هستند.
مرحله ۲	جداسازی مواد عصاره باکتری به صورت لایه لایه: با استفاده از گریزانه (سانتریفیوژ) با سرعت بالا	هر لایه، فقط یک نوع از مولکول‌های زیستی عصاره باکتری‌های کپسول‌دار کشته‌شده را داشت.	در فقط یکی از محیط‌های کشت که لایه حاوی دنا به آن اضافه شده بود.	عامل اصلی و مؤثر در انتقال صفات (ماده وراثتی)، مولکول دنا است.	
مرحله ۳	تقسیم عصاره به چهار قسمت و تخریب یک نوع مولکول زیستی در هر قسمت: با استفاده از آنزیم‌های تخریب‌کننده مواد آلی	در هر قسمت، فقط یک نوع از مولکول‌های زیستی عصاره باکتری‌های کپسول‌دار کشته‌شده وجود نداشت.	در همه محیط‌های کشت به جز یکی که عصاره فاقد نوکلئیک‌اسید به آن اضافه شده بود.	عامل اصلی و مؤثر در انتقال صفات (ماده وراثتی)، مولکول دنا است.	✓

قیدنامه: فصل ۱ دهم - دنیای زنده

پروانهٔ مونارک + محدودهٔ علم زیست‌شناسی

- ۱- می‌توان یاخته‌های سرطانی را در مراحل **اولیهٔ** سرطانی‌شدن شناسایی و نابود کرد.
- ۲- امروزه **بسیاری** از بیماری‌ها مانند بیماری قند و افزایش فشار خون که حدود صد سال پیش به مرگ منجر می‌شدند، مهار شده‌اند.
- ۳- به‌طور کلی علم تجربی، محدودیت‌هایی دارد و نمی‌تواند به همهٔ پرسش‌های ما پاسخ دهد و از حل **برخی** مسائل بشری **ناتوان** است.
- ۴- دانشمندان و پژوهشگران علوم تجربی **فقط** در جست‌وجوی علت‌های پدیده‌های طبیعی و قابل‌مشاهده هستند.
- ۵- در زیست‌شناسی **فقط** ساختارها و یا فرایندهایی را بررسی می‌کنیم که برای ما به‌طور **مستقیم** یا **غیرمستقیم** قابل‌مشاهده و اندازه‌گیری هستند.

زیست‌شناسی نوین

- ۱- پیکر **هر** یک از جانداران از اجزای بسیاری تشکیل شده است. هر یک از این اجزا، بخشی از یک سامانهٔ **بزرگ** را تشکیل می‌دهد که در نمای **کلی** معنی پیدا می‌کند.
- ۲- ویژگی‌های سامانه را **نمی‌توان فقط** از طریق مطالعهٔ اجزای سازندهٔ آن توضیح داد و ارتباط بین اجزا نیز مانند خود اجزا در تشکیل جاندار مؤثر است.
- ۳- زیست‌شناسان امروزی برای شناخت **هر چه بیشتر** سامانه‌های زنده از اطلاعات رشته‌های دیگر نیز کمک می‌گیرند.
- ۴- پیشرفت‌های سریع علم زیست‌شناسی، **به‌ویژه** در مهندسی ژنتیک، زمینهٔ سوءاستفاده‌هایی را در جامعه فراهم کرده است.

زیست‌شناسی در خدمت انسان

- ۱- غذای انسان به‌طور **مستقیم** یا **غیرمستقیم** از گیاهان به‌دست می‌آید؛ پس شناخت بیشتر گیاهان یکی از راه‌های تأمین غذای بیشتر و با مواد مغذی بیشتر است.
- ۲- گیاهان مانند **همهٔ** جانداران دیگر در محیطی پیچیده شامل عوامل غیرزنده و عوامل زنده رشد می‌کنند.
- ۳- پایدار کردن بوم‌سازگان‌ها به‌طوری‌که **حتی در صورت تغییر اقلیم، تغییر چندان**ی در مقدار تولیدکنندگی آن‌ها روی ندهد، موجب ارتقای کیفیت زندگی انسان می‌شود.
- ۴- **بیشترین** نیاز کنونی جهان به انرژی از منابع فسیلی مانند نفت، گاز و بنزین تأمین می‌شود.
- ۵- سوخت‌های زیستی نسبت به سوخت‌های فسیلی، منابع **پایدارتر، مؤثرتر و پاک‌تر** انرژی محسوب می‌شوند.

ویژگی‌های حیات و سطوح سازمان‌یابی آن

- ۱- **همهٔ** جانداران هفت ویژگی حیات را دارند.
- ۲- **همهٔ** جانداران، سطوحی از سازمان‌یابی دارند و منظم هستند.
- ۳- محیط جانداران **همواره** در تغییر است؛ اما جاندار می‌تواند وضع درونی پیکر خود را در محدودهٔ ثابتی نگه دارد.
- ۴- هم‌ایستایی از ویژگی‌های اساسی **همهٔ** جانداران است.
- ۵- رشد به‌معنی بزرگ‌شدن و شامل افزایش **برگشت‌ناپذیر** ابعاد یا تعداد یاخته‌هاست.
- ۶- جانداران انرژی می‌گیرند؛ از آن برای انجام فعالیت‌های زیستی خود استفاده می‌کنند و **بخشی** از آن را به‌صورت گرما از دست می‌دهند.
- ۷- **همهٔ** جانداران به محرک‌های محیطی پاسخ می‌دهند.
- ۸- جانداران موجوداتی **کم‌بیش** شبیه خود را به‌وجود می‌آورند.
- ۹- یاخته **پایین‌ترین** سطح سازمان‌یابی حیات است. **همهٔ** جانداران از یاخته تشکیل شده‌اند.

مولکول‌های زیستی

- ۱- مونوساکاریدها، **ساده‌ترین** کربوهیدرات‌ها هستند.
- ۲- سلولز از پلی‌ساکاریدهای **مهم** در طبیعت است.
- ۳- فسفولیپیدها، **بخش اصلی** تشکیل‌دهندهٔ غشای یاخته‌ای هستند.
- ۴- کلسترول، نوعی لیپید است که در ساخت غشای یاخته‌های جانوری و نیز **انواع**ی از هورمون‌ها شرکت می‌کند.

ساختار یاخته

- ۱- در غشای یاخته، **انواع**ی از کربوهیدرات‌ها به مولکول‌های فسفولیپیدی و پروتئینی متصل هستند.

بافت‌های بدن انسان

- ۱- بافت پیوندی **سست**، معمولاً بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند.
- ۲- در بافت پیوندی متراکم، میزان رشته‌های کلاژن از بافت پیوندی **سست** **بیشتر**، تعداد یاخته‌های آن **کمتر** و مادهٔ زمینه‌ای آن نیز **اندرک** است؛ بنابراین مقاومت این بافت از بافت پیوندی **سست** **بیشتر** است.
- ۳- بافت چربی، نوعی بافت پیوندی است که در آن یاخته‌های سرشار از چربی **فراوان** است. این بافت **بزرگ‌ترین** ذخیرهٔ انرژی در بدن است.
- ۴- یاخته‌های عصبی (نورون‌ها)، یاخته‌های **اصلی** بافت عصبی هستند.

قیدنامه: فصل ۲ دهم - گوارش و جذب مواد

ساختار و حرکات لولهٔ گوارش

- ۱- لولهٔ گوارش، لولهٔ **پیوسته‌ای** است که از دهان تا مخرج ادامه دارد. در **قسمت‌هایی** از لولهٔ گوارش، ماهیچه‌های حلقوی به نام بنداره (اسفنکتر) وجود دارد.
- ۲- دیوارهٔ بخش‌های مختلف لولهٔ گوارش، ساختار **تقریباً** مشابهی دارند. این لوله از خارج به داخل، چهار لایه دارد؛ لایهٔ بیرونی، ماهیچه‌ای، زیرمخاطی و مخاطی. هر لایه، از **انواع** بافت‌ها تشکیل شده است. در **همهٔ** این لایه‌ها، بافت پیوندی **سست** وجود دارد.
- ۳- لایهٔ بیرونی لولهٔ گوارش، **بخشی** از صفاق است. صفاق پرده‌ای است که اندام‌های درون شکم را به هم وصل می‌کند.

۴- لایه ماهیچه‌ای در دهان، حلق، ابتدای مری و بنداره خارجی مخرج از نوع مخطط است.

۵- انقباض ماهیچه‌های دیواره لوله گوارش، حرکات منظمی را در آن به وجود می‌آورد.

۶- زمانی که حرکت محتویات لوله گوارش با برخورد به یک بنداره متوقف می‌شود، حرکات کرمی فقط می‌توانند محتویات لوله را مخلوط کنند.

۷- در لوله گوارش، تداوم حرکات قطعه‌قطعه‌کننده موجب می‌شود محتویات لوله، ریزتر و بیشتر با شیره‌های گوارشی مخلوط شوند.

گوارش در دهان، بلع غذا و گوارش در معده

۱- آسیاب شدن غذا به ذره‌های بسیار کوچک برای فعالیت بهتر آنزیم‌های گوارشی و اثر بزاق بر آن لازم است.

۲- سه جفت غده بزاقی بزرگ و غده‌های بزاقی کوچک، بزاق ترشح می‌کنند. بزاق ترکیبی از آب، یون‌ها، انواعی از آنزیم‌ها و موسین است.

۳- غده‌های مخاط مری، ماده مخاطی ترشح می‌کنند تا حرکت غذا آسان‌تر شود.

۴- یاخته‌های پوششی سطحی مخاط معده و برخی از یاخته‌های غده‌های آن، ماده مخاطی فراوان ترشح می‌کنند که به شکل لایه ژله‌ای چسبناکی، مخاط معده را می‌پوشاند.

یاخته‌های پوششی سطحی، بیکربنات نیز ترشح می‌کنند.

۵- پیپسین با اثر بر پیپسینوژن، تولید پیپسین را بیشتر می‌کند. آنزیم پیپسین، پروتئین‌ها را به مولکول‌های کوچک‌تر تجزیه می‌کند.

۶- در صورت تخریب یاخته‌های کناری معده یا برداشته شدن معده، علاوه بر ساخته نشدن کلریدریک اسید، فرد به کم‌خونی خطرناکی دچار می‌شود.

۷- با ورود غذا به معده، معده اندکی انبساط می‌یابد و انقباض‌های معده، آغاز می‌شوند.

۸- اگر انقباض بنداره انتهایی مری کافی نباشد، فرد دچار برگشت اسید می‌شود. در این حالت در اثر برگشت شیره معده به مری، به تدریج، مخاط مری آسیب می‌بیند.

۹- آنزیم‌ها در دمای ویژه‌ای فعالیت می‌کنند.

گوارش در روده باریک و گوارش مولکول‌های زیستی

۱- کیموس به تدریج وارد روده باریک می‌شود تا مراحل پایانی گوارش به‌ویژه در دوازدهه انجام شود. صفرا، شیره‌های روده و پانکراس که به دوازدهه می‌ریزند، به کمک حرکات روده، در گوارش نهایی کیموس نقش دارند.

۲- فراوان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی، تری‌گلیسیریدها هستند. گوارش چربی‌ها، بیشتر در اثر فعالیت لیپاز لوزالمعده در دوازدهه انجام می‌شود.

جذب مواد در روده باریک و ساختار روده بزرگ

۱- در دهان و معده، جذب اندک است و جذب اصلی در روده باریک انجام می‌شود.

۲- در بیماری سلیاک، سطح جذب مواد، کاهش شدیدی پیدا می‌کند و بسیاری از مواد مغذی مورد نیاز بدن جذب نمی‌شوند.

۳- حرکت روده بزرگ، آهسته انجام می‌شود.

گردش خون دستگاه گوارش و تنظیم فعالیت‌های آن + وزن مناسب

۱- برخلاف اندام‌های دیگر بدن، خون بخش‌هایی از لوله گوارش به‌طور مستقیم به قلب برنمی‌گردد.

۲- در کبد، از مواد جذب‌شده در روده باریک، گلیکوژن و پروتئین ساخته می‌شود و موادی مانند آهن و برخی ویتامین‌ها نیز در آن ذخیره می‌شوند.

۳- هنگام بلع و عبور غذا از حلق، مرکز بلع در بصل‌النخاع، فعالیت مرکز تنفس را که در نزدیک آن قرار دارد، مهار می‌کند؛ در نتیجه، نای بسته شده و تنفس برای زمانی کوتاه، متوقف می‌شود.

۴- در بخش‌های مختلف معده و روده، یاخته‌هایی وجود دارند که هورمون می‌سازند. سکرترین و گاسترین، از این هورمون‌ها (نه تنها هورمون‌ها) هستند.

۵- چاقی در برخی افراد به ژن‌ها مربوط است. چاقی احتمال ابتلا به انواعی از سرطان را افزایش می‌دهد.

گوارش در جانداران

۱- برخی جانداران، مواد مغذی را از سطح یاخته یا بدن و به‌طور مستقیم از محیط، دریافت می‌کنند.

۲- در ملخ، چینه‌دان بخش حجیم انتهایی مری است که در آن غذا ذخیره و نرم می‌شود. سپس غذا به بخش کوچکی به نام پیش‌معده وارد می‌شود. دیواره پیش‌معده دندان‌هایی دارد که به خرد شدن بیشتر مواد غذایی کمک می‌کنند.

۳- سلولز مقدار زیادی انرژی دارد ولی اغلب جانوران فاقد توانایی تولید آنزیم لازم برای گوارش آن هستند.

۴- در نشخوارکنندگان، پس از اینکه غذا به‌طور کامل جویده شد، دوباره به سیرابی وارد می‌شود و بیشتر حالت مایع پیدا می‌کند و سپس به نگاری جریان می‌یابد. مواد از آنجا به هزارلا رفته تا حدودی آبدار شده و سرانجام به شیردان وارد می‌شوند.

قیدنامه: فصل ۱ دوازدهم - مولکول‌های اطلاعاتی

نوکلئیک‌اسیدها

۱- گرفتگی پس از انجام آزمایش دوم خود، نتیجه گرفت وجود پوشینه (کیسول) به‌تنهایی عامل مرگ موش‌ها نیست.

۲- گرفتگی در آزمایش چهارم خود مشاهده کرد که تعدادی از باکتری‌های بدون پوشینه (کیسول) به‌نحوی تغییر کرده و پوشینه‌دار شده‌اند.

۳- ایوری و همکارانش در آزمایش اول خود، تمامی پروتئین‌های موجود در عصاره استخراج‌شده از باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده را تخریب کردند.

۴- نوکلئیک‌اسیدها همگی بسیار (پلیمرهایی) از واحدهای تکرارشونده به نام نوکلئوتید هستند.

۵- در نوکلئیک‌اسیدهای خطی گروه فسفات در یک انتها و گروه هیدروکسیل در انتهای دیگر آزاد است؛ بنابراین هر رشته دنا و رنای خطی همیشه دو سر متفاوت دارد.

۶- در ابتدا تصور می‌شد که چهار نوع نوکلئوتید موجود در دنا به نسبت مساوی در سراسر مولکول توزیع شده‌اند. بر این اساس دانشمندان انتظار داشتند که مقدار ۴ نوع باز آلی در تمامی مولکول‌های دنا از هر جاندار که به‌دست آمده باشد، با یکدیگر برابر باشد.

۷- پیوندهای هیدروژنی بین بازها، دو رشته دنا را در مقابل هم نگه می‌دارد. این پیوندها بین جفت‌بازها به‌صورت اختصاصی تشکیل می‌شوند. بین C و G نسبت به A و T پیوند هیدروژنی بیشتری تشکیل می‌شود. قرارگیری جفت‌بازها به این شکل باعث می‌شود که قطر مولکول دنا در سراسر آن یکسان باشد.

- ۸- اگرچه هر پیوند هیدروژنی به‌تنهایی انرژی پیوند کمی دارد، ولی وجود هزاران یا میلیون‌ها نوکلئوتید و برقراری پیوند هیدروژنی بین آن‌ها به مولکول دنا حالت **پایداری** می‌دهد. در عین حال، دو رشته دنا در موقع نیاز هم می‌توانند در **بعضی** نقاط از هم جدا شوند، بدون اینکه پایداری آن‌ها به هم بخورد.
- ۹- ژن **بخشی** از مولکول دنا است که بیان آن می‌تواند به تولید رنا یا پلی‌پپتید بینجامد.
- ۱۰- نوکلئوتید آدنین‌دار ATP (آدنوزین تری فسفات) به‌عنوان منبع **رایج** انرژی در یاخته است.

هماندسازی دنا

- ۱- در محلی که قرار است همانندسازی انجام شود، دو رشته از هم باز می‌شوند. بقیه قسمت‌ها بسته هستند و **به‌تدریج** باز می‌شوند.
- ۲- **قبل** از همانندسازی دنا باید پیچ‌وتاب فامینه (کروماتین)، باز و پروتئین‌های همراه دنا از آن جدا شوند تا همانندسازی بتواند انجام شود.
- ۳- **انواعی** از آنزیم‌ها با همدیگر فعالیت می‌کنند تا یک رشته دنا در مقابل رشته الگو ساخته شود. **یکی** از **مهم‌ترین** آن‌ها که نوکلئوتیدهای مکمل را با نوکلئوتیدهای رشته الگو جفت می‌کند، دنا‌بشپاراز (DNA پلی‌مراز) است.
- ۴- پروکاریوت‌ها علاوه بر دنا اصلی **ممکن** است مولکول‌هایی از دنا بی دیگر به نام دیسک (پلازمید) داشته باشند.
- ۵- **اغلب** پروکاریوت‌ها **فقط** یک جایگاه آغاز همانندسازی در دنا خود دارند.
- ۶- در یوکاریوت‌ها دنا در هر فامتن به‌صورت خطی است و **مجموعه‌ای** از **پروتئین‌ها** که **مهم‌ترین** آن‌ها هیستون‌ها هستند، همراه آن قرار دارند. **بیشتر** دنا درون هسته قرار دارد که به آن دنا هسته‌ای می‌گویند. در یوکاریوت‌ها علاوه بر هسته در سیتوپلاسم نیز **مقداری** دنا وجود دارد که به آن دنا سیتوپلاسمی می‌گویند.
- ۷- همانندسازی در یوکاریوت‌ها **بسیار پیچیده‌تر** از پروکاریوت‌هاست. علت این مسئله وجود **مقدار زیاد دنا** و قرار داشتن در چندین فامتن (کروموزوم) است که هر از آن‌ها **چندین** برابر دنا باکتری هستند.

ساختار آمینواسید و پروتئین

- ۱- پروتئین‌ها نقش **بسیار مهمی** در فرایندهای یاخته‌ای دارند.
- ۲- گروه R در آمینواسیدهای مختلف **متفاوت** است و ویژگی‌های **منحصربه‌فرد** هر آمینواسید به آن بستگی دارد. هر آمینواسید می‌تواند در شکل‌دهی پروتئین مؤثر باشد و تأثیر آن به ماهیت شیمیایی گروه R بستگی دارد.
- ۳- پروتئین‌ها از یک یا چند زنجیره **بلند** و **بدون شاخه** از پلی‌پپتیدها ساخته شده‌اند. هر نوع پروتئین، ترتیب **خاصی** از آمینواسیدها را دارد.
- ۴- اگرچه آمینواسیدها در طبیعت **انواع گوناگونی** دارند، اما **فقط ۲۰ نوع** از آن‌ها در ساختار پروتئین‌ها به کار می‌روند.
- ۵- **اولین** پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد، میوگلوبین بود.
- ۶- تغییر آمینواسید در هر **جایگاه** موجب تغییر در ساختار اول پروتئین می‌شود و **ممکن** است فعالیت آن را تغییر دهد.
- ۷- با توجه به اهمیت توالی آمینواسیدها در ساختار اول، **همه سطوح دیگر** ساختاری در پروتئین‌ها به این ساختار بستگی دارد.
- ۸- بین **بخش‌هایی** از زنجیره پلی‌پپتیدی می‌تواند پیوندهای هیدروژنی برقرار شود. این پیوندها منشأ تشکیل ساختار دوم در پروتئین‌ها هستند که به **چند صورت** دیده می‌شوند. **دو نمونه معروف** آن‌ها ساختار مارپیچ و ساختار صفحه‌ای است.
- ۹- در ساختار سوم، تاخوردگی **بیشتر** صفحات و مارپیچ‌ها رخ می‌دهد و پروتئین‌ها به شکل‌های **متفاوتی** در می‌آیند.
- ۱۰- ایجاد تغییر در پروتئین، **حتی تغییر یک آمینواسید** هم می‌تواند ساختار و عملکرد آن را **به‌شدت** تغییر دهد.
- ۱۱- **بعضی** پروتئین‌ها ساختار چهارم دارند. در این ساختار، هر یک از زنجیره‌ها نقشی **کلیدی** در شکل‌گیری پروتئین دارند.

نقش پروتئین و عملکرد آنزیم

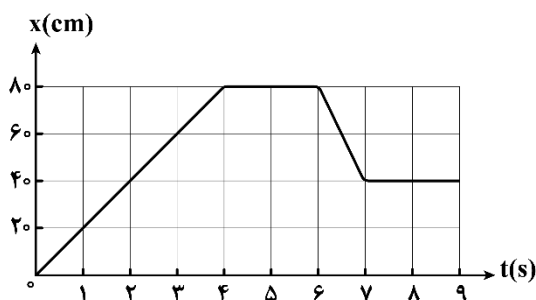
- ۱- پروتئین‌ها **متنوع‌ترین** گروه مولکول‌های زیستی از نظر ساختار شیمیایی و عملکردی هستند.
- ۲- **بیشتر** هورمون‌ها از جمله اکسی‌توسین و انسولین، پروتئینی هستند.
- ۳- آنزیم‌ها سرعت واکنش‌هایی را که در بدن موجود زنده **انجام‌شدنی** هستند، زیاد می‌کنند. بدون آنزیم **ممکن** است در دمای بدن سوخت‌وساز یاخته‌ها **بسیار کند** انجام شود و انرژی لازم برای حیات تأمین نشود.
- ۴- **بیشتر** آنزیم‌ها پروتئینی هستند.
- ۵- **بعضی** آنزیم‌ها برای فعالیت به یون‌های فلزی مانند آهن، مس و یا مواد آلی مثل ویتامین‌ها نیاز دارند.
- ۶- وجود **بعضی** از مواد سمی در محیط مثل سیانید و آرسنیک می‌تواند با قرار گرفتن در جایگاه فعال آنزیم، مانع فعالیت آن شود. **بعضی** از این مواد به همین طریق باعث مرگ می‌شوند.
- ۷- هر آنزیم روی **یک یا چند** پیش‌ماده **خاص** مؤثر است؛ بنابراین گفته می‌شود که آنزیم‌ها عمل **اختصاصی** دارند. شکل آنزیم در جایگاه فعال با شکل پیش‌ماده یا **بخشی** از آن مطابقت دارد و به‌اصطلاح مکمل یکدیگرند. اگرچه آنزیم‌ها عملی **اختصاصی** دارند ولی **برخی** از آن‌ها **بیش از یک نوع واکنش** را سرعت می‌بخشند.
- ۸- آنزیم‌ها در همه واکنش‌های شیمیایی بدن جانداران که شرکت می‌کنند، سرعت واکنش را زیاد می‌کنند اما در پایان واکنش‌ها **دست‌نخورده** باقی می‌مانند تا بدون بتوانند **بارها** از آن‌ها استفاده کند. به همین دلیل یاخته‌ها به **مقدار کم** به آنزیم‌ها نیاز دارد. البته **به‌مرور مقداری** از آن‌ها از بین می‌روند و یاخته مجبور به تولید آنزیم‌های جدید می‌شود.
- ۹- pH **بیشتر** مایعات بدن بین ۶ و ۸ است. هر آنزیم در یک pH ویژه **بهترین فعالیت** را دارد که به آن pH بهینه می‌گویند.
- ۱۰- آنزیم‌های بدن انسان در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد **بهترین فعالیت** را دارند. این آنزیم‌ها در دمای بالاتر **ممکن** است شکل غیرطبیعی یا **برگشت‌ناپذیر** پیدا کنند و غیرفعال شوند.
- ۱۱- **مقدار بسیار کمی** از آنزیم کافی است تا **مقدار زیادی** از پیش‌ماده را در واحد زمان به فراورده تبدیل کند.
- ۱۲- افزایش غلظت پیش‌ماده در محیطی که آنزیم وجود دارد نیز می‌تواند **تا حدی** باعث افزایش سرعت شود ولی این افزایش تا زمانی ادامه می‌یابد که **تمامی جایگاه‌های** فعال آنزیم‌ها با پیش‌ماده اشغال شوند.

امیدواریم از تابستون حسابی استفاده و با انرژی زیاد سال تحصیلی رو شروع کرده باشین. در طراحی این آزمون، هم به کنکورای چند سال گذشته توجه داشتیم و هم حواسمون به متن و شکل‌های کتاب درسی بوده تا بتونیم به آزمون خوب و مفید رو براتون آماده کنیم.

در قسمت مربوط به پایه دوازدهم این آزمون قراره مفاهیم اولیه و حرکت‌شناسی رو باهم مرور کنیم. سؤالی این قسمت خیلی دشوار نیستن و تلاشمون بر این بوده که سختی سؤالات، استاندارد باشه. البته جلوتر که بریم کم‌کم سؤالی سخت‌تر هم براتون طرح می‌کنیم تا خیالمون راحت بشه که واسه همه مدل کنکوری آماده می‌شین. در قسمت مربوط به پایه دهم هم قراره روی فصل یک فیزیک دهم کار کنیم. در این بخش علاوه بر چند سؤال ساده، چند سؤال سخت هم براتون طرح کردیم تا کیفیت یادگیری‌تون مشخص بشه. امیدواریم که خوشتون اومده باشه...

سجاد صادقی‌زاده - رتبه ۱ کنکور ۹۲ و مسئول درس فیزیک گروه آموزشی ماز

۴۶- شکل زیر، نمودار مکان - زمان مورچه‌ای را نشان می‌دهد که در راستای محور x حرکت می‌کند. در بازه زمانی صفر تا ۹s چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد این حرکت نادرست است؟



الف: در مجموع به مدت ۴s مورچه ایستاده است.

ب: در لحظات ۲/۵s و ۶/۵s فاصله مورچه از مبدأ برابر ۵۰ سانتی‌متر است.

پ: مدت زمانی که مورچه در جهت محور x حرکت کرده، بیش‌تر از مدت زمانی است

که سرعت مورچه در خلاف جهت محور x بوده است.

ت: حداکثر به مدت ۴s اندازه سرعت متوسط مورچه با تندی متوسط آن برابر است.

- (۱) صفر
(۲) ۱
(۳) ۲
(۴) ۳

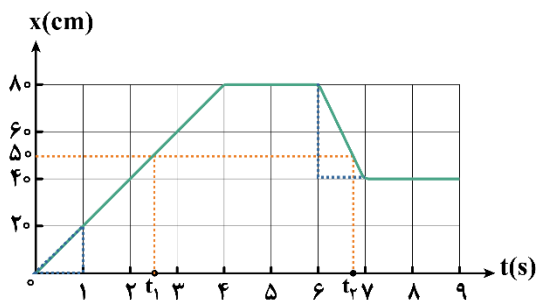
(متوسط - نموداری - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

بررسی موارد:

الف) در بازه زمانی ۴s تا ۶s و نیز ۷s تا ۹s نمودار مکان - زمان، افقی بوده و در مجموع به مدت ۴s مورچه ایستاده است. (✓)

ب) به کمک قضیه تالس داریم:



$$\frac{50}{20} = \frac{t_1}{1} \Rightarrow t_1 = 2/5s$$

$$\frac{80-40}{80-50} = \frac{7-t_2}{t_2-6} \Rightarrow t_2 = 6/5s$$

پس در لحظات $t_1 = 2/5s$ و $t_2 = 6/5s$ فاصله مورچه از مبدأ برابر ۵۰ سانتی‌متر است. (✗)

ب) در بازه زمانی صفر تا ۴s به مدت ۴s مورچه در جهت محور x حرکت کرده است و در

بازه زمانی ۶s تا ۷s سرعت مورچه به مدت ۱s در خلاف جهت محور x بوده است. (✓)

ت) حداکثر به مدت ۶s یعنی از بازه زمانی ۰s تا ۶s، اندازه سرعت متوسط مورچه برابر با تندی متوسط آن است. (✗)

نمودار مکان - زمان

در مورد نمودار مکان - زمان نکات مهم زیر را باید در نظر بگیریم:

۱- سرعت متوسط برابر است با شیب خط واصل دو نقطه از نمودار مکان - زمان:

$$\bar{v}_{av} = \frac{\Delta \bar{x}}{\Delta t}$$

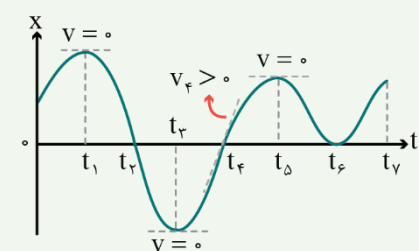
لحظه‌ای $v =$ شیب خط مماس

۲- سرعت لحظه‌ای برابر است با شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان در لحظه موردنظر:

۳- هر جا که نمودار مکان - زمان محور زمان را قطع کند و از آن عبور نماید، بردار مکان تغییر علامت می‌دهد.

۴- هر جا نمودار مکان - زمان صعودی باشد ($v > 0$)، متحرک در جهت محور حرکت می‌کند، هر جا نزولی باشد ($v < 0$)، متحرک در خلاف جهت محور حرکت می‌کند.

مثال



لحظات تغییر جهت بردار مکان: t_2 ، t_4

بازه‌های حرکت در جهت محور x : $(0, t_1)$ و (t_3, t_5) و (t_6, t_7)

بازه‌های حرکت در خلاف جهت محور x : (t_1, t_3) و (t_5, t_6)

۴۷- معادله مکان - زمان متحرکی در SI به صورت $x = t^3 - 2t^2 + 3t - 14$ است. بزرگی اختلاف اندازه سرعت متوسط در ۳ ثانیه دوم و ۲ ثانیه سوم حرکت متحرک چند متر بر ثانیه است؟

۱۰ (۴)

۹ (۳)

۱۲ (۲)

۱۱ (۱)

(ساده - محاسباتی - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

ابتدا دقت کنید که مقدار ثابت ۱۴- تأثیری بر مقادیر جابه‌جایی و سرعت متوسط ندارد و می‌توان سرعت متوسط را با کمک معادله $x = t^3 - 2t^2 + 3t$ نیز محاسبه کرد؛ بنابراین داریم:

$$3s \leq t < 6s : \begin{cases} t_1 = 3s : x_1 = 3^3 - 2 \times 3^2 + 3 \times 3 = 18m \\ t_2 = 6s : x_2 = 6^3 - 2 \times 6^2 + 3 \times 6 = 162m \end{cases}$$

$$\Rightarrow v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{162 - 18}{6 - 3} = \frac{144}{3} = 48 \frac{m}{s}$$

$$4s \leq t < 6s : \begin{cases} t_1 = 4s : x_1 = 4^3 - 2 \times 4^2 + 3 \times 4 = 44m \\ t_2 = 6s : x_2 = 162m \end{cases}$$

$$\Rightarrow v'_{av} = \frac{\Delta x'}{\Delta t'} = \frac{162 - 44}{6 - 4} = \frac{118}{2} = 59 \frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow v'_{av} - v_{av} = 59 - 48 = 11 \frac{m}{s}$$

معادله مکان - زمان

در این درس‌نامه می‌خواهیم اطلاعاتی را که از معادله مکان - زمان قابل استنباط است، بررسی کنیم. برای ساده‌تر شدن فهم موضوع از یک مثال استفاده می‌کنیم و با پاسخ دادن به سؤالات مختلف، معادله مکان - زمان را به‌طور کامل بررسی می‌کنیم.

مثال

معادله مکان - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند در SI برابر $x = t^2 - 6t + 8$ است. به سؤالات زیر پاسخ دهید.

۱- مکان متحرک در لحظات $t_1 = 1s$ و $t_2 = 6s$ را به‌دست آورید.

با جایگذاری زمان‌ها در معادله داریم:

$$t_1 = 1s \rightarrow x_1 = 1^2 - (6 \times 1) + 8 = 3m$$

$$t_2 = 6s \rightarrow x_2 = 6^2 - (6 \times 6) + 8 = 8m$$

۲- جابه‌جایی متحرک بین لحظات $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 6s$ چند متر است؟

$$\begin{cases} t_1 = 1s : x_1 = 3m \\ t_2 = 6s : x_2 = 8m \end{cases} \rightarrow \Delta x = x_2 - x_1 = 8 - 3 = 5m$$

۳- سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 6s$ چند متر بر ثانیه است؟

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{5}{6 - 1} = 1 \frac{m}{s}$$

۴- بردار سرعت متوسط متحرک در ثانیه دوم حرکت در چه جهتی است؟

کافی است ببینیم متحرک در ثانیه دوم در جهت محور x جابه‌جا یا در خلاف آن جابه‌جا شده است.

$$\begin{cases} t_1 = 1s : x_1 = 1^2 - (6 \times 1) + 8 = 3m \\ t_2 = 2s : x_2 = 2^2 - (6 \times 2) + 8 = 0 \end{cases} \rightarrow \Delta x = 0 - 3 = -3m$$

بنابراین جابه‌جایی و سرعت متوسط در خلاف جهت محور x هستند.

۵- بردار مکان متحرک در چه لحظاتی تغییر علامت می‌دهد؟

کافی است معادله مکان - زمان را تعیین علامت کنیم. برای این کار ریشه‌های آن را محاسبه می‌کنیم.

$$x = t^2 - 6t + 8 = (t - 2)(t - 4) \rightarrow \begin{cases} t_1 = 2s \\ t_2 = 4s \end{cases}$$

$$\begin{array}{c|ccc} t & 2 & 4 & \\ \hline x & + & - & + \end{array}$$

بنابراین در لحظات $t = 2s$ و $t = 4s$ ، جهت بردار مکان عوض می‌شود.

نکته

در صورتی که علاوه بر معادله مکان - زمان، معادله سرعت - زمان را هم داشته باشیم، می‌توانیم مواردی مثل جهت حرکت، شتاب متوسط، مسافت طی شده، تندی متوسط و لحظات تغییر جهت را هم به دست آوریم که در آزمون‌های بعدی این موارد را به طور کامل بررسی می‌کنیم.

نکته

۱- ابتدای ثانیه n ام به معنی لحظه $t = n - 1$ است.

۲- انتهای ثانیه n ام به معنی لحظه $t = n$ است.

۳- T ثانیه n ام به معنی بازه زمانی بین لحظات $t_1 = (n - 1)T$ تا $t_2 = nT$ است.

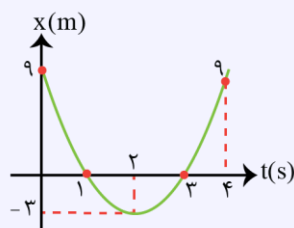
ریاضی - دی ماه ۱۴۰۱

۴۴- معادله حرکت متحرکی در SI به صورت $x = 3t^2 - 12t + 9$ است. تندی متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 4s$ ، چند متر بر ثانیه است؟

(۱) ۵ (۲) ۸ (۳) ۳ (۴) ۶

پاسخ تشریحی:

با توجه به معادله داده شده در صورت سؤال، ابتدا نمودار مکان - زمان متحرک را رسم می‌کنیم و سپس با توجه به نمودار به راحتی مسافت طی شده در بازه زمانی ۱ تا ۴ ثانیه را به دست می‌آوریم:



$$x = 3t^2 - 12t + 9$$

$$L = 3 + 3 + 9 = 15 \text{ (m)}$$

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{15}{3} = 5 \left(\frac{\text{m}}{\text{s}} \right)$$

پاسخ: گزینه ۱

گروه آموزشی ماز

۴۸- چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح هستند؟

الف: متحرکی روی محور x در حال نزدیک شدن به مبدأ محور x است، بنابراین بردار مکان آن همواره مثبت است.

ب: متحرک روی محور x در خلاف جهت محور x در حال حرکت است، در نتیجه بردار مکان آن منفی است.

پ: عقربه تندی سنج خودرو تندی لحظه‌ای خودرو را نشان می‌دهد و اطلاعاتی در مورد جهت حرکت آن نمی‌دهد.

ت: در حرکت بر روی خط راست و بدون تغییر جهت، تندی متوسط همواره برابر با اندازه سرعت متوسط است.

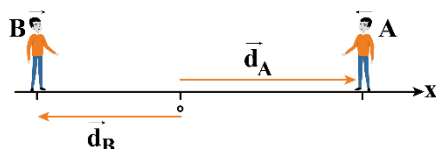
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴ صفر

پاسخ: گزینه ۲

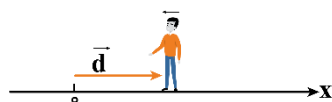
(آسان - مفهومی / خط به خط کتاب درسی - ۱۲۰۱)

عبارت‌های (پ) و (ت) صحیح هستند.

بررسی سایر موارد:



الف) بردار مکان متحرک همواره به مکان متحرک وابسته است، در نتیجه اگر متحرک در مکان‌های مثبت باشد ($x > 0$)، علامت بردار مکان، مثبت و اگر در مکان‌های منفی باشد ($x < 0$)، علامت بردار مکان منفی است.



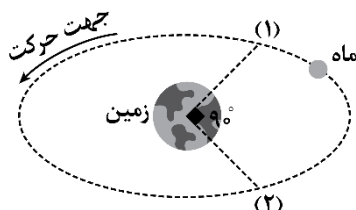
ب) اگر متحرک در خلاف جهت محور x حرکت کند ولی در مکان‌های مثبت قرار داشته باشد علامت بردار مکان آن مثبت می‌شود.

نکته ۱

اگر متحرکی در یک لحظه در حال نزدیک شدن به مبدأ مکان باشد، بردارهای مکان و سرعت آن در خلاف جهت یکدیگر هستند ($xv < 0$) و چنانچه متحرک در یک لحظه در حال دور شدن از مبدأ مکان باشد، بردارهای مکان و سرعت آن در جهت یکدیگر خواهند بود ($xv > 0$).

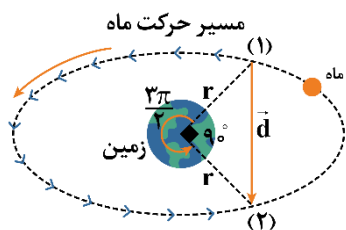
گروه آموزشی ماز

۴۹- شکل زیر، مسیر حرکت ماه به دور زمین را در یک مسیر تقریباً دایره‌ای نشان می‌دهد. اگر ماه در جهت نشان داده شده در شکل، از مکان (۱) به مکان (۲) برود، مسافت طی شده توسط ماه چند برابر اندازه جابه‌جایی آن می‌شود؟



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

اگر شعاع چرخش ماه به دور زمین را r در نظر بگیریم، با توجه به شکل زیر داریم:



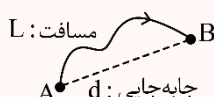
$$\text{مسافت طی شده: } L = r\theta = r \times \left(\frac{3\pi}{2}\right) = \frac{3\pi}{2}r$$

$$\text{اندازه جابه جایی: } d = \sqrt{r^2 + r^2} = r\sqrt{2}$$

$$\Rightarrow \frac{L}{d} = \frac{\frac{3\pi}{2}r}{r\sqrt{2}} = \frac{3\sqrt{2}}{4}\pi$$

مقایسه مسافت و جابه جایی، تندی متوسط و سرعت متوسط

۱- در شکل زیر، متحرک از مسیر نشان داده شده از A به B می رود. در این صورت طول مسیر واقعی برابر مسافت طی شده است و طول پاره خطی که A را به B وصل می کند برابر اندازه جابه جایی متحرک است. به شکل زیر دقت کنید:



۲- مسافت، کمیتی نرده ای است، درحالی که جابه جایی کمیتی برداری است و جهت دارد.

۳- یکای مسافت و جابه جایی، هر دو در SI برابر متر (m) است.

۴- اندازه جابه جایی همواره کوچکتر یا مساوی مسافت طی شده است.

$$|\vec{d}| \leq L$$

۵- در شرایطی جابه جایی و مسافت هم اندازه هستند که حرکت بر روی خط راست و بدون تغییر جهت انجام شده باشد.

مثال

در کدام یک از حرکت های زیر، مسافت طی شده برابر اندازه جابه جایی متحرک است؟

(الف) اتومبیلی که در مسیر مستقیم به سمت شمال حرکت می کند.

(ب) اتومبیلی که ابتدا در مسیر مستقیم به سمت شمال حرکت می کند و سپس در مسیر مستقیم به سمت شرق می رود.

(ج) ماهواره ای که در مسیر دایره ای دور کره زمین می چرخد.

(د) شناگری که طول استخر را شنا می کند و دوباره به مکان اولیه خود برمی گردد.

پاسخ: مطابق نکات فوق، برای آن که در حرکتی مسافت طی شده هم اندازه جابه جایی باشد، حرکت باید بدون هیچ گونه تغییر جهتی انجام شود و در مسیر مستقیم باشد. در بین عبارت های داده شده، فقط در عبارت (الف) متحرک روی خط راست و بدون تغییر جهت حرکت می کند.

۶- با تقسیم مسافت طی شده بر زمان حرکت، تندی متوسط حرکت به دست می آید.

$$s_{av} = \frac{\text{مسافت}}{\text{زمان}} = \frac{L}{\Delta t}$$

۷- با تقسیم جابه جایی بر زمان حرکت، سرعت متوسط به دست می آید.

$$\vec{v}_{av} = \frac{\text{بردار جابه جایی}}{\text{زمان}} = \frac{\vec{d}}{\Delta t}$$

۸- تندی متوسط کمیتی نرده ای است، درحالی که سرعت متوسط، کمیتی برداری است.

۹- اندازه سرعت متوسط همواره کوچکتر یا مساوی تندی متوسط است. هنگامی این دو کمیت هم اندازه هستند که متحرک روی مسیر مستقیم بدون تغییر جهت حرکت کند.

گروه آموزشی ماز

۵- شکل زیر، نشان دهنده کفش دوزکی است که بر روی محور x حرکت می کند و در لحظه های $t_1 = 0s$ و $t_2 = 35s$ به ترتیب از مکان های $x_1 = -16cm$ و $x_2 = 33cm$ می گذرد. در این بازه زمانی، سرعت متوسط این کفش دوزک کدام است؟

$$(1) \left(\frac{1}{4}\frac{m}{s}\right)\vec{i}$$

$$(2) \left(-\frac{1}{4}\frac{m}{s}\right)\vec{i}$$

$$(3) \left(-\frac{1}{4}\frac{cm}{s}\right)\vec{i}$$

$$(4) \left(\frac{1}{4}\frac{cm}{s}\right)\vec{i}$$



با توجه به رابطه $\vec{v}_{av} = \frac{\Delta \vec{x}}{\Delta t}$ داریم:

$$\vec{v}_{av} = \frac{\Delta \vec{x}}{\Delta t} = \frac{\vec{x}_2 - \vec{x}_1}{t_2 - t_1} = \frac{(33\text{cm})\vec{i} - (-16\text{cm})\vec{i}}{35 - 0} = (1/4 \frac{\text{cm}}{\text{s}})\vec{i}$$

تجربی - ۹۸

۴۷- متحرکی روی محور x حرکت می‌کند و در مبدأ زمان از مکان $x_0 = -40\text{m}$ می‌گذرد و در لحظه $t_1 = 6\text{s}$ به مکان $x_1 = 100\text{m}$ می‌رسد و در نهایت در لحظه $t_2 = 10\text{s}$ از مکان $x_2 = 20\text{m}$ می‌گذرد. سرعت متوسط این متحرک در SI در این ۱۰ ثانیه کدام است؟

- (۱) ۲۲ (۲) ۱۴ (۳) ۶ (۴) ۲

پاسخ تشریحی:

توجه کنید که جابه‌جایی و سرعت متوسط فقط به نقطه شروع و پایان حرکت بستگی دارد و ربطی به مسیر حرکت ندارد؛ بنابراین:

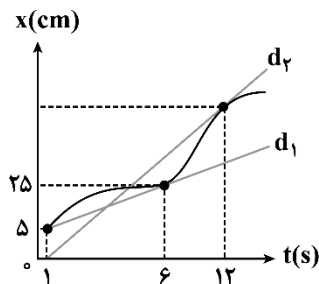
$$v_{av} = \frac{x_2 - x_0}{\Delta t} = \frac{20 - (-40)}{10} = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

پاسخ: گزینه ۳

گروه آموزشی ماز

۵۱- شکل زیر، نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان می‌دهد که بر روی محور x در حال حرکت است. اگر تندی متحرک در لحظه ۱۲s، دو برابر تندی متحرک

در لحظه ۶s باشد، سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی ۶s تا ۱۲s چند $\frac{\text{cm}}{\text{s}}$ است؟ (خطوط d_1 و d_2 به ترتیب در لحظات ۶s و ۱۲s بر نمودار مماس



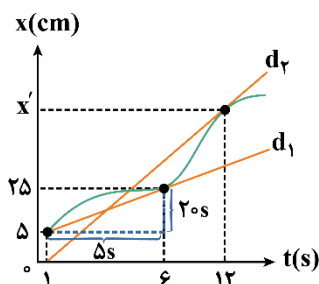
هستند.

- (۱) ۱۰/۵
(۲) ۸/۵
(۳) ۷/۵
(۴) ۱۲/۵

(متوسط - نموداری - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

با توجه به شکل مقابل داریم:



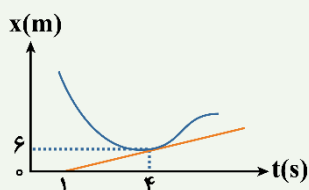
$$v_{6s} = d_1 \text{ شیب خط} = \frac{20}{5} = 4 \frac{\text{cm}}{\text{s}} \quad d_2 \text{ شیب خط} = 2 \times (d_1 \text{ شیب خط}) \rightarrow v_{12s} = 2 \times 4 = 8 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

$$d_2 \text{ شیب خط} = \frac{x'}{12-6} = 8 \Rightarrow x' = 48 \text{ cm}$$

$$12s \text{ تا } 6s \text{ در بازه زمانی } v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_{12s} - x_{6s}}{12 - 6} = \frac{48 - 25}{6} = 10/5 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

تندی لحظه‌ای و سرعت لحظه‌ای

تندی متحرک در هر لحظه را تندی لحظه‌ای می‌نامند. اگر برای تندی لحظه‌ای، جهت در نظر بگیریم، درواقع سرعت لحظه‌ای را توصیف می‌کنیم. سرعت در هر لحظه دلخواه برابر با شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان در آن لحظه است. تندی در هر لحظه نیز برابر قدر مطلق لحظه‌ای است.



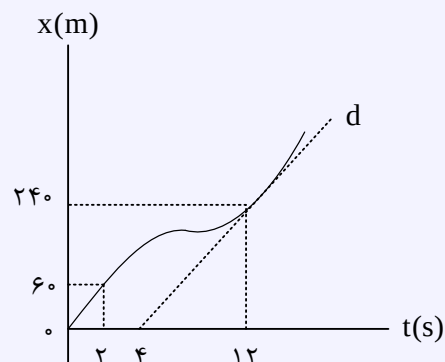
مثال

سرعت در $t = 4\text{s}$ ، چند متر بر ثانیه است؟

پاسخ: سرعت در لحظه $t = 4\text{s}$ ، برابر شیب خط مماس در این لحظه است.

$$v(t=4s) = \frac{6-0}{4-1} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۴۸- نمودار مکان - زمان متحرکی مطابق شکل زیر است. اگر تندی در لحظه $t = ۱۲$ برابر تندی متوسط در بازه $t_1 = ۲$ تا $t_2 = ۱۴$ باشد، سرعت متوسط ۲ ثانیه اول چند برابر سرعت متوسط ۲ ثانیه هفتم است؟ (خط d مماس بر نمودار در لحظه $t = ۱۲$ است.)



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

پاسخ تشریحی:

این سؤال را در گام‌های زیر حل می‌کنیم:

گام اول: محاسبه تندی در $t = ۱۲$:

$$S = \text{شیب خط مماس} = \frac{240}{12-4} = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

گام دوم: پس با توجه به متن سؤال: تندی متوسط در بازه $t = ۲$ تا $t = ۱۴$ هم برابر $30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است و داریم:

$$2\text{s} < t < 14\text{s} : S_{\text{av}} = \frac{x_{14} - x_2}{14 - 2} \rightarrow x_{14} = 420 \text{ m}$$

در رابطه بالا x_{14} مکان در $t = ۱۴$ است.

گام سوم: محاسبه سرعت متوسط در ۲ ثانیه اول و هفتم:

$$\text{۲ ثانیه اول} : v_{\text{av}} = \frac{x_2 - x_0}{2 - 0} = \frac{6 - 0}{2 - 0} = 3 \text{ m/s}$$

$$\text{۲ ثانیه هفتم} : v'_{\text{av}} = \frac{x_{14} - x_{12}}{14 - 12} = \frac{420 - 240}{2} = 90 \text{ m/s}$$

$$\rightarrow \frac{v_{\text{av}}}{v'_{\text{av}}} = \frac{3}{90} = \frac{1}{30}$$

پاسخ: گزینه ۱

گروه آموزشی ماز

۵۲- اتومبیلی بر روی محور x حرکت می‌کند. جدول زیر، سرعت متوسط اتومبیل را در بازه‌های زمانی مشخص شده، نشان می‌دهد. سرعت متوسط این اتومبیل در ۲ ثانیه چهارم حرکت، چند $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ است؟

بازه زمانی	۴ ثانیه اول	۴ ثانیه دوم	۶ ثانیه اول
سرعت متوسط	$4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	$7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	$12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

$$(۱) -3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$(۲) -5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$(۳) -11 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$(۴) -14 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(سخت - محاسباتی - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۴

جابه‌جایی کل در مدت ۸ ثانیه را به دو صورت زیر، برابر قرار می‌دهیم:

$$\Delta x_{\text{کل}} = \Delta x_{0-4} + \Delta x_{4-8} = \Delta x_{0-6} + \Delta x_{6-8}$$

$$\Rightarrow v_{\text{av}_{0-4}} \Delta t_{0-4} + v_{\text{av}_{4-8}} \Delta t_{4-8} = v_{\text{av}_{0-6}} \Delta t_{0-6} + v_{\text{av}_{6-8}} \Delta t_{6-8}$$

$$\Rightarrow (4 \times 4) + (7 \times 4) = (12 \times 6) + v_{\text{av}_{6-8}} (2) \Rightarrow v_{\text{av}_{6-8}} = -14 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

گروه آموزشی ماز

۵۳- متحرکی در راستای محور x در حال حرکت بوده و در لحظه‌های $t_1 = 2s$ و $t_2 = 7s$ به ترتیب در مکان‌های $x_1 = 2m$ و $x_2 = -18m$ قرار دارد. اگر در این مدت، متحرک فقط یک بار تغییر جهت داده و تندی متوسط آن، ۵۰ درصد بیش‌تر از اندازه سرعت متوسط آن باشد، در لحظه تغییر جهت حرکت، بردار مکان متحرک کدام است؟

- (۱) $(7m)\vec{i}$ یا $(-23m)\vec{i}$ (۲) $(7m)\vec{i}$ یا $(23m)\vec{i}$
(۳) $(-7m)\vec{i}$ یا $(-23m)\vec{i}$ (۴) $(-7m)\vec{i}$ یا $(23m)\vec{i}$

(سخت - مفهومی / محاسباتی - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

چون تندی متوسط، ۵۰ درصد بیش‌تر از اندازه سرعت متوسط است داریم:

$$s_{av} = \frac{3}{2} |v_{av}| \Rightarrow \frac{L}{\Delta t} = \frac{3}{2} \frac{|\Delta x|}{\Delta t} \Rightarrow L = \frac{3}{2} |\Delta x| = \frac{3}{2} |-18 - 2| = 30m$$

در ادامه، دو حالت مختلف را در نظر می‌گیریم:

حالت اول: در لحظه t_1 متحرک در جهت محور x در حال حرکت باشد:

$$\text{مسافت طی شده: } L = x' - 2 + x' - (-18) = 2x' + 16 = 30 \Rightarrow x' = 7m$$

$$\Rightarrow \text{بردار مکان در لحظه تغییر جهت حرکت: } \vec{x}' = (7m)\vec{i}$$

حالت دوم: در لحظه t_1 متحرک در خلاف جهت محور x در حال حرکت باشد:

$$\text{مسافت طی شده: } L = -18 - x' + 2 - x' = -2x' - 16 = 30 \Rightarrow x' = -23m$$

$$\Rightarrow \text{بردار مکان متحرک در لحظه تغییر جهت حرکت: } \vec{x}' = (-23m)\vec{i}$$

گروه آموزشی ماز

۵۴- معادله مکان - زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند در SI به صورت $x = -2t^2 + 12t + 32$ است. در بزرگ‌ترین بازه زمانی که بردار

مکان متحرک در جهت محور x است، تندی متوسط برابر چند $\frac{m}{s}$ است؟

(۴) ۸/۵

(۳) ۶/۲۵

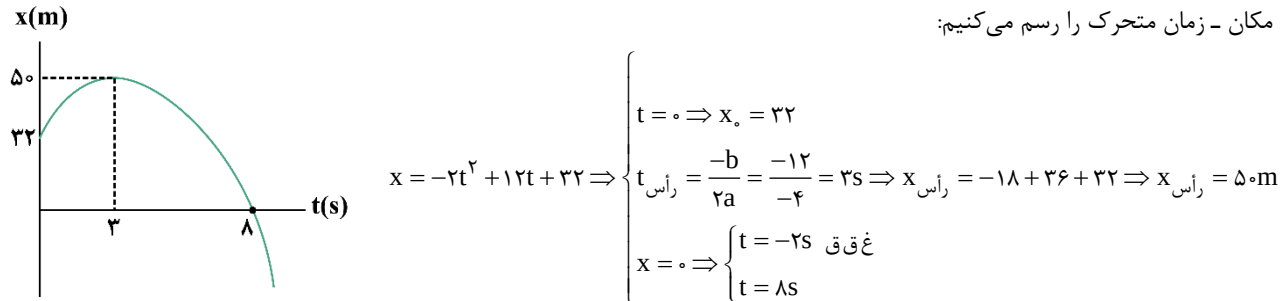
(۲) ۶

(۱) ۴

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۴

ابتدا نمودار مکان - زمان متحرک را رسم می‌کنیم:



بنابراین بزرگ‌ترین بازه زمانی که بردار مکان متحرک در جهت محور x است بازه زمانی (۰ , ۸) ثانیه است که مسافت طی شده در این بازه زمانی برابر $18 + 50 = 68$ متر است.

$$\Rightarrow s_{av} = \frac{L}{\Delta t} \Rightarrow s_{av} = \frac{68}{8} = 8.5 \frac{m}{s}$$

گروه آموزشی ماز

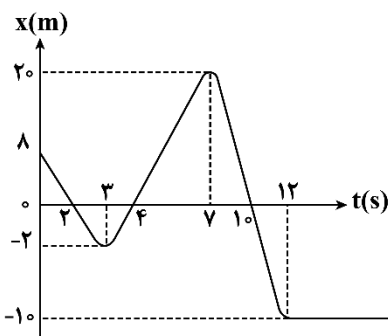
۵۵- نمودار مکان - زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل است. اگر در لحظه t_1 بردار مکان متحرک برای اولین بار تغییر جهت دهد و در لحظه t_2 برای دومین بار جهت حرکت متحرک عوض شده باشد، از لحظه t_1 تا t_2 تندی متوسط متحرک چند برابر بزرگی سرعت متوسط متحرک است؟

(۱) ۱

(۲) ۱/۲

(۳) ۲/۴

(۴) ۳/۶



با توجه به نمودار مکان - زمان، در لحظه $t_1 = 2s$ متحرک برای اولین بار از مبدأ گذشته و در نتیجه اولین بار در این لحظه، جهت بردار مکان آن عوض شده است و نیز در لحظه $t_2 = 7s$ برای دومین بار جهت حرکت متحرک تغییر کرده است. لذا در بازه زمانی $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 7s$ داریم:

$$L = |\Delta x_{2s \rightarrow 7s}| + |\Delta x_{7s \rightarrow 2s}| = 2 + 22 = 24m$$

$$\text{اندازه جابه جایی: } |\Delta x| = |x_{7s} - x_{2s}| = 20m$$

$$\Rightarrow \frac{s_{av}}{|v_{av}|} = \frac{L}{|\Delta x|} = \frac{24}{20} = 1.2$$

گروه آموزشی ماز

۵۶- در مدل سازی حرکت توپ، کدام یک از اثرات زیر را نباید نادیده گرفت؟

(۲) مقاومت هوا و اثر ورزش باد ملایم

(۱) اندازه و شکل توپ

(۴) نیروی جاذبه زمین

(۳) تغییر وزن توپ با فاصله از زمین

نیروی جاذبه زمین را نباید نادیده گرفت زیرا در این صورت مدل ما پیش بینی می کند که وقتی توپی به بالا پرتاب شود، در یک خط مستقیم بالا می رود.

مدل سازی

برای بررسی پدیده ها از مدل سازی استفاده می کنیم و طی این کار، یک پدیده آن قدر ساده می شود تا بتوانیم آن را بدون پیچیدگی، بررسی و تحلیل کنیم.

نکته

در مدل سازی از اثرهای جزئی صرف نظر می کنیم و آن ها را نادیده می گیریم.

بعضی از مدل سازی ها که ممکن است در سؤالات با آن ها مواجه شوید را در جدول زیر آورده ایم

چگونگی مدل سازی	پدیده فیزیکی
نیروی گرانشی زمین به توپ، عامل مهمی است و باید حتماً لحاظ شود. عواملی مثل مقاومت هوا، تغییر نیروی گرانشی با تغییر ارتفاع، شکل و ابعاد توپ و چرخش آن، عوامل فرعی هستند و می توان از آن ها صرف نظر کرد و توپ را به صورت یک جسم نقطه ای در نظر گرفت.	حرکت توپ بسکتبال در هوا جهت حرکت توپ توپ بسکتبال می چرخد. مقاومت هوا و باد نیروهایی به توپ وارد می کنند. نیروی گرانشی وارد بر توپ به ارتفاع بستگی دارد.
نیروی دست شخص و نیروی اصطکاک با سطح افقی عوامل مهم و تأثیرگذار هستند و باید حتماً لحاظ شوند. ابعاد جسم و نیروی مقاومت هوا، عوامل جزئی هستند و می توانیم آن ها را نادیده بگیریم و جسم را به صورت نقطه ای فرض کنیم.	هل دادن یا کشیدن یک جسم روی سطح افقی
نیروی گرانش زمین عامل مهم و تأثیرگذاری است و حتماً باید در نظر گرفته شود. از طرفی با توجه به ابعاد بزرگ چتر، نیروی مقاومت هوا قابل توجه است و باید آن را هم در نظر بگیریم؛ بنابراین از ابعاد چتر و نیروی مقاومت هوا نیز نمی توانیم چشم پوشی کنیم.	سقوط چتر باز از ارتفاع
با توجه به ابعاد کوچک منبع نور لیزر، می توانیم در مدل سازی، آن را یک منبع نور نقطه ای در نظر بگیریم. پرتوهای نور منتشر شده به مقدار کمی واگرا هستند ولی در مدل سازی برای سادگی تحلیل می توان آن ها را موازی فرض کرد.	انتشار نور لیزر مدادی جهت انتشار نور پرتو نور باریکه نور لیزر مدادی

گروه آموزشی ماز

۵۷- در کدام گزینه فقط یکاهای اصلی ذکر شده اند؟

(۲) زمان، طول، جرم

(۱) نیوتون، متر، آمپر

(۴) گرم، مول، ژول

(۳) شمع، آمپر، کلوبین

یکاهای اصلی عبارتند از: متر (m) - کیلوگرم (kg) - ثانیه (s) - کلوین (K) - مول (mol) - آمپر (A) - کندلا (شمع) (cd) که یکای شمع برای کمیت شدت روشنایی، آمپر برای جریان الکتریکی و کلوین برای دما می باشد.

یکاهای و کمیتها

۱- کمیت‌های فیزیکی در سیستم SI به دو گروه اصلی و فرعی تقسیم می‌شوند. هفت کمیت زیر کمیت‌های اصلی هستند و سایر کمیت‌ها، کمیت‌های فرعی می‌باشند.

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

۲- یکای کمیت‌های اصلی، یکای اصلی نامیده می‌شود و به صورت مستقل از سایر یکاهای تعریف می‌شود. این تعریف باید به گونه‌ای باشد که تغییرناپذیر بوده و قابلیت بازتولید در مکان‌های مختلف را داشته باشد. در مقابل، یکای کمیت‌های فرعی، یکای فرعی نامیده می‌شود و براساس یکاهای اصلی تعریف می‌شود، بنابراین باید بتوانیم یکاهای فرعی را برحسب یکاهای اصلی بنویسیم.

تجربی خارج - ۹۸

۷۳- کدام کمیت‌ها، همگی از کمیت‌های اصلی هستند؟

- (۱) دما، نیرو، فشار (۲) فشار، زمان، سرعت (۳) جریان الکتریکی، جرم، نیرو (۴) دما، جریان الکتریکی، جرم

پاسخ: گزینه ۴

گروه آموزشی ماز

۵۸- کدام یک از گزینه‌های زیر برابر یک ژول است؟ (دکا (da) و هکتو (h) به ترتیب پیشوندهایی معادل 10^1 و 10^2 هستند).

$$(۴) \frac{3}{6} \times 10^4 \frac{\text{g} \cdot \text{dam}^2}{(\text{min})^2}$$

$$(۳) 10^{-3} \frac{\text{kg} \cdot \text{L}}{\text{m} \cdot \text{s}^2}$$

$$(۲) 1 \frac{\text{N}}{\text{hm}}$$

$$(۱) 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{m}^3$$

بررسی گزینه‌ها:

تک تک گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم تا جواب صحیح به دست آید:

$$۱) 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{m}^3 = 10^3 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \cdot \text{m}^3 = 10^3 \text{ N} \cdot \text{m} = 10^3 \text{ J} \quad (\times)$$

$$۲) 1 \frac{\text{N}}{\text{hm}} = 1 \frac{\text{N}}{10^2 \text{ m}} = 10^{-2} \frac{\text{N}}{\text{m}} \quad (\times)$$

$$۳) 10^{-3} \frac{\text{kg} \cdot \text{L}}{\text{m} \cdot \text{s}^2} = 10^{-3} \frac{\text{kg} \times 10^{-3} \text{ m}^3}{\text{m} \cdot \text{s}^2} = 10^{-6} \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} = 10^{-6} \text{ J} \quad (\times)$$

$$۴) \frac{3}{6} \times 10^4 \frac{\text{g} \cdot \text{dam}^2}{(\text{min})^2} = \frac{3}{6} \times 10^4 \times \frac{10^{-3} \text{ kg} \times 10^2 \text{ m}^2}{(60 \text{ s})^2} = \frac{3}{6} \times 10^2 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} = 10 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} = 10 \text{ J} \quad (\checkmark)$$

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.

10^{12}	ترا	T	10^{-12}	پیکو	p
10^9	گیگا (جیگا)	G	10^{-9}	نانو	n
10^6	مگا	M	10^{-6}	میکرو	μ
10^3	کیلو	k	10^{-3}	میلی	m
10^2	هکتو	h	10^{-2}	سانتی	c
10^1	دکا	da	10^{-1}	دسی	d

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 مقایسه دو یا چند کمیت، حتماً باید یکا و حتی پیشوند یکای آن‌ها با یکدیگر مساوی باشد.

مثال

اگر هر اینچ معادل 2.54 cm بوده و طول جسمی 50 میکرومتر باشد، طول آن چند اینچ خواهد بود؟

پاسخ: ابتدا عدد داده شده را به متر، سپس به سانتی‌متر و درنهایت آن را به اینچ تبدیل می‌کنیم. درنتیجه 3 تبدیل واحد و 3 خط کسری نیاز داریم. به صورت زیر مراحل تبدیل واحد را انجام می‌دهیم:

$$50 \mu\text{m} \times \frac{10^{-6} \text{ m}}{1 \mu\text{m}} \times \frac{1 \text{ cm}}{10^{-2} \text{ m}} \times \frac{1 \text{ in}}{2.54 \text{ cm}} = 2 \times 10^{-3} \text{ in}$$

یکای فرعی نیرو (یکای نیرو برحسب یکاهای اصلی) $\leftarrow \text{kg} \times \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

یکای فرعی	یکای فرعی (یکای برحسب یکاهای اصلی)	یکای SI	کمیت
	$\frac{\text{m}}{\text{s}}$	$\frac{\text{m}}{\text{s}}$	تندی و سرعت
$\frac{\text{N}}{\text{kg}}$	$\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$	$\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$	شتاب
	$\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$	N	نیرو
N.m	$\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$	J	انرژی (کار و گرما)
$\frac{\text{J}}{\text{s}}$	$\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^3}$	W	توان
$\frac{\text{N}}{\text{m}^2}$	$\frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2}$	Pa	فشار

گروه آموزشی ماز

۵۹- دقت اندازه‌گیری ابزارهای اندازه‌گیری «الف»، «ب» و «پ» در شکل‌های زیر به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

120.040 km

«پ»

27.8 °C

«ب»



«الف»

(۱) $1 \text{ cm} - 1^\circ\text{C} - 0.1 \text{ km}$

(۲) $1 \text{ cm} - 0.1^\circ\text{C} - 0.1 \text{ km}$

(۳) $0.5 \text{ cm} - 0.1^\circ\text{C} - 0.1 \text{ km}$

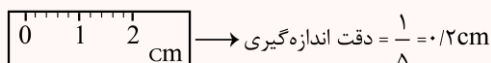
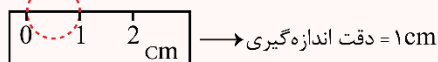
(۴) $0.5 \text{ cm} - 1^\circ\text{C} - 0.1 \text{ km}$

دقت اندازه‌گیری در وسایل مدرج برابر با کمینه تقسیم‌بندی آن ابزار است. در خط‌کش «الف» هر سانتی‌متر به دو قسمت تقسیم شده، پس دقت آن $\frac{1\text{cm}}{2} = 0.5\text{cm}$ است. دماسنج «ب» و مسافت‌سنج «پ» هر دو دیجیتال هستند و دقت اندازه‌گیری وسایل دیجیتال برابر با یک واحد از آخرین رقمی است که ابزار گزارش می‌کند، بنابراین دقت اندازه‌گیری دماسنج 0.1°C و دقت اندازه‌گیری مسافت‌سنج 0.001km است.

اندازه‌گیری

دقت اندازه‌گیری در وسایل اندازه‌گیری مدرج، برابر با کمینه درجه‌بندی آن وسایل است.
به‌طور مثال:

کمینه درجه‌بندی



دقت اندازه‌گیری در وسایل اندازه‌گیری دیجیتال برابر است با یک واحد از آخرین رقمی که دستگاه می‌خواند.

به‌طور مثال:

دماسنج دیجیتال: 12°C → دقت اندازه‌گیری = 1°C

زمان‌سنج دیجیتال: 15.2s → دقت اندازه‌گیری = 0.1s

کولیس دیجیتال: 45.34mm → دقت اندازه‌گیری = 0.01mm

تجربی - ۹۹

۴۶- دقت وسایل زیر به ترتیب الف و ب کدام است؟

(۱) 1cm ، 3°C

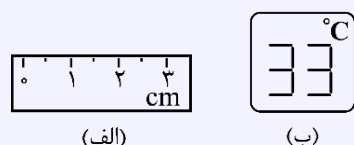
(۲) 1cm ، 1°C

(۳) 0.5cm ، 3°C

(۴) 0.5cm ، 1°C

پاسخ تشریحی:

دقت هر وسیله برابر است با:



مدرج (الف) → دقت = 0.5cm

دیجیتال (ب) → دقت = 0.1°C

پاسخ: گزینه ۴

گروه آموزشی ماز

۶۰- مساحت مستطیلی به ابعاد 8ft و 2in بر حسب کیلومتر مربع و با نمادگذاری علمی کدام است؟ ($1\text{ft} = 12\text{in}$ ، $1\text{in} = 2.5\text{cm}$)

(۴) 15×10^{-5}

(۳) 15×10^{-8}

(۲) $1/5 \times 10^{-4}$

(۱) $1/5 \times 10^{-7}$

اگر طول مستطیل x و عرض آن y باشد، داریم:

$$x = 8\text{ft} \times \frac{12\text{in}}{1\text{ft}} \times \frac{2.5\text{cm}}{1\text{in}} \times \frac{1\text{m}}{100\text{cm}} \times \frac{1\text{km}}{1000\text{m}} \Rightarrow x = 2/4 \times 10^{-3}\text{km}$$

$$y = 2\text{in} \times \frac{2.5\text{cm}}{1\text{in}} \times \frac{1\text{m}}{100\text{cm}} \times \frac{1\text{km}}{1000\text{m}} = 6/25 \times 10^{-5}\text{km}$$

$$A = xy = (2/4 \times 10^{-3}\text{km}) \times (6/25 \times 10^{-5}\text{km})$$

$$\Rightarrow A = 15 \times 10^{-8}(\text{km})^2 \Rightarrow A = 1/5 \times 10^{-7}(\text{km})^2$$

تجربی - ۱۴۰۰

۷۳- مخزنی به شکل مکعب‌مستطیل به ابعاد $1\text{ft} \times 2\text{ft} \times 4\text{ft}$ داریم. حجم مخزن تقریباً چند لیتر است؟ ($1\text{in} = 2.5\text{cm}$ ، $1\text{ft} = 12\text{in}$)

(۴) ۱۶۰

(۳) ۱۲۴

(۲) ۲۴۰

(۱) ۲۱۶

پاسخ تشریحی:

حجم مخزن برحسب لیتر خواسته شده و با توجه به اطلاعات مسئله، ابتدا حجم را برحسب (ft)^۳ پیدا کرده، سپس تبدیل به cm^۳ می‌کنیم:

$$V = 1\text{ft} \times 2\text{ft} \times 4\text{ft} = 8(\text{ft})^3 = 8 \times \left(1\text{ft} \times \frac{12\text{in}}{1\text{ft}} \times \frac{2.54\text{cm}}{1\text{in}}\right)^3 = 8 \times (25.4\text{cm})^3 = 8 \times 27000\text{cm}^3$$

حالا یکای cm^۳ را به L تبدیل می‌کنیم

$$\rightarrow V = 8 \times 27000\text{cm}^3 \times \frac{1\text{L}}{1000\text{cm}^3} = 8 \times 27\text{L} = 216\text{L}$$

پاسخ: گزینه ۱

گروه آموزشی ماز

۶۱- در رابطه $v^2 = Ax^3 + Ba$ اگر v نماد سرعت، x نماد طول و a نماد شتاب باشد، در این صورت یکای کمیت‌های A و B به ترتیب از راست به چپ در SI کدام‌اند؟

(۴) $\frac{1}{m}, \frac{m}{s^2}$

(۳) $\frac{1}{m}, \frac{1}{ms^2}$

(۲) $m, \frac{m}{s^2}$

(۱) $m, \frac{1}{ms^2}$

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۱

هرگاه جمع دو عبارت فیزیکی برابر عبارت سومی باشد، در این صورت یکای هر سه عبارت باید مشابه باشد، پس می‌توان نوشت:

$$[v]^2 = [A] \times [x]^3 \Rightarrow \left(\frac{m}{s}\right)^2 = [A] \times m^3 \Rightarrow [A] = \frac{1}{m \cdot s^2}$$

$$[v]^2 = [B] \times [a] \Rightarrow \left(\frac{m}{s}\right)^2 = [B] \times \frac{m}{s^2} \Rightarrow [B] = m$$

سازگاری یکاها

براساس سازگاری یکاها، در یک رابطه فیزیکی، مقدار کمیت‌های موجود در آن رابطه باید براساس یکاهایی وارد گردد که باهم سازگار بوده و بتوانند از طرفین تساوی خط بخورند؛ بنابراین در فیزیک، هر رابطه‌ای بین کمیت‌ها برقرار باشد، همان رابطه بین یکاهای آن کمیت‌ها نیز برقرار است.

اگر کمیت را با x نمایش دهیم، یکای کمیت را با $[x]$ نمایش می‌دهیم.

به‌طور مثال برای انرژی جنبشی:

$$K = \frac{1}{2}mv^2$$

$$[K] = [m] \cdot [v]^2$$

$$[K] = \text{kg} \cdot \frac{m^2}{s^2}$$

مثال

یکای فرعی نیرو را در SI به‌دست آورید.

پاسخ: طبق قانون دوم نیوتون می‌توان نوشت:

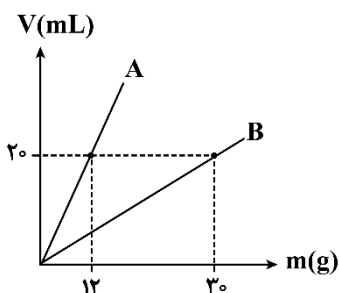
$$F = ma$$

$$\rightarrow [F] = [m][a]$$

$$\Rightarrow N = \text{kg} \times \frac{m}{s^2} \Rightarrow N = \frac{\text{kg} \cdot m}{s^2}$$

گروه آموزشی ماز

۶۲- نمودار تغییرات حجم برحسب جرم دو مایع A و B مطابق شکل است. چند میلی‌لیتر از مایع A را با ۴۵۰ گرم از مایع B مخلوط کنیم تا چگالی مایع به‌دست آمده، ۱۰ درصد بیش‌تر از چگالی مایع A باشد؟ (در اثر اختلال دو مایع، تغییر حجمی صورت نمی‌گیرد).



(۱) ۱۴۰۰

(۲) ۲۴۰۰

(۳) ۳۶۰۰

(۴) ۴۲۰۰

گام اول:

با توجه به نمودار، چگالی مایع‌های A و B را محاسبه می‌کنیم ($1 \text{ mL} = 1 \text{ cm}^3$):

$$\rho_A = \frac{m_A}{V_A} = \frac{12}{20} = 0.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$\rho_B = \frac{m_B}{V_B} = \frac{30}{20} = 1.5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

گام دوم:

می‌خواهیم چگالی مخلوط، ۱۰ درصد بیش‌تر از چگالی مایع A شود، یعنی:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{110}{100} \rho_A = \frac{11}{10} \times 0.6 = 0.66 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

گام آخر:

با استفاده از رابطه چگالی مخلوط داریم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\frac{\rho_A V_A}{m_A} + m_B}{V_A + \underbrace{\frac{m_B}{\rho_B}}_{V_B}} \Rightarrow 0.66 = \frac{0.6 V_A + 450}{V_A + \frac{450}{1.5}}$$

$$\Rightarrow 0.66 = \frac{0.6 V_A + 450}{V_A + 300} \Rightarrow 0.66 V_A + 198 = 0.6 V_A + 450$$

$$\Rightarrow 0.6 V_A = 252 \Rightarrow V_A = 420 \text{ cm}^3$$

چگالی

جرم واحد حجم جسم را چگالی گویند و از رابطه زیر به‌دست می‌آید:

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

که در این رابطه: m : جرم ماده برحسب کیلوگرم (kg)، V : حجم ماده برحسب مترمکعب (m^3) و ρ : چگالی ماده برحسب کیلوگرم بر متر مکعب ($\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$) است.

تبدیل یکاهای چگالی:

یکا در SI	یکای متداول
$\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \leftarrow \rho = \frac{m(\text{kg})}{V(\text{m}^3)}$	$\frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \leftarrow \rho = \frac{m(\text{g})}{V(\text{cm}^3)}$

$$\frac{\text{kg}}{\text{L}} = \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \xrightarrow{\times 10^3} \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = \frac{\text{g}}{\text{L}}$$

$$\text{m}^3 \xrightarrow{\times 10^3} \text{dm}^3 = \text{L} \xrightarrow{\times 10^3} \text{cm}^3 = \text{cc} = \text{mL}$$

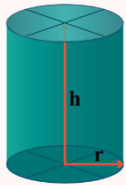
$$\text{g} \xrightarrow{\times 10^{-3}} \text{kg}$$

نکته

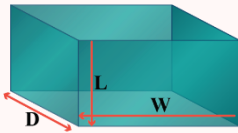
۱- چگالی از ویژگی‌های ماده سازنده یک جسم است و به جرم و حجم جسم بستگی ندارد. مثلاً چگالی یک لیوان آب با چگالی دریایی از آب برابر است.

۲- چگالی جامدها و مایع‌ها به جنس و دمای آن‌ها بستگی دارد.

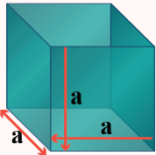
۳- چگالی گازها علاوه بر جنس و دما به فشار گاز هم وابسته است.



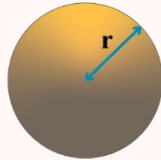
حجم استوانه $V = \pi r^2 h$



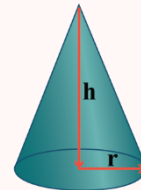
حجم مکعب مستطیل $V = D \times W \times L$



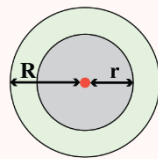
حجم مکعب $V = a^3$



حجم کره $V = \frac{4}{3} \pi r^3$



حجم مخروط $V = \frac{1}{3} \pi r^2 h$



حجم واقعی (حجم توپر) استوانه توخالی به شعاع داخلی (r) و شعاع خارجی (R)

حجم داخلی (حفره) $V = \pi r^2 h$

حجم خارجی (ظاهری) $V = \pi R^2 h$

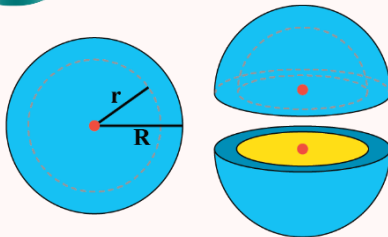
حجم توپر (واقعی) $V = \pi(R^2 - r^2)h$

حجم واقعی (حجم توپر) کره توخالی به شعاع داخلی (r) و شعاع خارجی (R)

حجم داخلی (حفره) $V = \frac{4}{3} \pi r^3$

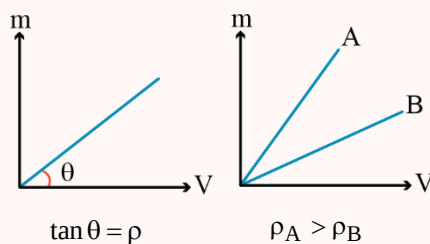
حجم خارجی (ظاهری) $V = \frac{4}{3} \pi R^3$

حجم توپر (واقعی) $V = \frac{4}{3} \pi(R^3 - r^3)$

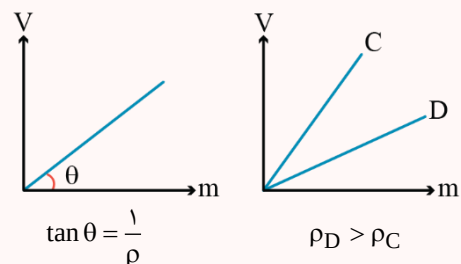


نمودارهای چگالی

نمودار جرم بر حسب حجم



نمودار حجم بر حسب جرم



نموداری که به محور m نزدیک‌تر باشد، چگالی بیش‌تری دارد.

محاسبه چگالی مخلوط (آلیاژ)

اگر چند ماده را با یکدیگر مخلوط کنیم، مشروط بر این‌که تغییر حجمی صورت نگیرد، چگالی آلیاژ (مخلوط) از رابطه زیر به‌دست می‌آید:

$$\rho_t = \frac{m_t}{V_t} \rightarrow \rho_t = \frac{m_1 + m_2 + \dots}{V_1 + V_2 + \dots}$$

اشتباه متداول: متأسفانه بعضی از دانش‌آموزان برای پیدا کردن چگالی مخلوط، چگالی مواد اولیه را باهم جمع و تقسیم بر تعداد مواد می‌کنند (درواقع میانگین چگالی‌های

مواد اولیه را حساب می‌کنند) که این کار کاملاً اشتباه است.

✓ در مخلوط دو ماده، قانون پایستگی جرم الزاماً برقرار است.

$$m_t = m_1 + m_2$$

✓ در مخلوط دو ماده الزاماً قانون پایستگی حجم برقرار نیست.

$$V_t = V_1 + V_2$$

۱- اگر تداخل حجمی صورت نگیرد:

۲- اگر تداخل حجمی اتفاق افتد $V_t \neq V_1 + V_2$: مثلاً اگر حجم مخلوط ۲۰ درصد کاهش یابد، داریم:

$$V_t = (V_1 + V_2) - \Delta V = \frac{\lambda}{100} (V_1 + V_2)$$

گروه آموزشی ماز

۶۳- مقداری آب را در داخل یخچال قرار می‌دهیم تا یخ بزند. اگر در اثر منجمد شدن کل آب، حجم آن 100 cm^3 افزایش یابد، حجم اولیه آب چند

سانتی‌متر مکعب است؟ $(\rho_{\text{یخ}} = 0.9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$

۱۰۰۰ (۴)

۹۰۰ (۳)

۲۰۰۰ (۲)

۱۸۰۰ (۱)

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۳

هنگام یخ زدن آب، جرم تغییر نمی‌کند پس داریم:

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

$$\Rightarrow 1 \times V_{\text{آب}} = 0.9 \times (V_{\text{آب}} + 100 \text{ cm}^3)$$

$$\Rightarrow V_{\text{آب}} = 0.9 V_{\text{آب}} + 90 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow 0.1 V_{\text{آب}} = 90 \text{ cm}^3 \Rightarrow V_{\text{آب}} = 900 \text{ cm}^3$$

گروه آموزشی ماز

۶۴- مکعبی از فلزی با چگالی $8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ساخته شده و جرم آن 800 g است. اگر طول هر ضلع مکعب 5 cm باشد، چند گرم آب می‌توان درون حفره مکعب

ریخت؟ $(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$

۷۵ (۴)

۱۲۵ (۳)

۱۰۰ (۲)

۲۵ (۱)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۱

گام اول:

برای تعیین حجم حفره باید در ابتدا حجم فلزی که برای ساخت مکعب به کار رفته (حجم واقعی) را محاسبه کنیم:

$$\rho_{\text{فلز}} = \frac{m}{V_{\text{واقعی}}} \Rightarrow 8 = \frac{800}{V_{\text{واقعی}}} \Rightarrow V_{\text{واقعی}} = 100 \text{ cm}^3$$

گام دوم:

این مقدار را از حجم ظاهری مکعب کم می‌کنیم تا حجم حفره به دست بیاید:

$$V_{\text{ظاهری}} = 5 \times 5 \times 5 = 125 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{حفره}} = 125 - 100 = 25 \text{ cm}^3$$

گام آخر:

با توجه به حجم به دست آمده برای حفره و چگالی آب، جرم آبی که می‌توان در آن ریخت را حساب می‌کنیم:

$$\rho_{\text{آب}} = \frac{m_{\text{آب}}}{V_{\text{آب}}} \Rightarrow 1 = \frac{m}{25} \Rightarrow m = 25 \text{ g}$$

محاسبه حجم حفره

اگر مطابق شکل مقابل، درون جسم، حفره وجود داشته باشد، حجم حفره را می‌توان از رابطه زیر به دست آورد:

$$\rho_{\text{فلز}} = \frac{m_{\text{فلز}}}{V_{\text{فلز}}} \rightarrow \rho_{\text{فلز}} = \frac{m_{\text{فلز}}}{V_{\text{کل}} - V_{\text{حفره}}} \quad V_{\text{حفره}} = V_{\text{کل}} - V_{\text{فلز}}$$



گروه آموزشی ماز

۶۵- اسفنجی به شکل مکعب مستطیل با ابعاد $10\text{cm} \times 6\text{cm} \times 2\text{cm}$ و چگالی $\frac{4}{3} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ را بر روی حوض پر از آب قرار می‌دهیم. این اسفنج حداقل باید

چند گرم آب جذب کند تا در آب حوض فرو رود؟ $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و حجم اسفنج در اثر جذب آب تغییر نمی‌کند.

۹۶ (۴)

۱۲۰ (۳)

۴۸ (۲)

۷۲ (۱)

(سخت - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۱



$$V_{\text{اسفنج}} = abc = (2\text{cm}) \times (6\text{cm}) \times (10\text{cm}) = 120(\text{cm}^3)$$

$$m_{\text{اسفنج خشک}} = \rho_{\text{اسفنج}} \times V_{\text{اسفنج}} = \frac{4}{3} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \times 120\text{cm}^3$$

$$\Rightarrow m_{\text{اسفنج خشک}} = 48\text{g}$$

آب $\rho_{\text{آب}} \geq \rho_{\text{چگالی اسفنج خیس}}'$: شرط فرو رفتن اسفنج در آب

$$\Rightarrow \frac{48 + m_{\text{آب جذب شده}}}{120} \geq 1 \Rightarrow m_{\text{آب جذب شده}} \geq 72\text{g}$$



نکته

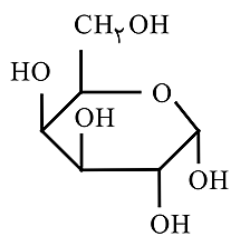
وقتی جسمی را بر روی سطح یک مایع قرار می‌دهیم، اگر چگالی جسم، بزرگ‌تر یا مساوی چگالی مایع باشد، جسم، در مایع فرو می‌رود. اگر $\rho_{\text{جسم}} = \rho_{\text{مایع}}$ باشد، جسم در شاره غوطه‌ور می‌شود و به تعادل می‌رسد و اگر $\rho_{\text{جسم}} > \rho_{\text{مایع}}$ باشد، جسم در شاره فرو رفته و جسم پس از ته‌نشین شدن به تعادل می‌رسد.

گروه آموزشی ماز

سلام به همه دوستان خوب!

امیدوارم که حالتون خوب باشه و خیلی قوی، شروع به درس خوندن کرده باشین. از اولین روزی که شروع به مطالعه کردین تا به اینجای کار، ممکنه هر کدوم از شما مطالب متعددی رو خونده باشین و برنامه مطالعاتی تون با هم خیلی فرق داشته باشه اما از این به بعد، رقابت اصلی شما در آزمونهای آزمایشی شروع شده و این خیلی مهمه که به خوبی، برنامه آزمونها رو پوشش بدین و همه مطالب اونا رو خیلی دقیق بخونین! در آزمونهای بعدی، مطالب اصلی مربوط به بحث اسید و باز مطرح خواهد شد و بهتون توصیه می‌کنم که همراه مطالعه مطالب مربوط به بخش اسید و باز، مطالب مربوط به مسائل غلظت (درصد جرمی، مولاریته و ppm) رو هم حتماً بخونین. موفق باشین.

دکتر فرشاد هادیان فرد - رتبه ۲۸ کنکور ۹۴ و مسئول درس شیمی گروه آموزشی ماز



۶۶- با توجه به شکل مقابل که ساختار گلوکز را نشان می‌دهد، چه تعداد از مطالب داده شده درست هستند؟
($O = 16$ و $C = 12$ و $H = 1$: $g \cdot mol^{-1}$)

- الف: گلوکز برخلاف روغن زیتون و هگزان، از مولکولهای قطبی ساخته شده است.
ب: مولکولهای گلوکز می‌توانند با مولکولهای آب پیوند هیدروژنی برقرار کنند.
پ: درصد جرمی کربن در گلوکز کمتر از نصف این مقدار در مولکول بنزآلدئید است.
ت: در ساختار مولکول گلوکز، پنج گروه هیدروکسیل و یک گروه عاملی اتری وجود دارد.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

(متوسط - مفهومی - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

عبارت‌های «الف»، «ب» و «ت» درست هستند.

بررسی موارد:

الف: گلوکز به دلیل داشتن چندین گروه عاملی هیدروکسیل در ساختار خود، مولکولی قطبی است. هگزان نوعی هیدروکربن بوده و همانند سایر هیدروکربن‌ها، ناقطبی است. این در حالی است که روغن زیتون، یک استر سه عاملی با زنجیره‌های هیدروکربنی بلند است. در واقع مولکولهای روغن زیتون، در ساختار خود یک بخش قطبی (گروه‌های استری) و یک بخش ناقطبی (زنجیره‌های هیدروکربنی) دارند. از آنجا که بخش عمده مولکولهای سازنده این ماده از قسمت‌های ناقطبی تشکیل شده است، بخش ناقطبی این مولکول‌ها بر بخش قطبی آن‌ها غلبه کرده و در نتیجه روغن زیتون در آب (حلال قطبی) حل نمی‌شود، در حالی که در حلال‌های ناقطبی حل می‌شود.

ب: پیوند هیدروژنی، نوعی از نیروهای بین مولکولی است. مولکولهای گلوکز به دلیل داشتن اتم‌های اکسیژن متصل به اتم هیدروژن، می‌توانند با مولکولهای آب پیوند هیدروژنی تشکیل دهند. به جز گلوکز، هر ماده دیگری که دارای گروه عاملی الکلی (هیدروکسیل) یا کربوکسیل است، توانایی ایجاد پیوند هیدروژنی با ذرات سازنده خود و یا مولکولهای آب را دارد.

پ: فرمول مولکولی گلوکز به صورت $C_6H_{12}O_6$ و فرمول مولکولی بنزآلدئید نیز به صورت C_7H_6O است، بنابراین داریم:

$$\text{درصد جرمی کربن در گلوکز} = \frac{(6 \times 12)}{(6 \times 12) + (12 \times 1) + (6 \times 16)} \times 100 = \frac{7200}{180} = 40\%$$

$$\text{درصد جرمی کربن در بنزآلدئید} = \frac{(7 \times 12)}{(7 \times 12) + (6 \times 1) + (1 \times 16)} \times 100 = \frac{8400}{106} \approx 79\%$$

پس درصد جرمی کربن در گلوکز بیشتر از نصف این مقدار در بنزآلدئید است.

ت: گروه‌های اتری و الکلی، از جمله گروه‌های عاملی اکسیژن دار هستند. در ساختار هر مولکول گلوکز، ۵ گروه هیدروکسیل (الکلی) با ساختار $-OH$ و یک گروه اتری با ساختار $-O-$ وجود دارد.

گروه آموزشی ماز

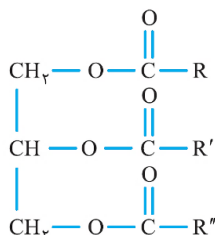
۶۷- فرمول مولکولی نوعی استر سنگین، به صورت $C_{44}H_{92}O_8$ است. در ساختار هریک از اسیدهای چرب سازنده این استر، چند پیوند $C-C$ وجود دارد؟ (اسیدهای چرب سازنده استر مورد نظر، کاملاً یکسان و غیر حلقوی بوده و در ساختار این اسیدهای چرب پیوند سه گانه وجود ندارد.)

- ۱۳ (۱) ۱۴ (۲) ۱۵ (۳) ۱۶ (۴)

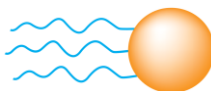
(متوسط - مفهومی - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

ساختار کلی استرهای سنگین موجود در مخلوط چربی‌ها به صورت زیر است:



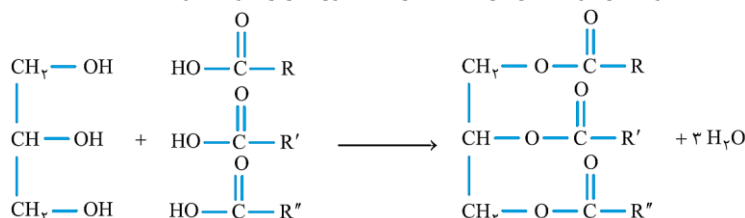
ساختار مولکولی این مواد را به صورت زیر نیز می توان نشان داد:



چون استر مورد نظر با استفاده از ۳ اسید چرب یکسان ساخته شده است، پس می توان گفت بخش های R ، R' و R'' موجود در ساختار این ترکیب مشابه یکدیگر هستند. اگر بخش های R ، R' و R'' در مولکول بالا کاملاً سیرشده باشند، فرمول مولکولی این استر به صورت $C_nH_{2n-4}O_6$ می شود، پس فرمول شیمیایی استر سنگین سیرشده ای که در ساختار خود دارای ۵۴ اتم کربن باشد، به صورت $C_{54}H_{104}O_6$ خواهد بود. توجه داریم که این استر، با استفاده از ۳ اسید چرب ۱۷ کربنی و یک الکل سه عاملی سه کربنی ساخته شده است.

به ازای هر پیوند دوگانه که در ساختار بخش های R ، R' و R'' از مولکول فوق قرار بگیرد، ۲ عدد از اتم های هیدروژن موجود در این ترکیب حذف می شوند، پس می توان گفت استری با فرمول شیمیایی $C_{54}H_{92}O_6$ ، نسبت به استر سیرشده ای با فرمول شیمیایی $C_{54}H_{104}O_6$ ، تعداد ۱۲ اتم هیدروژن کمتر دارد، پس این استر مجموعاً ۶ پیوند دوگانه $C = C$ بیشتر دارد. به عبارت دیگر، در هریک از بخش های R ، R' و R'' استر داده شده، دو پیوند $C = C$ وجود دارد. تا به اینجا کار، متوجه شدیم که در ساختار هریک از اسیدهای چرب مصرف شده برای تولید استر نهایی، ۲ پیوند $C = C$ وجود دارد، اما توجه داریم که هر اسید چرب دارای ۱ پیوند دوگانه $C = O$ نیز در ساختار خود است، پس مجموع شمار پیوندهای دوگانه در هریک از اسیدهای چرب مصرف شده برابر با ۳ عدد خواهد شد.

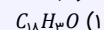
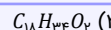
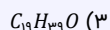
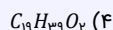
در ساختار استر داده شده با فرمول مولکولی $C_{54}H_{92}O_6$ ، مجموعاً ۵۴ اتم کربن وجود دارد که از این تعداد اتم کربن، ۳ مورد از آن ها از یک الکل سه عاملی آمده و ۵۱ مورد از آن ها از اسیدهای چرب آمده اند. واکنش تولید این ترکیب استری به صورت زیر خواهد بود:



سه اسید چرب مصرف شده در این واکنش، در ساختار خود مجموعاً ۵۱ اتم کربن دارند، پس در ساختار مولکولی هر یک از این مواد ۱۷ اتم کربن یافت می شود. ۱۷ اتم کربن، مجموعاً توسط ۱۶ پیوند کربن-کربن به یکدیگر متصل شده اند که از این ۱۶ پیوند کربن-کربن، ۲ پیوند دوگانه و ۱۴ پیوند به صورت یگانه است.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۸

روغن زیتون، استری با فرمول مولکولی $C_{57}H_{104}O_6$ است. فرمول مولکولی اسید چرب سازنده آن، کدام است؟ (اسیدهای چرب یکسانی در ساختار روغن زیتون وجود دارد.)



با توجه به اینکه استر سه عاملی مورد نظر از ۳ اسید چرب یکسان ساخته شده می توان از رابطه

$$\text{فرمول مولکولی استر سنگین} = \frac{C_{19}H_{39}O_2 - C_3H_7}{3}$$

می توان استفاده کرد و فرمول مولکولی اسید چرب حاصل $C_{18}H_{34}O_2$ است. دقت کنید اسیدهای چرب، کربوکسیلیک اسیدهایی ($RCOOH$) با زنجیر بلند کربنی هستند و در ساختار خود دو اتم اکسیژن دارند.

گروه آموزشی ماز

۶۸- جرم های برابری از استیک اسید و اوره در اختیار داریم. شمار اتم های اکسیژن موجود در نمونه استیک اسید، چند برابر شمار اتم های کربن در ساختار

مولکول های موجود در نمونه اوره است؟ ($H = 1$ و $C = 12$ و $N = 14$ و $O = 16$)

۰/۵ (۴)

۱ (۳)

۲ (۲)

۲/۵ (۱)

(آسان - مسئله - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

اتم ها و مولکول ها بسیار ریز و سبک هستند به طوری که با یک ترازوی عادی، نمی توانیم جرم آن ها را اندازه گیری کنیم. بر این اساس، شیمی دان ها مفهوم مول را معرفی کردند. هر مول از یک گونه (یک اتم، یک مولکول، یک یون و ...)، معادل با تعداد 6.02×10^{23} ذره از آن گونه است. برای مثال، یک مول منیزیم، شامل نمونه ای از این فلز می شود که در ساختار آن مجموعاً 6.02×10^{23} اتم منیزیم وجود دارد. یک مول گاز کربن دی اکسید نیز شامل نمونه ای از این گاز می شود که در ساختار آن 6.02×10^{23} مولکول CO_2 وجود دارد. در این رابطه، داریم:

$$\text{تعداد ذرات ماده} \xrightarrow{\times 6.02 \times 10^{23}} \text{تعداد مول ماده}$$

به جرم یک مول از هر ماده در مقیاس گرم، جرم مولی گفته می شود. برای مثال، جرم یک نمونه از فلز منیزیم که شامل یک مول از اتم های منیزیم (معادل با 6.02×10^{23} اتم منیزیم) می شود، برابر با ۲۴ گرم است؛ پس می توان گفت جرم مولی منیزیم برابر با ۲۴ گرم بر مول ($g \cdot mol^{-1}$) است. در رابطه با جرم مولی هر ماده، داریم:

$$\text{جرم ماده} \xrightarrow{\times \text{جرم مولی}} \text{تعداد مول ماده}$$

چون جرم مولی اوره $(NH_4)_2CO_3$ و استیک اسید (CH_3COOH) برابر و معادل با ۶۰ گرم بر مول است، پس می‌توان گفت شمار مول‌های این دو ماده در نمونه‌هایی به جرم مساوی از آن‌ها نیز برابر با یکدیگر می‌شود. از طرفی، در هر مولکول اوره یک اتم کربن و در هر مولکول استیک اسید نیز دو اتم اکسیژن وجود دارد؛ پس شمار اتم‌های اکسیژن موجود در نمونه استیک اسید، دو برابر شمار اتم‌های کربن در نمونه اوره می‌شود. ساختار مولکولی اوره و استیک اسید به صورت زیر است:



گروه آموزشی ماز

۶۹- بر اثر سوزاندن کامل ۵۱/۳ گرم از یک اسید چرب یک عاملی با زنجیر هیدروکربنی سیرشده، ۷۰/۵۶ لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط استاندارد آزاد می‌شود. اگر برای تهیه نوع ویژه‌ای صابون این اسید چرب را با پتاسیم هیدروکسید واکنش دهیم، به تقریب چند درصد جرمی فراورده‌ها را صابون تشکیل می‌دهد؟ ($K = 39$ و $O = 16$ و $C = 12$ و $H = 1$: $g \cdot mol^{-1}$)

۹۶/۴ (۴)

۹۳/۷ (۳)

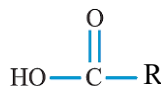
۹۰/۱ (۲)

۸۵/۶ (۱)

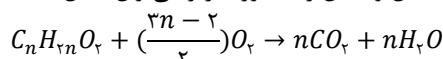
(سخت - مسئله - ۱۳۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

ساختار کلی اسیدهای آلی (کربوکسیلیک اسیدها) به صورت زیر است:



فرمول عمومی کربوکسیلیک اسیدهای یک عاملی غیر حلقوی و با زنجیر هیدروکربنی سیرشده، به صورت $C_nH_{2n}O_2$ است. بنابراین از سوختن کامل یک مول از این اسیدها، n مول گاز CO_2 آزاد می‌شود. معادله این واکنش را به صورت زیر می‌توان نشان داد:



جرم مولی این اسیدها برابر است با:

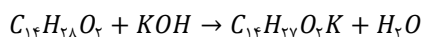
$$C_nH_{2n}O_2 \text{ جرم مولی} = 12n + 2n + (2 \times 16) = 14n + 32$$

با توجه به داده‌های صورت سؤال، داریم:

$$? g CO_2 = 51/3 g \text{ اسیدچرب} \times \frac{1 \text{ mol اسیدچرب}}{(14n + 32)g \text{ اسیدچرب}} \times \frac{n \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol اسیدچرب}} \times \frac{44 g CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 70/56 g CO_2$$

$$\rightarrow \frac{51/3 \times n}{(14n + 32)} = \frac{70/56}{44} = 3/15 \rightarrow 51/3n = 44/15n + 100/8 \rightarrow 7/2n = 100/8 \rightarrow n = 14$$

در نتیجه، فرمول شیمیایی این اسید چرب به صورت $C_{14}H_{28}O_2$ است. واکنش این اسید چرب با پتاسیم هیدروکسید که منجر به تولید نوعی صابون مایع می‌شود، به صورت زیر است:



جرم مولی آب برابر $18 g \cdot mol^{-1}$ بوده و جرم مولی صابون مایع حاصل برابر است با:

$$\text{جرم مولی صابون} = (14 \times 12) + (27 \times 1) + (2 \times 16) + 39 = 266 g \cdot mol^{-1}$$

با توجه به محاسبات انجام شده، می‌توان گفت به ازای هر بار انجام شدن این واکنش، ۱۸ گرم آب به همراه ۲۶۶ گرم صابون تولید می‌شود. در نهایت، درصد جرمی صابون را در فراورده‌ها حساب می‌کنیم:

$$\text{درصد جرمی صابون} = \frac{\text{جرم مولی صابون}}{\text{مجموع جرم مولی کل فراورده‌ها}} \times 100 = \frac{266}{266 + 18} \times 100 = \frac{26600}{284} \approx 93/7 \text{ درصد}$$

گروه آموزشی ماز

۷۰- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) استفاده از صابون سبب کاهش میزان آلودگی‌ها و عوامل بیماری‌زا در محیط‌های فردی و همگانی شده است.
- (۲) مولکول‌های عسل دارای تعداد زیادی گروه عاملی کربوکسیل در ساختار خود بوده و با آب پیوند هیدروژنی می‌دهند.
- (۳) شاخص امید به زندگی به عوامل گوناگونی بستگی داشته و مقدار آن در مناطق برخوردار جهان در حال کم شدن است.
- (۴) وبا به دلیل آلوده شدن آب و نبود بهداشت شیوع پیدا کرده و پس از واکسیناسیون، از همه‌گیری آن جلوگیری شده است.

استفاده از صابون و سایر شوینده‌ها، با از بین بردن بخشی از میکروب‌های موجود در محیط، سبب شد تا میزان آلودگی‌ها و عوامل بیماری‌زا در محیط‌های فردی و همگانی کاهش پیدا کند.

اثر شوینده‌ها بر بهداشت

پاکیزگی و بهداشت همواره در زندگی جایگاه و اهمیت شایانی داشته است. انسان‌ها با الهام از طبیعت و شناخت مولکول‌ها و رفتار آنها، راهی برای زدودن آلودگی‌ها پیدا کردند. راهی که با استفاده از مواد شوینده هموارتر می‌شود. این مواد بر اساس خواص اسیدی و بازی عمل می‌کنند. یکی از دلایل اسکان انسان در کنار رود و رودخانه این بود که با دسترسی به آب، بدن خود را بشوید و ابزار، ظروف و محیط زندگی خود را تمیز نگاه دارد. با گذشت زمان، استفاده از صابون و توجه به نظافت و بهداشت در جوامع گسترش یافت و سبب شد تا میکروب‌ها، آلودگی‌ها و عوامل بیماری‌زا در محیط‌های فردی و همگانی کاهش یافته و سطح بهداشت جامعه افزایش یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ لکه غسل به راحتی با آب شسته شده و در آن پخش می‌شود، چراکه غسل حاوی مولکول‌های قطبی است که در ساختار خود شمار قابل توجهی گروه عاملی هیدروکسیل ($-OH$) دارند. هنگامی که غسل وارد آب می‌شود، مولکول‌های سازنده آن با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند و در سرتاسر آن پخش می‌شوند. به این ترتیب، آب پاک‌کننده مناسبی برای لکه‌های شیرینی مانند آب قند، شربت آب‌لیمو و چای شیرین است.

۳ شاخص امید به زندگی نشان می‌دهد با توجه به خطرانی که انسان‌ها در طول زندگی با آن مواجه هستند، به‌طور میانگین چند سال در این جهان زندگی می‌کنند. امید به زندگی شاخصی است که در کشورهای گوناگون و حتی در شهرهای یک کشور نیز با هم تفاوت دارد، زیرا این شاخص به عوامل گوناگونی بستگی دارد. مقدار این شاخص در سطح جهان، در حال حاضر تقریباً برابر با ۶۵ سال است. توجه داریم که مقدار این شاخص در مناطق کم برخوردار جهان، همانند مناطق برخوردار جهان، رو به افزایش یافتن است. نمودار زیر، روند تغییر شاخص امید به زندگی را در مناطق مختلف جهان نشان می‌دهد:



۴ بیماری وبا یک بیماری واگیردار است و در طول تاریخ بارها در جهان همه‌گیر شده است و طی این فرایند جان میلیون‌ها انسان را گرفته است. این بیماری به دلیل آلوده شدن آب و نبود بهداشت شایع می‌شود. بیماری وبا، هنوز هم می‌تواند برای هر جامعه تهدیدکننده باشد و هنوز هم امکان همه‌گیری آن در سطح جهان وجود دارد.

گروه آموزشی ماز

۷۱- کدام موارد از عبارتهای زیر درست است؟

- الف: استون، اتیلن گلیکول و نقره کلرید، از جمله موادی هستند که برخلاف یک نمونه روغن زیتون، در آب حل می‌شوند.
ب: اوره از جمله مواد محلول در آب بوده و گشتاور دوقطبی مولکول‌های آن، همانند آمونیاک، بزرگ‌تر از صفر است.
پ: در واحد فرمولی هر صابون با زنجیره کربنی سیرشده، شمار اتم‌های H کمتر از ۲ برابر شمار اتم‌های کربن است.
ت: با آغشته کردن ظرف‌ها به خاکستر و شست و شوی آن‌ها توسط آب گرم، این ظروف آسان‌تر تمیز می‌شوند.

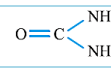
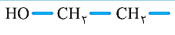
(۱) «الف» و «پ» (۲) «ب» و «پ» (۳) «الف» و «ت» (۴) «ب» و «ت»

عبارتهای «ب» و «ت» درست هستند.

بررسی موارد:

الف: در ساختار روغن زیتون، بخش ناقطبی بر بخش قطبی غلبه دارد، در نتیجه روغن زیتون برخلاف مولکول‌های قطبی استون و اتیلن گلیکول در آب نامحلول است. توجه داریم که نقره کلرید، یک ترکیب یونی نامحلول در آب است. کلسیم فسفات، منیزیم فسفات، باریم سولفات، منیزیم هیدروکسید، آهن (II) هیدروکسید و آهن (III) هیدروکسید، سایر ترکیب‌های یونی نامحلول در آب به شمار می‌روند.

ب: جدول زیر، اطلاعات مربوط به اوره، بنزین و اتیلن گلیکول را نشان می‌دهد:

نام ماده	فرمول شیمیایی	ساختار	نوع ماده	حلال مناسب
بنزین	C_6H_6		مولکول ناقطبی	حلال ناقطبی (هگزان)
اوره	$CO(NH_2)_2$		مولکول قطبی	حلال قطبی (آب)
اتیلن گلیکول	CH_2OHCH_2OH		مولکول قطبی	حلال قطبی (آب)

آمونیاک، به خاطر داشتن یک جفت الکترون ناپیوندی بر روی اتم مرکزی خود، ساختاری نامتقارن داشته و همانند اوره، یک ترکیب قطبی است. ترکیب‌های قطبی، در حلال‌های قطبی مثل آب حل می‌شوند.

پ: اگر یک اسید چرب در ساختار خود زنجیره کربنی سیرشده داشته باشد، فرمول مولکولی آن به صورت $C_nH_{2n}O_2$ بوده و آنیون صابون ساخته شده از آن نیز به صورت $[C_nH_{2n-1}O_2]^-$ است. حال اگر کاتیون این صابون، معادل با یون آمونیوم (NH_4^+) باشد، شمار اتم‌های هیدروژن در واحد فرمولی این صابون برابر با $2n + 3$ است که بیش از دو برابر شمار اتم‌های کربن است.

وابستگی حالت فیزیکی صابون‌ها به نوع کاتیون

حالت فیزیکی صابون‌ها، ربطی به حالت فیزیکی مواد مصرف شده برای تولید آن‌ها نداشته و وابسته به نوع کاتیون موجود در ساختار آن‌ها است. در واقع، صابون جامد را از گرم کردن مخلوط روغن‌های گوناگون (استرهای سنگینی که حالت مایع دارند) یا چربی (استرهای سنگینی که حالت جامد دارند) مانند روغن زیتون، روغن نارگیل و یا پیسه، با سدیم هیدروکسید تهیه می‌کنند. صابون‌های مایع نیز نمک پتاسیم یا آمونیوم اسیدهای چرب هستند.

ت: انسان‌های گذشته پی برده بودند که با آغشته کردن ظرف‌ها به خاکستر و شست و شوی آن‌ها توسط آب گرم، این ظروف آسان‌تر تمیز می‌شوند. در واقع، خاکستر چوب حاوی اتم‌های برخی از انواع فلزهای قلیایی بوده که در واکنش با ذرات سازنده انواع چربی‌ها، سبب ایجاد صابون شده و شست و شوی ظرف‌های چرب را راحت‌تر می‌کند.

گروه آموزشی ماز

۷۲- صابون زیر را در نظر بگیرید:



برای آن که این صابون بتواند قدرت پاک‌کنندگی مناسبی داشته باشد، باید غلظت آنیون آن در آب به 0.02% مولار برسد. اگر غلظت یون کلسیم در آب لوله‌کشی 12 ppm باشد، حداقل چند میلی گرم صابون را باید در 100 mL از این آب حل کرد تا صابون پاک‌کنندگی مناسبی داشته باشد؟ (چگالی آب لوله‌کشی 1 g mL^{-1} بوده و از تغییر حجم آب صرف نظر شود).

($H = 1$ و $C = 12$ و $O = 16$ و $Na = 23$ و $Ca = 40$: g mol^{-1})

۵۸۸/۸ (۴)

۴۴۱/۶ (۳)

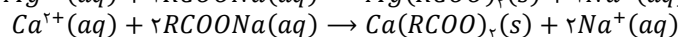
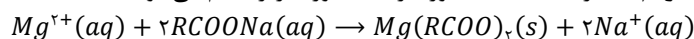
۲۹۴/۴ (۲)

۲۲۰/۸ (۱)

(سخت - مسئله - ۱۲۰۱)

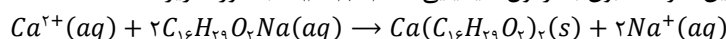
پاسخ: گزینه ۱

واکنش صابون‌ها با یون‌های کلسیم و منیزیم که در آب سخت حضور دارند، به صورت زیر انجام می‌شود:



رسوب تشکیل شده در این حالت سفیدرنگ است که بر روی پارچه در حال شست‌وشو قرار می‌گیرد. در نمونه آب مورد نظر، فقط یون کلسیم وجود دارد.

واکنش انجام شده میان یون کلسیم و این نمونه صابون با فرمول شیمیایی $C_{16}H_{31}O_2Na$ ، به صورت زیر است:



قدرت پاک‌کنندگی صابون

عوامل مؤثر بر قدرت پاک‌کنندگی صابون، به شرح زیر هستند:

- ۱. میزان سختی آب:** نوع و میزان یون‌های موجود در آب، بر قدرت پاک‌کنندگی صابون‌ها تأثیر بسزایی دارد. صابون‌ها در مجاورت با آب سخت، با دو یون کلسیم و منیزیم موجود در این نمونه از آب رسوب سفیدرنگی ایجاد می‌کنند که بر روی لباس دیده می‌شود. در این حالت، قدرت پاک‌کنندگی صابون مورد نظر به شدت کاهش می‌یابد.
- ۲. جنس پارچه:** چسبندگی لکه‌های چربی بر روی لباس‌های نخی یا همان پنبه‌ای کمتر از پارچه‌های پلی‌استری است. بر این اساس، می‌توان گفت صابون بر روی لکه‌های ایجاد شده بر سطح پارچه‌های نخی اثر بیشتری دارد.
- ۳. آنزیم:** آنزیم نوعی کاتالیزگر است که فرایندهای تجزیه مواد موجود در لکه‌ها را تسریع می‌بخشد و این مواد را به مواد ساده‌تر تبدیل می‌کند. اضافه کردن آنزیم به صابون، قدرت پاک‌کنندگی صابون را افزایش می‌دهد.
- ۴. دما:** علاوه بر این که در دماهای بالاتر، ساختار چربی‌های موجود بر روی سطح لباس سست می‌شود، افزایش دما سرعت انجام هر واکنش شیمیایی را نیز افزایش می‌دهد. همچنین افزایش دما موجب تأمین شدن گرمای لازم برای آغاز واکنش‌های انجام گرفته بر لکه می‌شود، پس افزایش دما نیز قدرت پاک‌کنندگی صابون را افزایش می‌دهد.
- ۵. افزودنی‌های شیمیایی:** اضافه کردن جوش شیرین به صابون، موجب ایجاد خاصیت بازی و افزایش قدرت پاک‌کنندگی آن می‌شود. افزودن نمک‌های فسفات به صابون نیز قدرت پاک‌کنندگی آن را در مواجهه با آب سخت افزایش می‌دهد.

در این فرایند، صابون حل شده در آب به دو قسمت تقسیم می‌شود. بخش اول از صابون حل شده در آب، با یون کلسیم واکنش می‌دهد و رسوب می‌کند و از محلول مورد نظر خارج می‌شود. این بخش از صابون مورد نظر، عملاً تأثیری بر پاک‌کنندگی صابون نداشته و از محیط آبی حذف می‌شود. بخش دوم از صابون مورد نظر نیز مقدار غلظت کافی از این ماده را در آب ایجاد می‌کند تا بتواند قدرت پاک‌کنندگی خود را اعمال کند. ابتدا مقدار صابونی را که با یون کلسیم موجود در 100 میلی لیتر آب رسوب می‌کند، حساب می‌کنیم:

$$? \text{ g } C_{16}H_{31}O_2Na = 100 \text{ mL آب} \times \frac{1 \text{ g آب}}{1 \text{ mL آب}} \times \frac{120 \text{ g } Ca^{2+}}{106 \text{ g آب}} \times \frac{1 \text{ mol } Ca^{2+}}{40 \text{ g } Ca^{2+}} \times \frac{2 \text{ mol } C_{16}H_{31}O_2Na}{1 \text{ mol } Ca^{2+}} \times \frac{276 \text{ g } C_{16}H_{31}O_2Na}{1 \text{ mol } C_{16}H_{31}O_2Na}$$

$$= 0.1656 \text{ g} \rightarrow \text{مقدار صابون رسوب کرده} = 165.6 \text{ mg}$$

حال مقدار صابون اضافی حل شده در آب برای رسیدن به غلظت ۰/۰۰۲ مول بر لیتر را به دست می آوریم:

$$? g C_{16}H_{35}O_2Na = 100 mL \text{ آب} \times \frac{1 L}{1000 mL} \times \frac{0/002 mol C_{16}H_{35}O_2^-}{1 L \text{ آب}} \times \frac{1 mol C_{16}H_{35}O_2Na}{1 mol C_{16}H_{35}O_2^-} \times \frac{276 g C_{16}H_{35}O_2Na}{1 mol C_{16}H_{35}O_2Na}$$

$$= 0/552 g \longrightarrow \text{مقدار صابون در محلول} = 55/2 mg$$

بر این اساس، داریم:
پس باید ۲۲۰/۸ میلی گرم صابون در این آب حل شود تا صابون خاصیت پاک کنندگی خود را داشته باشد.

گروه آموزشی ماز

۷۳- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) افزایش دمای آب، همانند افزودن آنزیم های مناسب، قدرت پاک کنندگی صابون ها را افزایش می دهد.
- (۲) نقطه جوش اسید چرب $C_{17}H_{35}COOH$ از نقطه جوش اسید آلی موجود در محلول سرکه کمتر خواهد بود.
- (۳) پاک کننده های غیر صابونی از جمله مواد آروماتیک بوده و بر اساس برهم کنش میان ذره ها آلودگی ها را پاک می کنند.
- (۴) نسبت تعداد جفت الکترون های ناپیوندی در بخش آنیونی یک پاک کننده غیر صابونی به یک صابون جامد، برابر ۱/۸ است.

(متوسط - مفهومی - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

ترکیب با فرمول مولکولی $C_{17}H_{35}COOH$ ، یک اسید چرب با جرم مولی بالا و زنجیره هیدروکربنی بسیار بلند است؛ بنابراین نقطه جوش آن از اسید آلی موجود در سرکه یعنی استیک اسید (CH_3COOH) بالاتر است. توجه داریم که در کربوکسیلیک اسیدهای یک عاملی، هر چه تعداد اتم کربن بیشتر باشد، نیروهای بین مولکولی در میان ذرات سازنده آن اسید قوی تر بوده و در نتیجه این مواد نقطه جوش بالاتری دارند.

بررسی سایر گزینه ها:

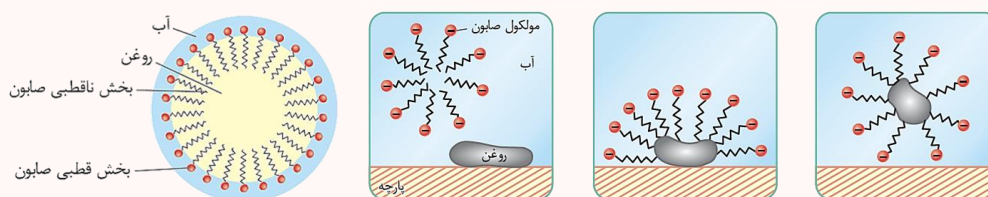
۱ افزایش دمای آب، موجب سست شدن آلودگی ها از بافت لباس و پاک شدن این آلودگی ها می شود. آنزیم ها نیز با شکستن ذرات آلاینده ها به مواد ساده تر، موجب بهتر پاک شدن آن ها از روی بافت لباس ها می شوند.

۳ پاک کننده های غیر صابونی، دارای یک حلقه ی بنزنی در ساختار بخش آنیونی خود بوده و از جمله مواد آروماتیک به شمار می روند. این مواد، همانند پاک کننده های صابونی، بر اساس برهم کنش میان ذره ها (مثلاً ایجاد نیروی وان دروالسی، پیوند هیدروژنی و ...) آلودگی ها را پاک می کنند. در نقطه مقابل، پاک کننده های خورنده افزون بر این برهم کنش ها، با آلاینده ها واکنش می دهند و از این طریق نیز سبب زدودن آن ها می شوند.

تقسیم بندی پاک کننده ها بر اساس عملکرد

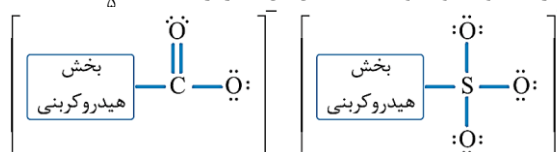
پاک کننده ها بر اساس مکانیسم عملکرد خود به دو دسته پاک کننده های کلئیدساز و خورنده تقسیم می شوند. در این رابطه، داریم:

۱. پاک کننده های کلئیدساز که شامل صابون و پاک کننده غیر صابونی هستند، از دو بخش قطبی و غیر قطبی تشکیل شده اند. این پاک کننده ها از سمت بخش قطبی با مولکول ها آب و از سمت بخش ناقطبی با مولکول های چربی یا روغن جاذبه برقرار می کنند. در این حالت قطرات چربی به صورت توده مولکولی درآمده و اطراف آن را پاک کننده ها می پوشانند. در این حالت، ذرات پاک کننده به گونه ای قرار می گیرند که سمت ناقطبی آن ها به سمت داخل (توده چربی) و سمت قطبی آن ها به سمت بیرون (آب) است. در این رابطه، داریم:



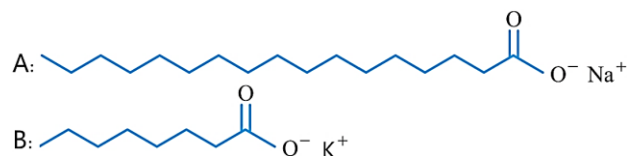
۲. پاک کننده های خورنده شامل مواد اسیدی یا بازی هستند که علاوه بر داشتن برهم کنش فیزیکی با آلاینده ها، با آن ها واکنش شیمیایی نیز می دهند و آن ها را به مواد محلول در آب تبدیل می کنند. مواد محلول ایجاد شده طی این فرایند، از محل لکه شسته خواهند شد.

۴ با توجه به ساختارهای زیر، تعداد جفت الکترون های ناپیوندی در پاک کننده غیر صابونی (با فرمول شیمیایی کلی $RC_6H_4SO_3^-Na^+$) و در صابون (با فرمول شیمیایی کلی $RCO_2^-Na^+$)، به ترتیب برابر با ۹ و ۵ بوده و نسبت میان آن ها برابر $\frac{9}{5}$ است.



گروه آموزشی ماز

۷۴- کدام مقایسه بین دو ترکیب داده شده به درستی انجام شده است؟



(۱) دمای ذوب: $B > A$

(۲) درصد جرمی اکسیژن: $B > A$

(۳) انحلال پذیری آنیون در آب: $A > B$

(۴) تعداد اتم‌های هیدروژن در واحد فرمولی: $B > A$

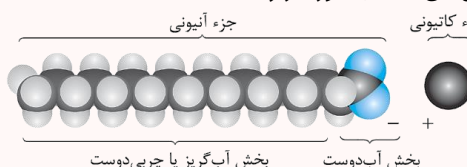
پاسخ: گزینه ۲

(آسان - مفهومی - ۱۲۰۱)

ماده A، یک پاک‌کننده صابونی جامد بوده و در ساختار آن کاتیون سدیم وجود دارد؛ درحالی که ماده B، ساختاری مشابه به پاک‌کننده‌های صابونی مایع داشته و در ساختار آن، کاتیون پتاسیم یافت می‌شود. در ساختار هر دو ماده داده شده، ۲ اتم اکسیژن وجود دارد، در حالی که جرم مولی ترکیب B در مقایسه با ترکیب دیگر خیلی کوچک‌تر است. بر این اساس، می‌توان گفت درصد جرمی اکسیژن در ساختار ترکیب B بیشتر از ترکیب دیگر خواهد بود.

ساختار پاک‌کننده‌های صابونی

صابون جامد، نمک سدیم اسیدهای چرب و صابون مایع، نمک پتاسیم یا آمونیوم اسیدهای چرب است. زنجیر هیدروکربنی صابون‌ها ناطبی و آب‌گریز است و بنابراین در حلال‌های ناطبی حل می‌شود. ساختار نوعی از صابون‌های جامد به صورت زیر است:



مکانیسم پاک‌کنندگی صابون، تولید کلئوئید آب-پاک‌کننده-روغن است. بر این اساس، قسمت قطبی صابون به سمت آب و قسمت ناطبی آن به سمت چربی یا روغن قرار گرفته و با تشکیل این کلئوئید، موجب شسته شدن لکه‌های روغن و چربی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ در ساختار ترکیب B، کاتیون پتاسیم وجود داشته و بخش ناطبی این ترکیب نیز در مقایسه با ترکیب دیگر بسیار کوچک‌تر است. بر این اساس، ترکیب B در شرایط اتاق حالت مایع داشته و دمای ذوب آن در مقایسه با ترکیب A کمتر خواهد بود.
- ۲ چون آنیون سازنده ترکیب B دارای دم هیدروکربنی (بخش ناطبی) کوچک‌تری نسبت به آنیون سازنده ترکیب A است، پس گشتاور دوقطبی این آنیون به‌طور کلی بیشتر بوده و می‌توان گفت انحلال‌پذیری آنیون سازنده ترکیب B در آب بیشتر خواهد بود.
- ۴ هر دو ماده دارای دم هیدروکربنی سیرشده هستند، اما چون ترکیب B دارای دم هیدروکربنی بسیار کوتاه‌تری است، پس قطعاً شمار اتم‌های هیدروژن در واحد فرمولی این ماده کمتر خواهد بود. توجه داریم که دم هیدروکربنی در ترکیب B بسیار کوچک بوده و به همین خاطر، از این ماده نمی‌توان به‌عنوان یک پاک‌کننده صابونی مناسب استفاده کرد.

گروه آموزشی ماز

۷۵- کدام موارد از عبارتهای زیر درست است؟

- الف: بین ذرات چربی نیروی وان‌دروالسی برقرار شده و در ساختار این مواد، حداقل یک اتم C متصل به دو اتم O وجود دارد.
- ب: در ساختار ذره‌ای پاک‌کننده‌های غیرصابونی، حداقل دو اتم کربن وجود دارد که به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیست.
- پ: برای تهیه صابون مراغه، روغن‌های گیاهی مثل روغن زیتون را به همراه NaOH و آب، در دیگ‌هایی می‌جوشانند.
- ت: کلئوئیدها مخلوط‌هایی هستند که به مرور زمان ته‌نشین شده و مسیر عبور نور از درون آن‌ها مشخص است.

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

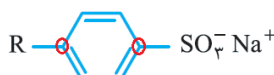
پاسخ: گزینه ۱

(آسان - مفهومی - ۱۲۰۱)

عبارتهای «الف» و «ب» درست هستند.

بررسی موارد:

- الف: چربی‌ها مخلوطی از اسیدهای چرب و استرهای بلند زنجیر هستند که بخش ناطبی آن‌ها بر بخش قطبی‌شان غلبه دارد و در نتیجه نیروی بین مولکولی غالب در آن‌ها از نوع وان‌دروالسی است. از طرفی در ساختار اسیدهای چرب و استرهای بلند زنجیر، حداقل یک اتم کربن (کربن موجود در ساختار گروه کربوکسیل و یا گروه استری) وجود دارد که به دو اتم اکسیژن متصل است.
- ب: در پاک‌کننده‌های غیرصابونی، دو اتم کربن حلقه بنزی که به گروه آلکیل و گروه SO_3^- متصل شده‌اند، به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند. توجه داریم که در گروه R نیز با توجه به سیرشده بودن و یا نبودن این قسمت، می‌تواند اتم کربنی وجود داشته باشد که به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیست. ساختار کلی پاک‌کننده‌های غیرصابونی به صورت زیر است:



جست و جو برای پاک کننده های جدید

نقش پاک کنندگی صابون باعث شد تا کاربرد آن از پاکیزگی و تأمین بهداشت فردی و محیط خانه، به مراکز صنعتی، بیمارستانی و اداری نیز گسترش پیدا کند. این روند، سبب رشد چشمگیر صابون سازی و تبدیل آن به یک صنعت بزرگ در جهان شد. این صنعت، نقش چشمگیری در کاهش بیماری های گوناگون و افزایش سطح بهداشت در جهان داشته است. در این زمان، عوامل زیر، چون سدی بر سر راه صنعت صابون سازی قرار گرفتند:

۱. با افزایش جمعیت جهان، مصرف صابون نیز افزایش یافت.
 ۲. برای تولید صابون در مقیاس انبوه، به میزان زیادی چربی به عنوان مواد اولیه نیاز بود و تأمین این میزان چربی، به یک چالش تبدیل شد.
 ۳. تأمین صابون مورد نیاز جهان به روش های سنتی تقریباً ناممکن بود.
 ۴. پاک کننده های صابونی در همه شرایط به خوبی عمل نمی کردند و استفاده از آن ها در برخی از موقعیت ها مثل سفرهای دریایی و صنایعی که از آب شور استفاده می کردند، پاسخگوی نیاز انسان نبود.
- نگرانی هایی از این دست، سبب شد تا شیمی دان ها برای شناسایی و تولید دیگر پاک کننده ها ترغیب شوند. شیمی دان ها به دنبال موادی بودند که علاوه بر قدرت پاک کنندگی بالا، بتوان آن ها را به میزان انبوه و با قیمت مناسب تولید کرد. با توجه به رابطه میان ساختار و رفتار یک ماده، شیمی دان ها به دنبال موادی بودند که همانند صابون ها، ساختاری دوگانه دوست (هم چربی دوست و هم آب دوست) داشته باشد. سرانجام آن ها توانستند با استفاده از بنزن و دیگر مواد اولیه تولید شده در صنایع پتروشیمی، پاک کننده های غیرصابونی را بسازند.

پ: صابون طبیعی، معروف به **صابون مراغه**، با بیش از ۱۵۰ سال قدمت، معروف ترین صابون سنتی ایران است. برای تهیه این صابون، **پیه گوسفند** (نوعی چربی جانوری که در دمای اتاق، حالت جامد دارد) و **سود سوز آور** را در دیگ های بزرگ با آب برای چندین ساعت می جوشانند و پس از قالب گیری، آنها را در آفتاب خشک می کنند. این صابون افزودنی شیمیایی نداشته و به دلیل خاصیت بازی مناسب، از آن برای شستن موهای چرب استفاده می شود.

ت: کلوئیدها مخلوط هایی هستند که **پایدار** بوده و به مرور زمان، ته نشین نمی شوند. چون این مخلوط ها حاوی توده های مولکولی هستند، مسیر عبور نور از درون کلوئیدها مشخص است. جدول زیر، ویژگی های انواع مخلوط ها را نشان می دهد:

ویژگی	مخلوط ناهمگن (سوسپانسیون)	کلوئید	مخلوط همگن (محلول)
عبور نور	نور را پخش می کند.	نور را پخش می کند.	نور را عبور می دهد.
همگن بودن	ناهمگن است.	ناهمگن است.	همگن است.
پایداری	ناپایدار است.	پایدار است.	پایدار است.
نوع ذره	ذره ها و قطعات مجزا	مولکول های بزرگ یا توده های مولکولی	یون ها یا مولکول ها
مثال ها	سالاد - مخلوط آب و روغن - شربت معده	مخلوط آب و صابون و روغن - سرامیک ها - انواع رنگ ها - چسب ها - شیر - ژله - مایونز	محلول آب نمک - محلول مس (II) سولفات در آب

همان طور که مشخص است، برخی از رفتارهای کلوئیدها مشابه به محلول ها و برخی از رفتارهای آن ها نیز مشابه به سوسپانسیون ها است. توجه داریم که کلوئیدها در دسته **مخلوط های ناهمگن** قرار می گیرند.

گروه آموزشی ماز

۷۶- در ساختار نوعی پاک کننده غیرصابونی با زنجیره هیدروکربنی سیر شده، شمار اتم های هیدروژن ۱/۵ برابر شمار اتم های کربن است. در ساختار بخش آنیونی این ماده چند پیوند $C - C$ وجود داشته و درصد جرمی اتم های گوگرد در یک نمونه از این ماده تقریباً چقدر خواهد بود؟

$$(S = 32 \text{ و } Na = 23 \text{ و } O = 16 \text{ و } C = 12 \text{ و } H = 1 : g.mol^{-1})$$

$$10/9 - 13 \quad (4)$$

$$12/4 - 13 \quad (3)$$

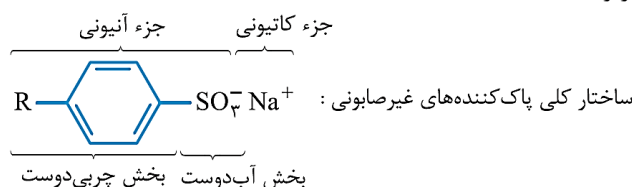
$$10/9 - 11 \quad (2)$$

$$12/4 - 11 \quad (1)$$

(متوسط - مسئله ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

فرمول پاک کننده غیرصابونی به صورت $C_m H_{7m+1} C_6 H_5 SO_3^- Na^+$ است. فرمول شیمیایی کلی این مواد را به صورت $C_m H_{7m+5} SO_3^- Na^+$ نیز می توان نوشت. ساختار این پاک کننده غیرصابونی به صورت زیر است:



طبق فرض سؤال، در ساختار این پاک کننده، شمار اتم های هیدروژن ۱/۵ برابر شمار اتم های کربن است. بر این اساس، داریم:

$$\frac{\text{شمار اتم های هیدروژن}}{\text{شمار اتم های کربن}} = \frac{7m + 5}{m + 6} = 1/5 \implies m = 8$$

با توجه به مقدار m ، می توان گفت در **زنجیره هیدروکربنی** این ماده مجموعاً ۸ پیوند $C - C$ و در ساختار حلقه بنزنی این ماده نیز ۳ پیوند $C - C$ وجود دارد، پس مجموع شمار این پیوندها در ماده مورد نظر برابر با ۱۱ عدد است. فرمول این ماده به صورت $C_{14} H_{21} SO_3^- Na^+$ بوده و در ساختار هر مول از این ماده،

$$\text{یک مول اتم گوگرد وجود دارد، پس داریم:} \quad \text{درصد} = \frac{\text{جرم گوگرد}}{\text{جرم پاک کننده}} \times 100 = \frac{1 \times 32}{292} \times 100 \approx 10/9 \text{ درصد}$$

بر این اساس، می توان گفت درصد جرمی **گوگرد** در این پاک کننده تقریباً برابر با ۱۰/۹ درصد است.

۷۷- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

- الف: ذرات صابون در مخلوط ناهمگن آب، روغن و صابون، از طرف دم هیدروکربنی به سمت ذرات روغن جهت گیری می کنند.
 ب: جوهر نمک، پاک کننده ای خورنده با خواص اسیدی بوده و همانند مخلوط آب و آهک، رنگ کاغذ pH را قرمز می کند.
 پ: از افزودن مواد کلردار به صابون ها برای از بین بردن جوش صورت و همچنین قارچ های پوستی استفاده می شود.
 ت: نخستین کسی که اسیدها را بر مبنای علمی توصیف کرد، روی رسانایی الکتریکی محلول های آبی کار می کرد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(متوسط - مفهومی - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

عبارت های «الف» و «ت» درست هستند.

بررسی موارد:

الف: مخلوط مورد نظر، نوعی **کلوئید** به شمار رفته و در دیدگاه ذره ای، از جمله مخلوط های **ناهمگن** به شمار می رود. مولکول های صابون موجود در این مخلوط از طرف دم هیدروکربنی خود (بخش ناقطبی مولکول های صابون) به سمت ذرات روغن (مولکول های ناقطبی) جهت گیری پیدا می کنند. این مولکول ها از طرف بخش قطبی مولکول های خود نیز به سمت مولکول های آب (مولکول های قطبی) جهت گیری پیدا می کنند. جهت گیری مولکول های صابون در مخلوط آب و روغن و ساختار این مولکول ها مطابق با تصویر زیر است:



ب: جوهر نمک یک پاک کننده خورنده با خاصیت اسیدی است و رنگ کاغذ pH را قرمز می کند. از آنجا که آهک (کلسیم اکسید) یک اکسید فلزی با خاصیت بازی است، برخلاف جوهر نمک، رنگ کاغذ pH را آبی می کند. روند تغییر رنگ کاغذ pH در مجاورت با مواد مختلف به صورت زیر است:

تغییر رنگ کاغذ پی اچ	مواد بازی مثل آب آهک، محلول سود، مخلوط صابون در آب و خون انسان	از زرد به آبی
	مواد اسیدی مثل جوهر نمک، سرکه سفید، اسید معده و سولفوریک اسید	از زرد به قرمز

پ: از افزودن مواد گوگرددار به صابون ها برای از بین بردن جوش صورت و همچنین قارچ های پوستی استفاده می شود. تأثیر افزودنی های مختلف صابون ها به شرح زیر است:

افزودنی های صابون	مواد گوگرددار	از بین بردن جوش صورت و قارچ های پوستی
	مواد کلردار	افزایش خاصیت ضد عفونی کنندگی و میکروب کشی
	نمک های فسفات	افزایش قدرت پاک کنندگی صابون در آب های سخت

ت: آرنیوس نخستین کسی بود که اسیدها و بازها را بر یک مبنای علمی توصیف کرد. او بر روی رسانایی الکتریکی محلول های آبی کار می کرد. یافته های تجربی آرنیوس نشان داد که محلول اسیدها و بازها رسانای برق هستند، اما میزان رسانایی آنها با یکدیگر یکسان نبوده و هر محلول، رسانایی الکتریکی متفاوتی با سایر محلول ها دارد. البته، توجه داریم که شواهد تاریخی نشان می دهند پیش از آنکه ساختار اسیدها و بازها شناخته شود، شیمی دان ها افزون بر ویژگی های اسیدها و بازها، با برخی از واکنش های آنها نیز آشنا بودند.

گروه آموزشی ماز

۷۸- در یک آزمایشگاه تحقیقاتی، گروه های NH_2 از ذرات اوره را جدا کرده و به جای آن ها، گروه عاملی کربوکسیل قرار می دهیم. در ساختار هر مولکول از ترکیب ایجاد شده، چند جفت الکترون ناپیوندی وجود داشته و این ماده، در چه حلالی حل خواهد شد؟

۴ (۴) - بنزین

۳ (۳) - آب

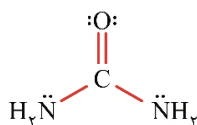
۲ (۲) - بنزین

۱ (۱) - آب

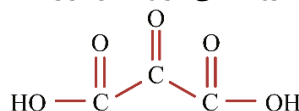
(آسان - مفهومی - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

ساختار اولیه مولکول اوره به صورت زیر است:



اگر گروه های NH_2 از ذرات اوره را جدا کرده و به جای آن ها، گروه عاملی کربوکسیل قرار بدهیم، مولکولی با ساختار زیر ایجاد می شود:



این ماده، در ساختار خود دارای ۵ اتم اکسیژن بوده و هر اتم اکسیژن نیز دارای ۲ جفت الکترون ناپیوندی است. پس می‌توان گفت در ساختار این ماده مجموعاً ۱۰ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد. این ماده شدیداً قطبی بوده و چون توانایی برقرار کردن پیوند هیدروژنی با ذرات آب و ... را دارد، در حلال‌های قطبی مثل آب و اتانول به خوبی حل می‌شود. توجه داریم که به‌عنوان یک قانون کلی، می‌توان گفت شبیه، شبیه را در خود حل می‌کند. بر این اساس می‌توان مواد را به چهار دسته تقسیم کرد:

انواع مواد	مولکول‌های ناقطبی	برقراری نیروی جاذبه دوقطبی القایی	محلول در حلال ناقطبی
	مولکول‌های قطبی	برقراری نیروی جاذبه دوقطبی	محلول در حلال قطبی
	مولکول‌های دارای H متصل به FON	برقراری پیوند هیدروژنی	محلول در حلال دارای پیوند هیدروژنی
	ترکیب‌های یونی	برقراری جاذبه یونی	اغلب، محلول در آب (حلال قطبی)

گروه آموزشی ماز

۷۹- برای از بین بردن سختی ۲۵ لیتر آب با چگالی $1/2 g \cdot mL^{-1}$ که درصد جرمی کلسیم کلرید در آن برابر با ۲/۲۲ درصد است، باید چند مول نمک پتاسیم فسفات را به محلول مورد نظر اضافه کنیم و در ساختار ترکیب رسوبی تولید شده طی این فرایند، تفاوت شمار مول آنیون‌ها و کاتیون‌ها چقدر می‌شود؟
($Ca = 40$ و $Cl = 35/5 : g \cdot mol^{-1}$)

۳ - ۶ (۴)

۲ - ۶ (۳)

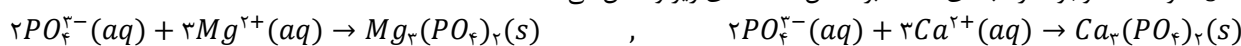
۳ - ۴ (۲)

۲ - ۴ (۱)

(متوسط - مسئله ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

افزودن نمک‌های فسفات به شوینده‌ها، موجب افزایش قدرت پاک‌کنندگی آن‌ها در آب‌های سخت می‌شود. یون فسفات موجود در این دسته از شوینده‌ها، با یون‌های Ca^{2+} و Mg^{2+} موجود در آب‌های سخت بر اساس معادله‌های زیر واکنش می‌دهد:



طی این واکنش‌ها، یون‌های Ca^{2+} و Mg^{2+} به شکل رسوب درآمد و از محلول مورد نظر خارج می‌شوند. با خارج شدن این کاتیون‌های مزاحم، دیگر اختلالی در کار مولکول‌های صابون ایجاد نمی‌شود و صابون به خوبی کف می‌کند. به عبارت دیگر، می‌توان گفت از واکنش‌های بالا برای از بین بردن سختی آب استفاده می‌شود. در قدم اول، باید غلظت مولی یون کلسیم را در محلول اولیه به‌دست بیاوریم:

$$\text{چگالی} \times \text{درصد جرمی} \times 10 = \frac{10 \times 2/22 \times 1/2}{111} = 0/24 \text{ mol} \cdot L^{-1} \rightarrow [Ca^{2+}] = 0/24 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

هر ۳ مول از کاتیون‌های منیزیم و یا کلسیم، با ۲ مول یون فسفات واکنش داده و از محلول خارج می‌شوند. بر این اساس، می‌توان گفت اگر نماد کلی این کاتیون‌ها را به‌صورت X^{2+} نشان بدهیم، هر ۳ مول کاتیون X^{2+} با ۲ مول یون فسفات واکنش داده و از محلول خارج می‌شود. از طرفی، می‌دانیم که غلظت مولی کاتیون کلسیم در محلول مورد نظر برابر با ۰/۲۴ مول بر لیتر است. بر این اساس، داریم:

$$? \text{ mol } PO_4^{3-} = 25 \text{ L محلول} \times \frac{0/24 \text{ mol } Ca^{2+}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{2 \text{ mol } PO_4^{3-}}{3 \text{ mol } Ca^{2+}} = 4 \text{ mol}$$

پس می‌توان گفت برای از بین بردن سختی نمونه ۲۵ لیتری از محلول مورد نظر، به ۴ مول یون فسفات نیاز داریم. این یون، در ساختار ترکیب پتاسیم فسفات وجود دارد، پس داریم:

$$? \text{ mol } K_3PO_4 = 4 \text{ mol } PO_4^{3-} \times \frac{1 \text{ mol } K_3PO_4}{1 \text{ mol } PO_4^{3-}} = 4 \text{ mol}$$

طی این فرایند، مقدار ۲ مول $Ca_3(PO_4)_2$ ایجاد شده و در هر مول از این ماده، تفاوت شمار مول آنیون و کاتیون برابر با یک مول است. بر این اساس، می‌توان گفت در ۲ مول $Ca_3(PO_4)_2$ ، تفاوت شمار مول آنیون و کاتیون برابر با ۲ مول است.

گروه آموزشی ماز

۸۰- در شرایط استاندارد، ۸۹/۶ لیتر مخلوط گازی از گوگرد تری‌اکسید و اکسیژن که درصد حجمی هر گاز در آن برابر با ۵۰٪ است را در مقداری آب حل کرده و جرم محلول را به 50 kg می‌رسانیم. غلظت یون سولفات در محلول ایجاد شده بر حسب ppm کدام است؟ ($S = 32$ و $O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

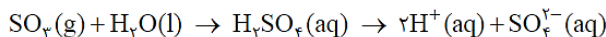
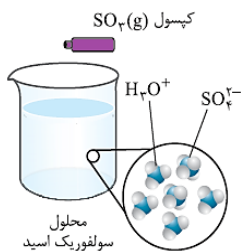
۲۸۸۰ (۴)

۹۶۰ (۳)

۳۸۴۰ (۲)

۱۹۲۰ (۱)

اکسیژن با آب واکنش نداده و به صورت مولکولی در آب حل می شود، اما گاز گوگرد تری اکسید با آب واکنش داده و یون سولفات را تولید می کند. واکنش میان گاز گوگرد تری اکسید و آب به صورت زیر است:



طبق فرض سؤال، درصد حجمی هر گاز در مخلوط اولیه برابر با ۵۰٪ است، پس می توان گفت در مخلوط اولیه ۴۴/۸ لیتر از هر گاز وجود دارد. همان طور که مشخص است، با حل شدن هر مول گوگرد تری اکسید در آب، یک مول یون سولفات در محلول ایجاد می شود؛ پس داریم:

$$? g SO_4^{2-} = 44/8 L SO_3 \times \frac{1 mol SO_3}{22/4 L SO_3} \times \frac{1 mol SO_4^{2-}}{1 mol SO_3} \times \frac{96 g SO_4^{2-}}{1 mol SO_4^{2-}} = 192 g$$

در قدم بعد، باید غلظت یون سولفات را در محلول مورد نظر محاسبه کنیم. برای به دست آوردن غلظت ppm یک محلول، از روابط زیر استفاده می کنیم:

$$ppm = \frac{\text{گرم حل شونده}}{\text{گرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow ppm = \frac{\text{میلی گرم حل شونده}}{\text{گرم محلول}} \times 10^3 \Rightarrow ppm = \frac{\text{میلی گرم حل شونده}}{\text{کیلوگرم محلول}}$$

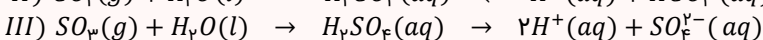
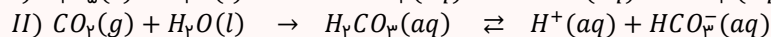
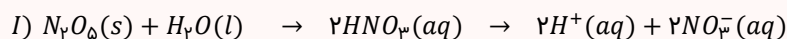
بر این اساس، داریم:

$$ppm = \frac{\text{گرم حل شونده}}{\text{گرم محلول}} \times 10^6 = \frac{192 g}{50 kg \text{ محلول} \times \frac{1000 g}{1 kg}} \times 10^6 = 3840 \text{ واحد}$$

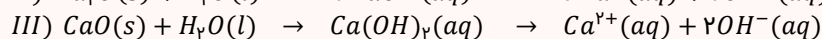
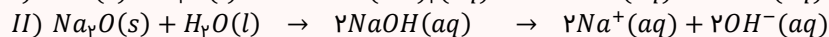
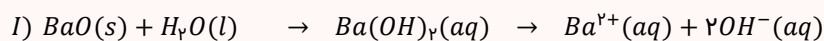
با توجه به محاسبات انجام شده، غلظت یون سولفات در محلول حاصل از این فرایند برابر با ۳۸۴۰ ppm است.

واکنش اکسید عناصر با آب

اکسیدهای حاصل از برخی عناصر، با مولکول های آب وارد واکنش شده و مقدار pH آب را تغییر می دهند. از آنجا که طی انحلال این مواد در آب، غلظت یون های هیدروژن و هیدروکسید در آب تغییر می کند، می توان آن ها را جزء اسیدها و بازهای آرنیوس به حساب آورد. اکسیدهای نافلز را اکسیدهای اسیدی می نامند. این مواد طی واکنش با آب، سبب افزایش غلظت یون هیدروژن در محلول شده و pH محلول را کاهش می دهند. به عنوان مثال، دی نیتروژن پنتاکسید، کربن دی اکسید و گوگرد تری اکسید، در دسته اکسیدهای اسیدی قرار دارند و براساس معادله های زیر با آب واکنش می دهند:



اکسیدهای فلزی را اکسیدهای بازی می نامند. این مواد طی واکنش با آب، سبب افزایش غلظت یون هیدروکسید در محلول شده و pH محلول را افزایش می دهند. به عنوان مثال، باریم اکسید، سدیم اکسید و کلسیم اکسید (آهک)، براساس معادله های زیر با آب واکنش می دهند:



گروه آموزشی ماز

۸۱- در یک نمونه از اتم های منیزیم که از ایزوتوپ های طبیعی این عنصر تشکیل شده است، درصد فراوانی ^{25}Mg برابر ۵۰ درصد بوده و فراوانی سبک ترین ایزوتوپ، ۴ برابر فراوانی سنگین ترین ایزوتوپ است. جرم اتمی میانگین این نمونه از اتم های منیزیم چقدر بوده و جرم ۰/۲ مول از این ماده، برابر با چند گرم می شود؟ (جرم مولی هر عنصر، برابر با جرم اتمی میانگین آن است.)

$$4/88 - 24/4 (4)$$

$$9/76 - 24/4 (3)$$

$$4/94 - 24/7 (2)$$

$$9/88 - 24/7 (1)$$

یک نمونه طبیعی از منیزیم، از ایزوتوپ های ^{24}Mg ، ^{25}Mg و ^{26}Mg تشکیل شده است و مجموع درصد فراوانی این ۳ ایزوتوپ، برابر با ۱۰۰٪ خواهد بود. با توجه به اینکه درصد فراوانی ایزوتوپ ^{25}Mg برابر با ۵۰٪ است، پس می توان گفت مجموع درصد فراوانی ایزوتوپ های ^{24}Mg و ^{26}Mg برابر ۵۰ درصد بوده و فراوانی ^{24}Mg چهار برابر ایزوتوپ دیگر است. بر این اساس، داریم:

$$10 = \text{درصد فراوانی } ^{24}Mg \rightarrow \text{درصد فراوانی } ^{24}Mg \times 4 + \text{درصد فراوانی } ^{26}Mg = \text{درصد فراوانی } ^{24}Mg + \text{درصد فراوانی } ^{26}Mg = 50$$

با توجه به محاسبات فوق، درصد فراوانی ^{24}Mg برابر ۴۰٪ است. در مرحله بعد، جرم اتمی میانگین منیزیم را با توجه به فراوانی انواع ایزوتوپ‌های آن به دست می‌آوریم.

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{40 \times 24 + 50 \times 25 + 10 \times 26}{100} = 24.7 \text{ amu}$$

بر این اساس، جرم اتمی میانگین منیزیم در نمونه مورد نظر برابر با 24.7 amu است. در قدم بعد، جرم 0.2 مول فلز منیزیم را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ g Mg} = 0.2 \text{ mol Mg} \times \frac{24.7 \text{ g Mg}}{1 \text{ mol Mg}} = 4.94 \text{ g}$$

گروه آموزشی ماز

۸۲- هیدروژن دارای ایزوتوپ طبیعی بوده و شمار نوترون‌های موجود در ناپایدارترین ایزوتوپ طبیعی این عنصر، برابر شمار نوترون‌های موجود در هسته سنگین‌ترین ایزوتوپ طبیعی از اولین فلز موجود در جدول دوره‌ای است.

۰/۵ - ۳ (۴)

۰/۷۵ - ۳ (۳)

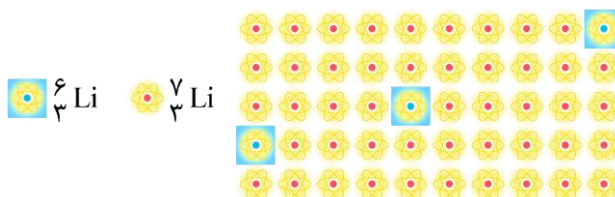
۰/۵ - ۲ (۲)

۰/۷۵ - ۲ (۱)

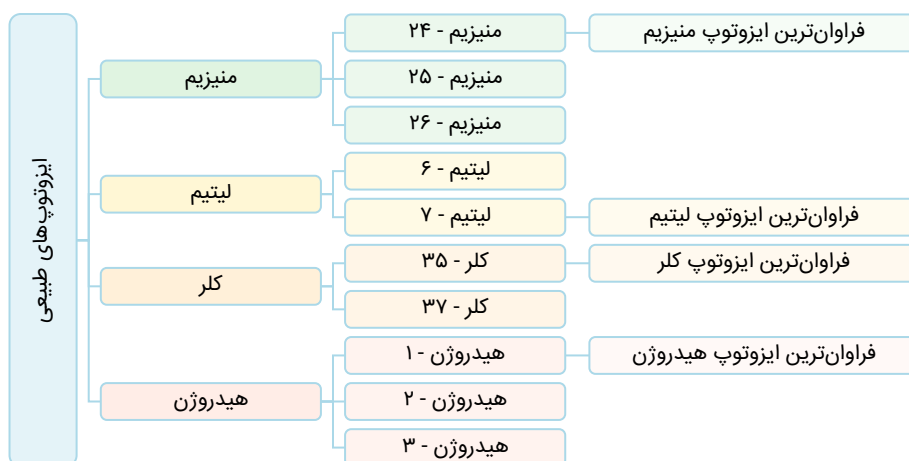
(آسان - مفهومی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۴

هیدروژن دارای دو ایزوتوپ پایدار ^1H و ^2H و یک ایزوتوپ ناپایدار ^3H طبیعی است. در هسته ایزوتوپ ^1H ، هیچ نوترونی وجود ندارد؛ اما در هسته ایزوتوپ ^3H یک نوترون و در هسته ایزوتوپ ^2H نیز دو نوترون قرار گرفته‌اند. تصویر زیر نیز ایزوتوپ‌های طبیعی لیتیم (اولین فلز جدول دوره‌ای) را نشان می‌دهد:



از آنجا که فراوانی ایزوتوپ‌های مختلف با میزان پایداری این ایزوتوپ‌ها رابطه مستقیم دارد، می‌توان گفت پایداری ایزوتوپ ^7Li بیشتر از ایزوتوپ ^6Li است. در هسته هر اتم ^7Li ، ۴ نوترون و ۳ پروتون در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند. نمودار زیر، نمایی از ایزوتوپ‌های مختلف برخی از عناصر را نشان می‌دهد:



توجه کنید که هر دو ایزوتوپ طبیعی لیتیم، به طور کلی پایدار هستند اما بین ایزوتوپ‌های پایدار هم اگر بخواهیم میزان پایداری را مقایسه کنیم، باید از مقایسه درصد فراوانی استفاده کنیم.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۳

نسبت مجموع شمار ذره‌های زیراتمی در ^4H به مجموع شمار ذره‌های زیراتمی در ^2H ، چند برابر مجموع شمار ذره‌های زیراتمی در ^1H است؟

۰/۲۵ (۴)

۰/۵ (۳)

۱ (۲)

۲ (۱)

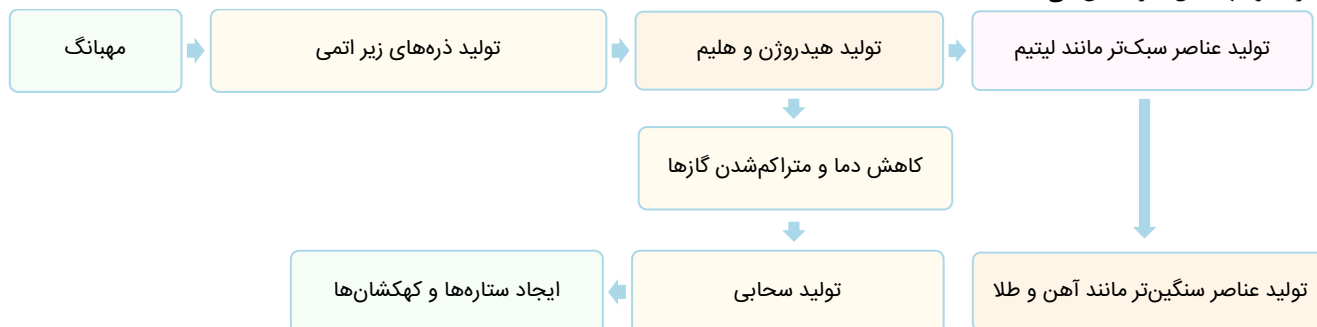
هیدروژن دارای ۳ ایزوتوپ طبیعی و ۴ ایزوتوپ ساختگی است. ایزوتوپ ^4H دارای ۱ الکترون، ۱ پروتون و ۴ نوترون است و در مجموع ۶ ذره زیراتمی دارد. ایزوتوپ ^2H دارای ۱ الکترون، ۱ پروتون و ۱ نوترون است و در مجموع ۳ ذره زیراتمی دارد. ایزوتوپ ^1H دارای ۱ الکترون، ۱ پروتون و ۰ نوترون است و در مجموع ۲ ذره زیراتمی دارد. بنابراین نسبت خواسته شده برابر $\frac{2}{8} = 0.25$ است.

گروه آموزشی ماز

۸۳- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) سحابی‌ها مجموعه‌هایی گازی از عناصر هیدروژن و هلیوم بوده و کهکشان‌ها را ایجاد می‌کنند.
- (۲) ۸ عنصری که بیشترین درصد فراوانی را در سیاره مشتری دارند، در دمای اتاق به حالت گازی یافت می‌شوند.
- (۳) ایزوتوپ‌های مربوط به یک عنصر فقط در برخی از خواص شیمیایی مانند میزان واکنش‌پذیری شبیه به هم هستند.
- (۴) فضاپیماهای وویجر مأموریت داشتند ترکیب‌های شیمیایی در اتمسفر سیاره عطارد و ترکیب درصد این مواد را تهیه کنند.

سحابی‌ها از تراکم گازهای هلیوم و هیدروژن تشکیل شده‌اند و سبب پیدایش ستاره‌ها و کهکشان‌ها می‌شوند. نمودار زیر، نمایی از روند تولید عناصر مختلف و سیارات و کهکشان‌ها را نشان می‌دهد:



بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ کربن و گوگرد، به ترتیب سومین و ششمین عنصر فراوان موجود در سیاره مشتری هستند. این دو عنصر متعلق به دسته p بوده و در شرایط اتاق، به حالت جامد یافت می‌شوند. کربن (گرافیت) یک ماده جامد سیاه رنگ و گوگرد نیز یک ماده جامد زرد رنگ است. به جز گوگرد و کربن، سایر عناصر فراوان موجود در مشتری در شرایط اتاق حالت گاز دارند.

مقایسه توزیع عناصر در سیاره‌های زمین و مشتری

نکات زیر، در بررسی دقیق نمودار توزیع عناصر در سیاره‌های زمین و مشتری به دست می‌آید:

- رتبه فراوانی گوگرد در سیاره‌های مشتری و زمین یکسان است اما درصد فراوانی این عنصر نافلزی در سیاره مشتری کمتر از درصد فراوانی آن در زمین است.
- درصد فراوانی فراوان‌ترین عنصر سازنده مشتری (عنصر هیدروژن) بیشتر از ۵۰ درصد (حدود ۹۰ درصد) است اما درصد فراوانی فراوان‌ترین عنصر سازنده زمین کمتر از ۵۰ درصد است.
- فراوان‌ترین عنصر سازنده زمین، یک عنصر فلزی (متعلق به دسته عناصر واسطه از تناوب چهارم) و فراوان‌ترین عنصر سازنده مشتری، یک عنصر نافلزی (متعلق به گروه اول جدول تناوبی) است.
- اندازه سیاره مشتری بزرگتر از اندازه سیاره زمین است و این سیاره عمدتاً از عناصر نافلزی و گازی تشکیل شده است.
- فاصله سیاره مشتری تا خورشید، بیشتر از فاصله زمین تا خورشید است.
- دومین، هفتمین و هشتمین عنصر فراوان در سیاره مشتری، در دسته گازهای نجیب قرار دارند و متعلق به گروه ۱۸ جدول تناوبی هستند.

۳ خواص شیمیایی اتم‌های یک عنصر به عدد اتمی (تعداد پروتون‌ها) وابسته است؛ در نتیجه ایزوتوپ‌های یک عنصر خواص شیمیایی یکسانی دارند، چون ایزوتوپ‌های یک عنصر عدد اتمی برابری دارد. همچنین این ایزوتوپ‌ها در خواص فیزیکی وابسته به جرم مانند چگالی متفاوت هستند. توجه داریم که چگالی و نقطه جوش از جمله خواص فیزیکی مواد به شمار می‌روند.

۴ دو فضاپیمای وویجر، مأموریت داشتند با گذر از کنار سیاره‌های مشتری، زحل، اورانوس و نپتون (سیاره‌هایی که در مقایسه با زمین، در فاصله دورتری نسبت به خورشید قرار گرفته‌اند)، شناسنامه فیزیکی و شیمیایی آن‌ها را تهیه کرده و ارسال کنند. این شناسنامه‌ها حاوی اطلاعاتی مانند نوع عنصرهای سازنده، ترکیب‌های شیمیایی در اتمسفر سیاره‌ها و ترکیب درصد این مواد بوده است. توجه داریم که در زمان حال حاضر، فضاپیمای وویجر ۱ به طور کلی از سامانه خورشیدی خارج شده است.

گروه آموزشی ماز

۸۴- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست است؟

- الف: نخستین عناصری که پس از مهبانگ از ذرات زیراتمی به وجود آمدند، در سیاره مشتری فراوان‌تر از زمین هستند.
- ب: مجموع جرم نوترون‌ها و پروتون‌ها در هر اتم از فراوان‌ترین رادیوایزوتوپ عنصر هیدروژن، برابر با 4amu است.
- پ: در واکنش‌های شیمیایی که در اطراف ما رخ می‌دهند، انرژی مبادله شده بسیار بیشتر از واکنش‌های هسته‌ای است.
- ت: عدد اتمی نخستین عنصر ساخته شده در واکنشگاه هسته‌ای، کمتر از عدد اتمی شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزا است.

(۱) «الف» و «پ»

(۲) «الف» و «ت»

(۳) «ب» و «پ»

(۴) «ب» و «ت»

عبارت‌های «الف» و «ت» درست هستند.

بررسی موارد:

الف: فراوان‌ترین عناصر موجود در سیاره مشتری، هیدروژن و هلیوم هستند که در روند تشکیل عناصر، از ذرات زیراتمی به وجود آمدند. برخی دانشمندان بر این باورند که سر آغاز کیهان با انفجاری مهیب (مهبانگ) همراه بوده که طی آن انرژی عظیمی آزاد شده است. در آن شرایط پس از پدید آمدن ذره‌های زیراتمی

مانند الکترون، پروتون و نوترون، عنصرهای هیدروژن و هلیوم پا به عرصه جهان گذاشتند. با گذشت زمان و کاهش دما، گازهای هیدروژن و هلیوم تولید شده، متراکم شد و مجموعه‌های گازی به نام سحابی ایجاد کرد. بعدها این سحابی‌ها سبب پیدایش ستاره‌ها و کهکشان‌ها شدند.

تولید عناصر هیدروژن و هلیوم → ذره‌های زیراتمی مانند الکترون، نوترون و پروتون تولید شدند → در سرآغاز کیهان، طی انفجاری بزرگ (مهبانگ)، انرژی عظیمی آزاد شد

ب: هیدروژن دارای ۵ رادیوایزوتوپ است که از میان آن‌ها، یک مورد طبیعی و بقیه ساختگی هستند. فراوان‌ترین رادیوایزوتوپ هیدروژن، رادیوایزوتوپ طبیعی آن یعنی ${}^1_1\text{H}$ است. این رادیوایزوتوپ در ساختار هسته هر اتم خود دارای یک پروتون و دو نوترون است. با توجه به این که جرم نوترون‌ها و پروتون‌ها به تقریب برابر با 1amu در نظر گرفته می‌شود؛ در نتیجه جرم رادیوایزوتوپ ${}^1_1\text{H}$ تقریباً برابر با 3amu است. جدول زیر، اطلاعات مربوط به ایزوتوپ‌های مختلف هیدروژن را نشان می‌دهد:

نماد ایزوتوپ	${}^1_1\text{H}$	${}^2_1\text{H}$	${}^3_1\text{H}$	${}^4_1\text{H}$	${}^5_1\text{H}$	${}^6_1\text{H}$	${}^7_1\text{H}$
ویژگی ایزوتوپ	پایدار	پایدار	ناپایدار	ساختگی	ساختگی	ساختگی	ساختگی
نیم عمر	پایدار	پایدار	۱۲/۳۲ سال	1.4×10^{-22} ثانیه	9.1×10^{-22} ثانیه	2.9×10^{-22} ثانیه	2.3×10^{-22} ثانیه
درصد فراوانی در طبیعت	۹۹/۹۸۸۵	۰/۰۱۱۴	ناچیز	۰	۰	۰	۰

مقایسه طول نیم عمر و در نتیجه پایداری ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن به صورت ${}^7_1\text{H} > {}^6_1\text{H} > {}^5_1\text{H} > {}^4_1\text{H}$ است.

پ: خورشید، نزدیک‌ترین ستاره به زمین است که دمای بسیار بالایی دارد. انرژی گرمایی و نور خیره‌کننده خورشید، به دلیل تبدیل عنصر هیدروژن به هلیوم در واکنش‌های هسته‌ای است. در واکنش‌های هسته‌ای، انرژی هنگفتی طی تبدیل عناصر به یکدیگر آزاد می‌شود. انرژی آزاد شده در واکنش هسته‌ای آن قدر زیاد است که می‌تواند صدها میلیون تن فولاد را ذوب کند. توجه داریم که در واکنش‌های شیمیایی که در پدیده‌های طبیعی پیرامون ما و در زندگی روزانه رخ می‌دهند، مقدار انرژی مبادله شده بسیار کمتر است.

ت: تکنسیم، نخستین عنصری است که در واکنشگاه هسته‌ای به وجود آمده و اورانیوم نیز معادل با شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزا است. عدد اتمی این عنصر برابر با ۴۳ بوده و همان‌طور که می‌دانیم، این مقدار کمتر از عدد اتمی اورانیوم (۹۲) است.

گروه آموزشی ماز

۸۵ - عنصر E در دوره چهارم و گروه ۱۴ جدول تناوبی جای دارد. اگر شمار نوترون‌ها در هر اتم از آن، ۹ واحد بیشتر از شمار الکترون‌ها باشد، در نمونه‌ای به جرم $116/8$ گرم از عنصر E ، چند اتم وجود دارد؟ (فرض کنید که تمام اتم‌های عنصر E ، جرم برابری داشته و جرم مولی هر عنصر را برابر با جرم اتمی آن در نظر بگیرید.)

$$(1) \quad 16/85 \times 10^{23} \quad (2) \quad 96/32 \times 10^{23} \quad (3) \quad 64/14 \times 10^{23} \quad (4) \quad 42/12 \times 10^{23}$$

(آسان - مسئله - ۱۰۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

عنصری که در دوره چهارم و گروه ۱۴ جدول تناوبی جای دارد، معادل با ژرمانیم (${}^{74}_{32}\text{Ge}$) است. در اتم ژرمانیم، ۳۲ پروتون و ۳۲ الکترون وجود دارد. طبق فرض سؤال، شمار نوترون‌ها ۹ واحد بیشتر از شمار الکترون‌ها است؛ در نتیجه شمار نوترون‌های موجود در هسته هر اتم از ژرمانیم برابر با ۴۱ بوده و عدد جرمی هر اتم از این عنصر برابر با ۷۳ می‌شود. با توجه به اینکه عدد جرمی برابر با جرم مولی است، پس می‌توان گفت جرم مولی ژرمانیم برابر با ۷۳ گرم بر مول است. در این رابطه، می‌توان نوشت:

$$? \text{ atom Ge} = 116/8 \text{ g Ge} \times \frac{1 \text{ mol Ge}}{73 \text{ g Ge}} \times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{ atom Ge}}{1 \text{ mol Ge}} = 96/32 \times 10^{23} \text{ atom}$$

ساختار اتم

هر اتم، از هسته‌ای با بار مثبت در مرکز اتم و لایه‌های الکترونی اطراف آن تشکیل شده است. در هسته، پروتون‌ها و نوترون‌های اتم قرار دارند و در لایه‌های الکترونی نیز الکترون‌ها در حال چرخش به دور هسته هستند. بیشتر جرم اتم، مربوط به هسته آن است، به‌طوری‌که جرم هر پروتون یا نوترون به تقریب برابر با 1amu و جرم هر الکترون نیز ناچیز و برابر با $\frac{1}{1836} \text{amu}$ است. نماد هر اتم به صورت ${}^A_Z\text{X}$ بوده که A ، عدد جرمی آن اتم است و برابر با تعداد نوترون‌ها و پروتون‌ها خواهد بود و Z ، عدد اتمی بوده و برابر با تعداد پروتون‌های موجود در هسته اتم است. توجه داریم که انرژی لایه‌های الکترونی در هر اتم و خواص شیمیایی آن اتم، به عدد اتمی (تعداد پروتون‌ها) آن وابسته است.

گروه آموزشی ماز

۸۶ - مخلوطی به جرم 840 گرم از دو رادیوایزوتوپ A و B در اختیار داریم. اگر پس از گذشت مدت زمان چهار ساعت، جرم دو رادیوایزوتوپ با هم برابر شود، درصد جرمی رادیوایزوتوپ A در مخلوط اولیه چقدر است؟ (نیم عمر رادیوایزوتوپ B برابر با دو ساعت و نیم عمر رادیوایزوتوپ A برابر با یک ساعت است.)

$$(1) \quad 75 \quad (2) \quad 80 \quad (3) \quad 70 \quad (4) \quad 85$$

(متوسط - مسئله - ۱۰۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

هر ماده پرتوزا، با توجه به میزان پایداری خود، دارای نیم عمر مشخص است. نیم عمر مدت زمانی است که طی آن نصف اتم‌های ایزوتوپ ناپایدار (رادیوایزوتوپ) متلاشی شده و به سایر ذرات تبدیل می‌شود.

نیم عمر

هرچه نیم عمر رادیوایزوتوپ بیشتر باشد، ماندگاری آن در طبیعت بیشتر بوده و در مدت زمان طولانی تری از بین می رود. یکی از راه های به دست آوردن نیم عمر یک رادیوایزوتوپ استفاده از فرمول زیر است:

$$m = m_0 \times \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{\Delta t}{T}}$$

منظور از کمیت m ، m_0 و Δt به ترتیب جرم باقی مانده، جرم اولیه رادیوایزوتوپ، مدت زمان متلاشی شدن و نیم عمر آن است.

مدت زمان متلاشی شدن دو رادیوایزوتوپ یکسان بوده و طی آن جرم باقی مانده هر دو رادیوایزوتوپ برابر می شود. بر این اساس می توان فرمول ذکر شده را به حالت مقایسه ای زیر در آورد:

$$\frac{m_A}{m_B} = \frac{m_{0A}}{m_{0B}} \times \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{T_B}{T_A}} \Rightarrow 1 = \frac{m_{0A}}{m_{0B}} \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 \Rightarrow m_{0A} = 4m_{0B}$$

می دانیم که مجموع جرم اولیه دو رادیوایزوتوپ A و B برابر با 840 گرم است. اکنون می توان جرم اولیه هریک از رادیوایزوتوپ ها را به صورت زیر محاسبه کرد:

$$m_{0A} + m_{0B} = 840 \text{ g} \xrightarrow{m_{0A}=4m_{0B}} 5m_{0B} = 840 \Rightarrow m_{0B} = 168 \text{ g} \quad \text{و} \quad m_{0A} = 672 \text{ g}$$

اکنون می توان درصد جرمی رادیوایزوتوپ A را در مخلوط به دست آورد:

$$A \text{ درصد جرمی رادیوایزوتوپ} = \frac{\text{جرم رادیوایزوتوپ } A}{\text{جرم مخلوط}} \times 100 \Rightarrow \frac{672}{840} \times 100 = 80$$

همان طور که مشخص است، درصد جرمی رادیوایزوتوپ A در مخلوط برابر با 80 درصد می شود.

گروه آموزشی ماز

۸۷- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- ۱) مرگ هر ستاره، اغلب با یک انفجار بزرگ همراه است که سبب می شود عنصرهای تشکیل شده در آن، در فضا پراکنده شود.
- ۲) سلول های سرطانی رشد غیرعادی داشته و در آن ها علاوه بر گلوکز نشان دار، گلوکز معمولی نیز تجمع می یابد.
- ۳) با افزایش تعداد اتم های ^{26}Mg در یک نمونه طبیعی منیزیم، جرم اتمی میانگین این عنصر کاهش می یابد.
- ۴) یونی که حاوی نخستین عنصر تولید شده در واکنشگاه هسته ای است، با یون یدید اندازه برابری دارد.

پاسخ: گزینه ۳

(متوسط - مفهومی و حفظی - ۱۰۰)

ایزوتوپ ^{26}Mg ، **سنگین ترین** ایزوتوپ طبیعی منیزیم بوده و ایزوتوپ ^{24}Mg نیز سبک ترین ایزوتوپ طبیعی منیزیم است، پس جرم اتمی میانگین منیزیم در بازه بین 24 تا 26 (بین جرم اتمی سبک ترین و سنگین ترین ایزوتوپ منیزیم) قرار می گیرد. با افزایش تعداد اتم های ^{26}Mg در یک نمونه از منیزیم، جرم اتمی میانگین این عنصر افزایش یافته و به سمت 26amu میل می کند.

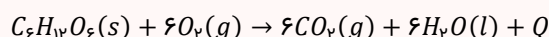
بررسی سایر گزینه ها:

۱) ستاره ها متولد می شوند، رشد می کنند و زمانی می میرند. مرگ ستاره اغلب با یک انفجار بزرگ همراه است که سبب می شود عنصرهای تشکیل شده در آن در فضا پراکنده شود. درون ستاره ها در دماهای بسیار بالا و ویژه، واکنش های هسته ای رخ می دهد. در این واکنش ها، از عنصرهای سبک تر، عنصرهای سنگین تر مثل آهن و طلا پدید می آید.

۲) به گلوکز حاوی اتم پرتوزا، گلوکز نشان دار می گویند. در واقع در مولکول گلوکز پرتوزا، تعدادی اتم غیرپرتوزا و تعدادی اتم پرتوزا یافت می شود. سلول های سرطانی، سلول هایی با رشد سریع هستند؛ در نتیجه میزان سوخت و ساز و میزان مصرف گلوکز در ناحیه تقسیم آن ها زیاد است. با تزریق گلوکز نشان دار به بدن یک فرد، علاوه بر ذرات گلوکز معمولی، ذرات گلوکز نشان دار نیز به میزان بیشتری در ناحیه سلول های سرطانی تجمع می یابد؛ در نتیجه به وسیله آشکارساز می توان پرتوهای آزاد شده از اتم های پرتوزای موجود در ساختار گلوکز را شناسایی کرد و محل ایجاد توده سرطانی در بدن را مشخص کرد.

انرژی در واکنش های شیمیایی

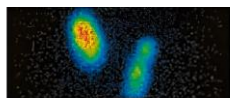
انرژی پتانسیل معادل با انرژی نهفته شده در یک نمونه ماده است که از نیروهای نگه دارنده ذره های سازنده آن ماده منشأ می گیرد. در واکنش های شیمیایی، مقدار انرژی پتانسیل مواد شرکت کننده در واکنش تغییر کرده و این تغییر سطح انرژی، در قالب مقداری گرما (Q) با محیط اطراف مبادله می شود. به عنوان مثال، واکنش اکسایش گلوکز (قند خون) در بدن انسان که منجر به تأمین انرژی مورد نیاز برای سلول ها و فعالیت آن ها می شود را در نظر بگیرید. معادله این واکنش به صورت زیر است:



با وجود تولید انرژی در این واکنش شیمیایی، دمای بدن تغییر محسوسی نمی کند. در این شرایط، چون دمای مواد واکنش دهنده پیش از آغاز واکنش با دمای مواد فراورده پس از پایان واکنش برابر است ($\Delta\theta = 0$)؛ پس انرژی آزاد شده در این فرایند را نمی توان ناشی از تغییر در مقدار انرژی جنبشی مواد شرکت کننده در آن دانست. در واقع، انرژی آزاد شده در این واکنش از تغییر در مقدار انرژی پتانسیل مواد شرکت کننده در آن، که به دنبال تغییر در نحوه برقراری پیوندهای شیمیایی بین اتم های سازنده این مواد است، منشأ می گیرد.

۴) تکنسیم با نماد ^{99}Tc ، نخستین عنصری بود که در واکنشگاه (راکتور) هسته ای ساخته شد. این رادیوایزوتوپ در تصویربرداری پزشکی کاربرد ویژه ای دارد. این عنصر مصنوعی بوده و همه اتم های تکنسیم موجود در جهان باید به طور مصنوعی و با استفاده از واکنش های هسته ای ساخته شود. از آنجا که نیم عمر این عنصر کم است و نمی توان مقادیر زیادی از این عنصر را تهیه و برای مدت طولانی نگهداری کرد، بسته به نیاز، آن را با یک مولد هسته ای

تولید و سپس مصرف می‌کنند. چون یونی که حاوی اتم‌های تکنسیم است با یون یدید اندازه مشابهی دارد، غده تیروئید هنگام جذب یون یدید، این یون را نیز جذب می‌کند. با افزایش مقدار این یون در غده پروانه‌ای شکل تیروئید، امکان تصویربرداری از این غده فراهم می‌شود. تصویر زیر، نمایی از تصویربرداری از یک غده تیروئید بیمار (غده‌ای که ید را به‌صورت متقارن و همگون جذب نکرده است) را نشان می‌دهد:



تصویر گرفته‌شده از تیروئید به کمک تکنسیم



نمای آناتومیک غده تیروئید

گروه آموزشی ماز

۸۸- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- الف: افزایش مقدار ایزوتوپ ^{235}U در مخلوط اورانیم، یکی از مراحل مهم چرخه تولید سوخت هسته‌ای است.
 ب: بیشتر از ۳۰ درصد از کل عناصری که تا به امروز شناخته شده‌اند، در طبیعت یافت نشده و ساختگی هستند.
 پ: به‌خاطر پرتوزایی پسماندهای تولید شده در رآکتورهای اتمی، دفع این مواد یکی از چالش‌ها در صنایع هسته‌ای است.
 ت: خواص شیمیایی هر یک از عناصر موجود در جدول دوره‌ای، به مؤلفه‌ای وابسته است که با نماد A نشان داده می‌شود.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۲

(متوسط - مفهومی - ۱۰۰۱)

عبارت‌های «الف» و «پ» درست هستند.

بررسی موارد:

الف: اورانیم، عنصر شماره ۹۲ جدول تناوبی بوده و به‌صورت زیر، مشخص می‌شود:

عدد اتمی	۹۲
نماد شیمیایی	U
نام	اورانیم
جرم اتمی میانگین	۲۳۸/۰۰

این عنصر شناخته شده‌ترین فلز پرتوزا بوده و یکی از ایزوتوپ‌های آن که با نماد ^{235}U نشان داده می‌شود، اغلب به‌عنوان سوخت در رآکتورهای اتمی به کار می‌رود. فراوانی این ایزوتوپ در مخلوط طبیعی اورانیم کمتر از ۰/۷ درصد (کمتر از ۷ اتم در هر ۱۰۰۰ اتم اورانیم) است. دانشمندان هسته‌ای ایران با تلاش بسیار موفق شدند مقدار این ایزوتوپ را در مخلوط ایزوتوپ‌های این عنصر افزایش دهند. به این فرایند، غنی‌سازی ایزوتوپی گفته می‌شود. این فرایند، یکی از مراحل مهم چرخه تولید سوخت هسته‌ای است.

ب: از ۱۱۸ عنصر شناخته شده که در جدول دوره‌ای امروزی در کنار هم قرار گرفته‌اند، تنها ۹۲ عنصر در طبیعت یافت می‌شود. به عبارت دیگر، ۲۶ عنصر موجود در جدول دوره‌ای ساختگی هستند. این ۱۱۸ عنصر، در قالب ۱۸ گروه و ۷ تناوب در کنار هم در ساختار جدول دوره‌ای قرار گرفته‌اند. در این رابطه، داریم:

$$\text{درصد ۲۶} = \frac{\text{شمار عناصر ساختگی}}{\text{شمار کل عناصر}} \times 100 = \frac{26}{118} \times 100 \approx 22\%$$

بر این اساس، می‌توان گفت ۷۸ درصد از عناصر به‌صورت طبیعی وجود داشته و ۲۲ درصد از آن‌ها به‌صورت مصنوعی تولید شده‌اند. شیمی‌دان‌ها همواره با یافتن کاربردهای منحصر به فرد هر عنصر، انگیزه کافی برای ساختن عنصرهای جدید را داشته‌اند.

پ: مواد پرتوزا، مواد ناپایداری هستند که به مرور زمان دچار واپاشی می‌شوند. پسماند رآکتورهای اتمی، همانند مواد مصرف شده در آن‌ها، خاصیت پرتوزایی داشته و خطرناک هستند. به همین خاطر، دفع این مواد از جمله چالش‌های صنایع هسته‌ای به شمار می‌آید.

ت: خواص شیمیایی هر عنصر از جدول دوره‌ای، به عدد اتمی آن عنصر وابسته است. عدد اتمی مؤلفه‌ای است که شمار پروتون‌های موجود در هسته‌ی هر اتم را نشان داده و با نماد Z مشخص می‌شود. توجه داریم که عدد اتمی، بنیادی‌ترین ویژگی هر اتم است.

گروه آموزشی ماز

۸۹- کدام یک از مطالب زیر در رابطه با عنصری که در گروه شماره ۱۳ از تناوب چهارم قرار دارد، درست است؟

- ۱) این عنصر، می‌تواند با از دست دادن ۲ الکترون، کاتیون پایداری با بار $+2$ را ایجاد کند.
 ۲) بین این عنصر و عنصری با عدد اتمی ۵۰، تعداد ۱۹ عنصر دیگر در جدول دوره‌ای قرار دارد.
 ۳) با استفاده از تغییر رنگ شعله، می‌توان به وجود کاتیون‌های حاصل از این عنصر در یک ماده پی برد.
 ۴) چهار عنصر دیگر از جدول دوره‌ای هستند که با عنصر مورد نظر در یک تناوب قرار داشته و نماد یک‌حرفی دارند.

پاسخ: گزینه ۳

(متوسط - مفهومی - ۱۰۰۱)

عنصری که در گروه شماره ۱۳ از تناوب چهارم قرار دارد، معادل با گالیم با عدد اتمی ۳۱ است. این عنصر، یک عنصر فلزی بوده و در خانه زیرین عنصر آلومینیم قرار می‌گیرد. گالیم، یک عنصر فلزی بوده و همانند سایر عناصر فلزی (مثل مس، لیتیم و سدیم)، با استفاده از تغییر رنگ شعله، می‌توان به وجود کاتیون‌های حاصل از این عنصر در یک ماده پی برد.

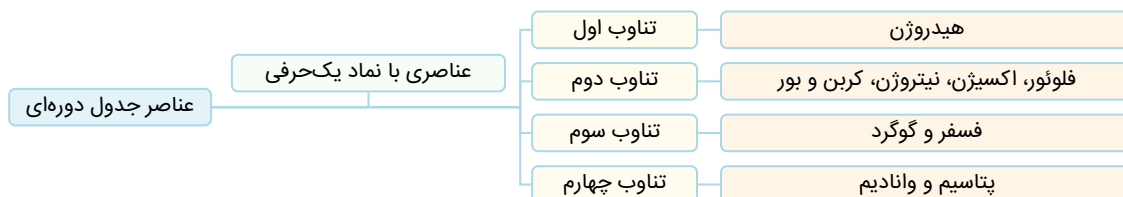
۱. گالیم با نماد Ga ، در دسته p جدول تناوبی جای داشته و خانه زیر آلومینیم را اشغال می‌کند. از آنجا که خواص شیمیایی از جمله بار الکتریکی کاتیون پایدار حاصل از عناصر هم‌گروه اغلب مشابه هم است، پس می‌توان گفت اتم‌های این عنصر در واکنش با نافلزها، همانند اتم‌های آلومینیم ۳ الکترون خود را از دست داده و به یون Ga^{3+} تبدیل می‌شوند.

۲. برای محاسبه تعداد عناصری که بین دو عنصر با اعداد اتمی m و n قرار می‌گیرند، از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

$$1 - (m - n) = \text{تعداد عناصر}$$

بر این اساس، داریم: عنصر $18 = (50 - 31) - 1 =$ شمار عناصر بین دو عنصر با عدد اتمی ۳۱ و ۵۰ از جدول دوره‌ای

۳. عنصر مورد نظر، متعلق به تناوب چهارم بوده و در تناوب چهارم، فقط ۲ عنصر با نماد یک حرفی وجود دارد. نمودار زیر، شمار عناصر با نماد یک حرفی در هر تناوب را نشان می‌دهد:



گروه آموزشی ماز

۹۰. کدام موارد از عبارتهای زیر درست است؟

- الف: تکنسیم لازم برای تصویربرداری از تیروئید را می‌توان با مولدها تولید کرده و در مراکز تصویربرداری ذخیره کرد.
 ب: همه عناصری که در یک گروه از جدول دوره‌ای امروزی قرار می‌گیرند، دارای خواص فیزیکی یکسانی هستند.
 پ: در همه ایزوتوپ‌های طبیعی کلر، مجموع شمار ذرات زیراتمی موجود در هسته بیش از ۲ برابر الکترون‌ها است.
 ت: تناوب هفتم جدول دوره‌ای، در ساختار خود ۳۲ عنصر مختلف جای داده و به عنصری با عدد اتمی ۱۱۸ ختم می‌شود.

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

پاسخ: گزینه ۳

(متوسط - مفهومی - ۱۰۰)

عبارتهای «پ» و «ت» درست هستند.

بررسی موارد:

الف: رادیوایزوتوپ‌ها اگرچه بسیار خطرناک هستند، اما پیشرفت دانش و فناوری، بشر را موفق به مهار و بهره‌گیری از آنها کرده است؛ به‌طوری‌که از آنها در پزشکی، کشاورزی و سوخت در نیروگاه‌های اتمی استفاده می‌شود. تکنسیم (^{99}Tc) نخستین عنصری است که در واکنشگاه (آکتور) هسته‌ای تولید شده است. تکنسیم متعلق به دسته d از تناوب پنجم جدول دوره‌ای بوده و یک عنصر فلزی است. از این عنصر در تصویربرداری غده تیروئید انسان استفاده می‌شود. از آنجا که نیم‌عمر این عنصر کم است و نمی‌توان مقادیر زیادی از آن را تهیه و برای مدت طولانی نگهداری یا ذخیره کرد، بسته به نیاز، آن را با یک مولد هسته‌ای تولید و سپس مصرف می‌کنند. در واقع، همه تکنسیم موجود در جهان باید به‌طور مصنوعی و با استفاده از واکنش‌های هسته‌ای ساخته شود.

ب: خواص فیزیکی و شیمیایی مختلف عناصر، در نمودار زیر مشخص شده‌اند:



در برخی از گروه‌های جدول دوره‌ای (از جمله گروه‌های ۱۸، ۴ تا ۱۳ (فلزهای واسطه) و ۲ جدول دوره‌ای)، همه عناصری که در موقعیت‌های زیر هم قرار می‌گیرند، دارای خواص فیزیکی مشابهی هستند، اما در برخی از گروه‌های جدول دوره‌ای، چنین قاعده‌ای برقرار نیست. به‌عنوان مثال، در گروه ۱۴ جدول دوره‌ای، ژرمانیم و قلع در خانه‌های زیر هم قرار گرفته‌اند. همان‌طور که می‌دانیم، ژرمانیم یک عنصر شکننده است، در حالی که قلع یک فلز چکش‌خوار است.

پ: کلر، عنصری با عدد اتمی ۱۷ است که در یک نمونه طبیعی از آن، دو ایزوتوپ مختلف با اعداد جرمی ۳۵ و ۳۷ یافت می‌شود. بر این اساس، می‌توان گفت در هر اتم کلر ۱۷ الکترون وجود دارد، درحالی که شمار ذرات زیراتمی موجود در هسته اتم‌های کلر برابر با ۳۵ و یا ۳۷ عدد است. با توجه به توضیحات داده شده، در همه ایزوتوپ‌های طبیعی کلر، مجموع شمار ذرات زیراتمی موجود در هسته بیشتر از ۲ برابر شمار الکترون‌ها است. توجه داریم که در یک نمونه طبیعی از کلر، درصد فراوانی ایزوتوپی با عدد جرمی ۳۵ بیشتر از ایزوتوپ دیگر است.

ت: تناوب هفتم جدول دوره‌ای، در ساختار خود ۳۲ عنصر جای داده و به عنصری با عدد اتمی ۱۱۸ ختم می‌شود. این عنصر، معادل با یک گاز نجیب بوده و در گروه ۱۸ قرار می‌گیرد. در واقع عدد اتمی عناصر موجود در تناوب هفتم، در بازه بین ۸۷ تا ۱۱۸ قرار می‌گیرد. عدد اتمی گازهای نجیب موجود در انتهای تناوب‌های مختلف به شرح نمودار زیر است:

شماره تناوب	عدد اتمی	گاز نجیب
۱	۲	هلیوم
۲	۱۰	نئون
۳	۱۸	آرگون
۴	۳۶	کریپتون
۵	۵۴	زنون
۶	۸۶	رادون
۷	۱۱۸	اوگانسون

گازهای نجیب به‌خاطر آرایش الکترونی هشت‌تایی خود، واکنش‌پذیری کمی داشته و در طبیعت به شکل تک اتمی وجود دارند. در واقع، اگر لایه ظرفیت اتمی، همانند آرایش الکترونی یک گاز نجیب (هشت‌تایی) باشد، آن اتم واکنش‌پذیری چندانی ندارد. در نقطه‌ی مقابل، اگر لایه‌ی ظرفیت اتمی چنین نباشد، آن اتم واکنش‌پذیر است.

گروه آموزشی ماز

۹۱- اگر تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در یون M^{3+} ، چهار برابر تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در اتم M باشد و مجموع شمار ذرات زیراتمی در ساختار اتم M ، ۲ برابر شمار الکترون‌های در کاتیون ${}^{2+}Ti^{2+}$ باشد، عدد اتمی این عنصر کدام است؟

۱۳ (۱) ۱۵ (۲) ۲۷ (۳) ۲۵ (۴)

(آسان - مسئله ۱۰۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

شمار الکترون‌ها، پروتون‌ها و نوترون‌ها را در اتم M به‌ترتیب برابر با e ، p و n در نظر می‌گیریم. با توجه به داده‌های سؤال، معادلات زیر را می‌نویسیم:

$$4(n - e) = n - (e - 3) \rightarrow n = e + 1$$

در کاتیون ${}^{2+}Ti^{2+}$ ، تعداد ۲۰ الکترون وجود دارد، پس می‌توان گفت در اتم M مجموعاً ۴۰ ذره زیراتمی یافت می‌شود. با توجه به اینکه در این اتم مجموعاً ۴۰ ذره زیراتمی وجود دارد، پس داریم:

$$n + e + p = 40 \xrightarrow{e=p \text{ در اتم خنثی}} n + 2e = 40$$

با قرار دادن این دو معادله در یک دستگاه دو معادله و دو مجهول، شمار ذرات زیر اتمی را محاسبه می‌کنیم.

$$\begin{cases} n = e + 1 \\ n + 2e = 40 \end{cases} \rightarrow n = 14, e = 13$$

با توجه به اینکه در اتم خنثی M ، تعداد ۱۳ الکترون وجود دارد، پی می‌بریم که عدد اتمی این عنصر نیز برابر ۱۳ است.

گروه آموزشی ماز

۹۲- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟ ($g \cdot mol^{-1}$: $N = 14$ و $O = 16$)

- دقت اندازه‌گیری باسکول‌های تنی تا یک صدم تن بوده و دقت ترازوهای زرگری نیز تا یک صدم گرم است.
- نوترون، از جمله ذرات زیراتمی موجود در هسته اتم است که بار الکتریکی نداشته و با نماد ${}^1_0n$ مشخص می‌شود.
- اتم کربن-۱۲، یک اتم پایدار بوده و جرم آن کمتر از مجموع جرم ۶ پروتون، ۶ نوترون و ۶ الکترون مجزا خواهد بود.
- جرم نمونه‌ای از گاز NO_2 که در ساختار ذرات سازنده خود $10^{23} \times 6/02$ اتم اکسیژن دارد، برابر ۲۳ گرم خواهد بود.

(متوسط - مفهومی و حفظی - ۱۰۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

نوترون، از جمله ذرات زیراتمی موجود در هسته اتم است که بار الکتریکی نداشته و با نماد ${}^1_0n$ مشخص می‌شود. در نوشتن نماد هر ذره، بار الکتریکی را در سمت چپ و پایین و جرم نسبی را در سمت چپ و بالا نشان می‌دهیم. توجه داریم که جرم نوترون کمی بیشتر از جرم پروتون است، اما جرم نسبی تقریبی این دو ذره برابر با 1 amu در نظر گرفته می‌شود.

۱ جرم یک کامیون را با باسکول و یکای تن، جرم هندوانه را با ترازوی معمولی و یکای کیلوگرم (kg) و جرم طلا را با ترازوهای دقیق‌تر و یکای گرم می‌سنجند. ترازوهایی که برای اندازه‌گیری جرم مواد گوناگون به کار می‌رود، دقت اندازه‌گیری متفاوتی دارند. برای نمونه، دقت باسکول‌های تنی تا 0.1 تن و دقت ترازوی زرگری تا 0.1 گرم است. بر این اساس، با استفاده از باسکول چند تنی، نمی‌توان جرم یک هندوانه را اندازه‌گیری کرد، زیرا جرم هندوانه از دقت اندازه‌گیری این ترازو کمتر است.

۳ اتم کربن-۱۲ (اتمی که در ساختار خود ۶ پروتون، ۶ نوترون و ۶ الکترون دارد)، یک اتم پایدار بوده و به‌صورت طبیعی یافت می‌شود. توجه داریم که جرم اتم کربن-۱۲ دقیقاً برابر با $12 amu$ خواهد بود، در حالی که مجموع جرم ۶ پروتون، ۶ نوترون و ۶ الکترون مجزا کمی بیشتر از $12 amu$ خواهد بود. جدول زیر، جرم انواع ذرات زیراتمی موجود در هر اتم را نشان می‌دهد:

نام ذره	نماد	بار الکتریکی نسبی	جرم (amu)	جرم (g)
الکترون	e^-	-1	9.109×10^{-31}	9.109×10^{-28}
پروتون	p^+	+1	1.673×10^{-27}	1.673×10^{-24}
نوترون	n^0	0	1.675×10^{-27}	1.675×10^{-24}

۴ نمونه‌ای از گاز NO_2 که در ساختار خود $10.23 \times 6/0.2$ اتم اکسیژن (معادل با یک مول اتم اکسیژن) دارد، شامل نیم مول از این گاز شده و جرم این نمونه از گاز نیتروژن دی‌اکسید، برابر با ۲۳ گرم خواهد بود. توجه داریم که جرم مولی گاز NO_2 برابر با مجموع جرم مولی اتم‌های سازنده آن و معادل با ۴۶ گرم بر مول است.

گروه آموزشی ماز

۹۳- عنصری دارای سه نوع ایزوتوپ است. اگر فراوانی ایزوتوپ‌های ^{48}X و ^{49}X این عنصر به‌ترتیب برابر با ۷۰ و ۲۰ درصد بوده و جرم اتمی میانگین این عنصر برابر $49/1 amu$ باشد، تفاوت تعداد پروتون‌ها و نوترون‌ها در ایزوتوپ سوم این عنصر کدام است؟

(۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) ۴

(سخت - مسئله - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۳

بررسی‌ها نشان می‌دهد که اغلب در یک نمونه طبیعی از عنصری معین، اتم‌های سازنده جرم یکسانی ندارند، زیرا یک نمونه از عناصر مختلف، اغلب مخلوطی از چند ایزوتوپ هستند. ایزوتوپ‌های یک عنصر دارای عدد اتمی یکسان اما عدد جرمی متفاوت هستند. از آنجا که خواص شیمیایی اتم‌های هر عنصر به عدد اتمی آن وابسته است، همه ایزوتوپ‌های یک عنصر خواص شیمیایی یکسانی دارند و در جدول دوره‌ای تنها یک مکان را اشغال می‌کنند. این درحالی است که همین ایزوتوپ‌ها، در خواص فیزیکی وابسته به جرم مانند چگالی با یکدیگر تفاوت دارند. جمع فراوانی ایزوتوپ‌های سازنده یک عنصر برابر ۱۰۰٪ است، پس فراوانی ایزوتوپ آخر برابر با $100 - (70 + 20) = 10$ درصد است. برای به‌دست آوردن جرم اتمی میانگین هر عنصر از فرمول زیر استفاده می‌کنیم:

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{(\text{جرم اتمی ایزوتوپ اول} \times \text{فراوانی ایزوتوپ اول}) + (\text{جرم اتمی ایزوتوپ دوم} \times \text{فراوانی ایزوتوپ دوم}) + \dots}{\text{جمع فراوانی‌ها}}$$

حال اطلاعات داده شده در صورت سؤال را جایگذاری می‌کنیم:

$$49/1 = \frac{70 \times 50 + 20 \times 48 + 10 \times X}{100} \Rightarrow X = 45 amu$$

با توجه به محاسبات انجام شده، عدد جرمی ایزوتوپ سوم عنصر مورد نظر برابر با ۴۵ است. بر این اساس، داریم:

$$^{45}X : p = 22, \quad n + p = 45 \Rightarrow n = 23, \quad n - p = 1$$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۲

۹۲- اگر عنصری دارای سه ایزوتوپ با جرم‌های اتمی $27/9 amu$ ، $29/9 amu$ و $30 amu$ به‌ترتیب فراوانی ۹۲٪، ۵٪ و ۳٪ باشد، جرم اتمی میانگین آن، برابر چند amu است؟

(۱) $28/063$ (۲) $28/892$ (۳) $29/054$ (۴) $29/951$

بررسی‌ها نشان می‌دهد که اغلب در یک نمونه طبیعی از عنصری معین، اتم‌های سازنده، جرم یکسانی ندارند. برای مثال بررسی یک نمونه منیزیم نشان می‌دهد که جرم همه اتم‌های منیزیم در این نمونه یکسان نیست، بلکه مخلوطی از سه هم‌مکان (ایزوتوپ) است. برای به‌دست آوردن جرم اتمی میانگین از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{(\text{جرم اتمی ایزوتوپ اول} \times \text{فراوانی ایزوتوپ اول}) + (\text{جرم اتمی ایزوتوپ دوم} \times \text{فراوانی ایزوتوپ دوم}) + \dots}{\text{جمع فراوانی‌ها}}$$

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{27/9 \times 92 + 29/9 \times 5 + 30 \times 3}{100} = 28/063 amu$$

گروه آموزشی ماز

۹۴- در یک نمونه از بخار N_2O_x ، مقدار 0.2 مول اتم نیتروژن و $10.23 \times 1/8.06$ اتم اکسیژن وجود دارد. 0.1 مول از این ماده، چند گرم جرم دارد؟ ($O = 16$ و $N = 14 : g.mol^{-1}$)

(۱) $10/8$ (۲) $6/0$ (۳) $9/2$ (۴) $7/6$

فرمول شیمیایی ماده مورد نظر به صورت N_2O_x بوده و در ساختار هر مول از ماده مورد نظر، ۲ مول اتم نیتروژن وجود دارد. در این رابطه، می توان نوشت:

$$1 \text{ mol } N_2O_x \sim 2 \text{ mol atom N}$$

بر این اساس، شمار مول های N_2O_x را محاسبه می کنیم:

$$? \text{ mol } N_2O_x = 0.2 \text{ mol atom N} \times \frac{1 \text{ mol } N_2O_x}{2 \text{ mol atom N}} = 0.1 \text{ mol}$$

با توجه به محاسبات بالا، می توان گفت ۰/۱ مول بخار N_2O_x در اختیار داریم. در قدم بعد، باید محاسبه کنیم که در این ۰/۱ مول از ماده مورد نظر، چند مول اتم اکسیژن وجود دارد. طبق فرض سؤال، تعداد اتم های اکسیژن برابر با 1.06×10^{22} عدد است، پس داریم:

$$? \text{ mol atom O} = 1.06 \times 10^{22} \text{ atom O} \times \frac{1 \text{ mol atom O}}{6.02 \times 10^{23} \text{ atom O}} = 0.3 \text{ mol}$$

در ۰/۱ مول از ترکیب N_2O_x ، مقدار ۰/۳ مول اتم اکسیژن وجود دارد، پس می توان گفت در ۱ مول از این ماده، ۳ مول اتم اکسیژن وجود خواهد داشت. بر این اساس، مقدار x در واحد فرمولی این ماده برابر با ۳ بوده و جرم مولی این ماده نیز برابر با ۷۶ گرم بر مول می شود. بر این اساس، داریم:

$$? \text{ g } N_2O_3 = 0.1 \text{ mol } N_2O_3 \times \frac{76 \text{ g } N_2O_3}{1 \text{ mol } N_2O_3} = 7.6 \text{ g}$$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۲

? گوگرد می تواند در شرایط معین با فلئور ترکیبی با فرمول شیمیایی SF_n تشکیل دهد. اگر $2/92$ گرم از فرآورده، $12/04 \times 10^{21}$ مولکول را در برداشته باشد، n کدام عدد است؟ ($F=19$, $S=32$:g.mol⁻¹)

۱) ۶ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۲

با توجه به اینکه جرم $12/04 \times 10^{21}$ مولکول از SF_n معادل با $2/92$ گرم است، جرم مولی (جرم یک مول) از آن را محاسبه می کنیم:

$$? \text{ g} = 1 \text{ mol} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ molecule}}{1 \text{ mol}} \times \frac{2/92 \text{ g}}{12/04 \times 10^{21} \text{ molecule}} = 146 \text{ g}$$

بنابراین جرم مولی SF_n برابر ۱۴۶ گرم بر مول است که ۳۲ گرم آن را گوگرد تشکیل داده است. بر این اساس تعداد اتم های فلئور در هر واحد فرمولی از این ترکیب برابر ۶ است.

گروه آموزشی ماز

۹۵- چه تعداد از عبارات زیر درست است؟

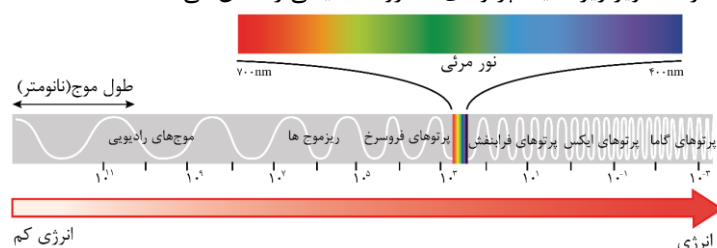
- الف: نور خورشید، سفید رنگ دیده شده و به جز پرتوهایی با طول موج ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر، شامل پرتوهای دیگری نیز می شود.
ب: ریزموج ها انواعی از پرتوهای الکترومغناطیسی به شمار رفته و در مقایسه با امواج رادیویی طول موج بلندتری دارند.
پ: انحراف رنگ نور گسیل شده از شعله $CuCl_2$ در منشور، بیشتر از رنگ نور گسیل شده از شعله $NaNO_3$ است.
ت: عنصری که با ^{89}Pr در یک تناوب و با S در یک گروه قرار می گیرد، ۸۴ پروتون در هسته هر اتم خود دارد.
- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

عبارات های «الف»، «ب» و «ت» درست هستند.

بررسی موارد:

الف: نور خورشید، اگرچه سفید به نظر می رسد اما با عبور از یک منشور و یا قطره های آب موجود در هوا، تجزیه شده و گستره ای پیوسته از رنگ ها را ایجاد می کند. این گستره رنگی، شامل بی نهایت طول موج از رنگ های گوناگون می شود. بررسی ها نشان می دهد که نور خورشید، شامل گستره بسیار بزرگ تری از این پرتوها است. پرتوهایی که از نوع پرتوهای الکترومغناطیسی بوده و با خود انرژی حمل می کنند؛ به طوری که هر چه طول موج این پرتوها کوتاه تر باشد، انرژی بیشتری با خود حمل می کنند.

ب: نور، تابشی از پرتوهای الکترومغناطیسی به شمار می رود. نور، همانند کلیدی است که با استفاده از آن می توان رازهای آفرینش را رمزگشایی کرد. بر این اساس، می توان گفت که نور، کلید قفل صندوقچه رازهای جهان است. برای مثال، با استفاده از نور می توان به اجزای سازنده خورشید و سایر ستاره ها پی برد و یا می توان دمای خورشید را اندازه گیری کرد. تصویر زیر، طیف پرتوهای الکترومغناطیسی را نشان می دهد:



با توجه به طیف نشان داده شده، ریزموج ها در مقایسه با امواج رادیویی طول موج کوتاه تر و انرژی بیشتری دارند.

پ: از روی تغییر رنگ شعله می‌توان به وجود عناصر فلزی در یک ماده پی برد. رنگ شعله فلز مس و محلول‌های حاوی یون Cu^{2+} سبز بوده و رنگ شعله سدیم و محلول‌های حاصل از آن زرد است. شکل زیر ترتیب پرتوهای رنگی را در ناحیه مرئی امواج الکترومغناطیس بر حسب انرژی نمایش می‌دهد:

انرژی بیشتر → بنفش → نیلی → آبی → سبز → زرد → نارنجی → سرخ → انرژی کمتر

همان‌طور که مشخص است، انرژی پرتو سبز از زرد بیشتر است. هرچه انرژی یک پرتو بیشتر باشد، میزان انحراف آن از مسیر اولیه در منشور بیشتر بوده و طول موج آن کمتر است.

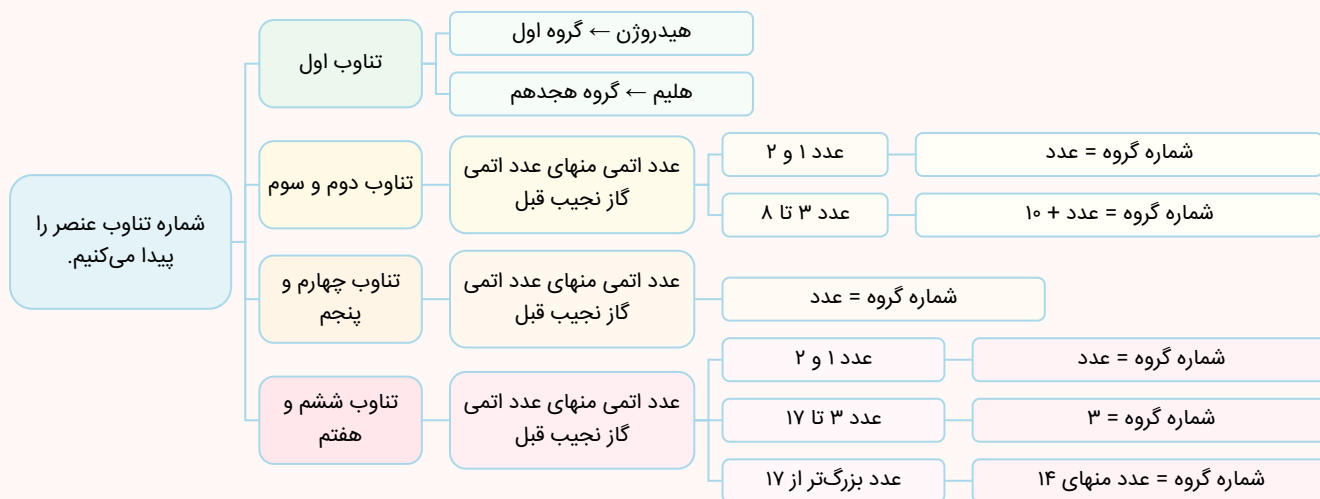
نور، کلید شناخت جهان

به دلیل اینکه خورشید و دیگر اجرام آسمانی از ما بسیار دور هستند، ویژگی‌های آنها را نمی‌توان به‌طور مستقیم اندازه‌گیری کرد. همچنین دمای اجسام بسیار داغ را نمی‌توان با ابزاری مانند دماسنج تعیین کرد؛ زیرا دماسنج در این دماها ذوب می‌شود. در چنین شرایطی، با استفاده از نور می‌توان دمای خورشید، اجزای سازنده آن و دمای شعله‌های بسیار داغ را تعیین کرد و اطلاعات ارزشمندی از آنها به‌دست آورد. در واقع، نوری که از ستاره یا سیاره‌ای به ما می‌رسد، نشان می‌دهد که آن ستاره یا سیاره از چه ساخته شده و دمای آن چقدر است. دانشمندان با دستگاهی به نام طیف‌سنج، می‌توانند از پرتوهای گسیل شده از مواد گوناگون، اطلاعات ارزشمندی درباره آنها به‌دست آورند.

ت: چون عدد اتمی عنصر P_{29} بین عدد اتمی گازهای نجیب زنون (گاز نجیب موجود در انتهای تناوب پنجم) و رادون (گاز نجیب موجود در انتهای تناوب ششم) قرار می‌گیرد، می‌توان گفت این عنصر متعلق به تناوب ششم است. گوگرد نیز در گروه ۱۶ جدول تناوبی قرار دارد. پولونیم با نماد Po_{84} ، عنصری است که در تناوب ششم و گروه ۱۶ قرار دارد. این عنصر در هسته‌ی هر اتم خود، دارای ۸۴ پروتون است.

تعیین شماره گروه و دوره عناصر

گازهای نجیب، در آخرین خانه هر تناوب قرار گرفته‌اند. برای پیدا کردن شماره تناوب هر عنصر، باید عدد اتمی آن عنصر را با عدد اتمی گازهای نجیب مقایسه کنیم. شماره تناوب هر عنصر، برابر با شماره تناوب اولین گاز نجیب بعد از آن عنصر است. توجه داریم که گازهای نجیب، در گروه شماره ۱۸ جدول دوره‌ای قرار دارند. برای پیدا کردن شماره گروه هر عنصر نیز باید عدد اتمی آن عنصر را با عدد اتمی گازهای نجیب قبل و بعد از آن مقایسه کنیم. برای این منظور، طبق الگوریتم زیر عمل می‌کنیم:



سلام به همه مازی‌ها.... امیدواریم حالتون خوب باشه!

با این آزمون به طور رسمی اولین چراغ آزمون‌هاتون در سال تحصیلی جدید روشن میشه. 😊
مباحث این آزمون شامل ۳ بخش است:

- ۱) بخش‌هایی از بحث بزرگ تابع (۱: فصل ۵ دهم که بیشتر روی مفاهیم اولیه تابع و انواع روش‌های نمایش آن و همچنین چند تابع معروف ثابت، همانی، خطی و... بحث می‌کنه. ۲: فصل ۳ یازدهم که مربوط به انواع تابع مثل تابع چندجمله‌ای، گویا و... میشه ۳: فصل ۱ دوازدهم که شامل یکنوایی توابع و ترکیب توابع میشه)
- ۲) نامعادله‌ها و تعیین علامت (۳: معادلات گویا و رادیکالی

هر کدام از این بخش‌ها، قابلیت طرح تست به صورت مجزا و مستقل در کنکور را دارند، به طور کلی از این سه مبحث بین ۳ تا ۴ سوال در کنکور ۳ سال اخیر مطرح شده است.

بچه‌ها، مباحث تابع خیلی بیشتر از این حرفاست و ما این‌جا صرفاً به بخش‌هایی از اون رو آوردیم و یادتون باشه در بحث معادلات گویا و رادیکالی هم از **مستطیل** **طلایی** غافل نشین، باشد که رستگار شوید. ❤️

حسین شفیعزاده - رتبه ۶ کنکور ۶۷ و مسئول درس ریاضی گروه آموزشی ماز

۹۶- در بازه‌ای که تابع $f(x) = |x-3| + |x+1|$ ، اکیداً نزولی است، نمودار f سهمی به معادله $y = x^2 + x + 2$ را در نقطه‌ای با کدام عرض قطع می‌کند؟
(۱) ۷ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴) ۱۰

(متوسط - محاسباتی - ۱۳۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

$$f(x) = \begin{cases} -2x+2 & x < -1 \\ 4 & -1 \leq x \leq 3 \\ 2x-2 & 3 < x \end{cases}$$

$$-2x+2 = x^2 + x + 2 \Rightarrow x^2 + 3x = 0 \xrightarrow{x \leq -1} x = -3 \Rightarrow y = 8$$

در بازه $(-\infty, -1]$ اکیداً نزولی است.

هر آنچه باید درباره «توابع یکنوا» بدانید!

تابع	توضیح	تعریف ریاضی	مثال نموداری
صعودی	با افزایش x ، مقدار تابع $f(x)$ افزایش می‌یابد و یا اینکه ثابت می‌ماند.	$x_2 > x_1 \Rightarrow f(x_2) \geq f(x_1)$	
نزولی	با افزایش x ، مقدار تابع $f(x)$ کاهش می‌یابد و یا اینکه ثابت می‌ماند.	$x_2 > x_1 \Rightarrow f(x_2) \leq f(x_1)$	
اکیداً صعودی	با افزایش x ، مقدار تابع $f(x)$ همواره افزایش می‌یابد.	$x_2 > x_1 \Rightarrow f(x_2) > f(x_1)$	
اکیداً نزولی	با افزایش x ، مقدار تابع $f(x)$ همواره کاهش می‌یابد.	$x_2 > x_1 \Rightarrow f(x_2) < f(x_1)$	
تابع ثابت (هم صعودی و هم نزولی)	با افزایش x ، مقدار تابع $f(x)$ همواره ثابت است.	$x_2 > x_1 \Rightarrow f(x_2) = f(x_1)$	



توجه!

به تابعی که نه صعودی و نه نزولی باشد، تابع غیریکنوا می‌گوییم. به عبارت دیگر تابع غیریکنوا تابعی است که در دامنه تعریف خود در بازه‌هایی صعودی و در بازه‌هایی نزولی باشد.

به عنوان مثال

توابع $y = \frac{1}{x}$ ، $y = \cos x$ ، $y = \sin x$ و ... در دامنه تعریف خود غیریکنوا هستند.

گروه آموزشی ماز

۹۷- اگر $f(x) = 2 + 2 \log_7(3+x)$ و $g(x) = 2x + \sqrt{4-x}$ و همچنین دامنه تعریف تابع gof بازه $(\alpha, \beta]$ باشد، مقدار $\alpha + \beta$ کدام است؟

(۴) ۷

(۳) -۴

(۲) -۳

(۱) ۵

(متوسط - محاسباتی - ۱۴۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

$$D_{gof} = \{x : x \in D_f, f(x) \in D_g\}$$

$$D_f = (-3, +\infty), D_g = (-\infty, 4]$$

$$f(x) \in D_g \Rightarrow 2 + 2 \log_7(3+x) \leq 4 \Rightarrow \log_7(3+x) \leq 1 \Rightarrow 3+x \leq 7 \Rightarrow x \leq 4$$

$$D_{gof} = (-\infty, 4] \cap (-3, +\infty) = (-3, 4] \Rightarrow \begin{cases} \alpha = -3 \\ \beta = 4 \end{cases} \Rightarrow \alpha + \beta = 1$$

گروه آموزشی ماز

۹۸- تابع f با دامنه $\mathbb{R}$ اکیداً صعودی و مجموعه جواب نامعادله $f(x^2 + 3) < f(1 - 3x)$ برابر بازه (a, b) است. نمودار تابع $y = (x-a)^3 + b$ از کدام ناحیه عبور نمی‌کند؟

(۴) چهارم

(۳) سوم

(۲) دوم

(۱) اول

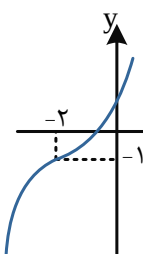
(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۴۰۱)

پاسخ: گزینه ۴

$$f(x^2 + 3) < f(1 - 3x) \Rightarrow x^2 + 3 < 1 - 3x \Rightarrow x^2 + 3x + 2 < 0 \Rightarrow -2 < x < -1$$

بنابراین $a = -2$ و $b = -1$ است.

$$y = (x - a)^3 + b = (x + 2)^3 - 1$$



با توجه به شکل، نمودار تابع، از ناحیه چهارم عبور نمی‌کند.

کنکور سراسری ریاضی خارج از کشور ۱۴۰۲

تابع f اکیداً صعودی و دامنه آن، مجموعه‌ای از مقادیر مثبت است. اگر $f(2m^2 - 9m - 2) < f(m^2 - 4m + 4)$ باشد، m دارای چند مقدار صحیح است؟

(۴) ۶

(۳) ۵

(۲) ۲

(۱) ۱

گروه آموزشی ماز

۹۹- تابع f اکیداً نزولی و $f(a) = -3$ است. به ازای کدام مقدار a ، دامنه تابع $y = \sqrt{(x-1)(3+f(x+2))}$ شامل پنج عدد صحیح است؟

(۴) ۳ یا -۱

(۳) ۵ یا ۷

(۲) -۱ یا ۷

(۱) ۵ یا -۱

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۴۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

$$x - 1 = 0 \Rightarrow x = 1$$

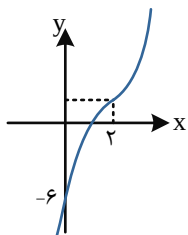
$$3 + f(x+2) = 0 \Rightarrow f(x+2) = -3 \Rightarrow x+2 = a \Rightarrow x = a - 2$$

	$a-2$	۱
$x-1$	-	+
$3+f(x+2)$	+	-
ضرب	-	-

	۱	$a-2$
$x-1$	-	+
$3+f(x+2)$	+	-
ضرب	-	-

بنابراین دامنه به صورت $[1, a-2]$ و یا $[a-2, 1]$ است و چون شامل پنج عدد صحیح است، پس $a-2=5$ یا $a-2=-3$ است در نتیجه $a=7$ یا $a=-1$ است.

گروه آموزشی ماز



۱۰۰- نمودار تابع $f(x) = (x-a)^3 + b$ به صورت مقابل است. دامنه تابع $y = \sqrt{x-f(x)}$ کدام است؟

- (۱) $[1, 3]$
(۲) $[1, 2] \cup (3, +\infty)$
(۳) $(-\infty, 2]$
(۴) $(-\infty, 1] \cup [2, 3]$

پاسخ: گزینه ۴

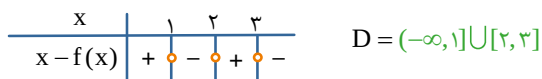
(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۴۰۱)

با توجه به نمودار، مقدار a برابر ۲ است.

$$f(x) = (x-2)^3 + b$$

$$f(0) = -6 \Rightarrow -8 + b = -6 \Rightarrow b = 2$$

$$\begin{aligned} x - f(x) &= x - (x-2)^3 - 2 = (x-2)(1 - (x-2)^2) \\ &= (x-2)(1-x+2)(1+x-2) = (x-2)(3-x)(x-1) \end{aligned}$$



ایستگاه دامنه توابع رادیکالی

برای پیدا کردن دامنه توابع رادیکالی، با توجه به فرجه رادیکال داریم:

▲ اگر فرجه رادیکال فرد باشد، دامنه تابع با دامنه عبارت زیر رادیکال برابر است. به عبارت دیگر، رادیکال فرجه فرد را نادیده می‌گیریم و فقط دامنه عبارت زیر رادیکال را به دست می‌آوریم.

$$f(x) = \sqrt[n]{g(x)} \Rightarrow D_f = D_g$$

▲ اگر فرجه رادیکال زوج باشد، برای پیدا کردن دامنه تابع، مراحل زیر را انجام می‌دهیم:

۱. دامنه عبارت زیر رادیکال را به دست می‌آوریم (D_g).

۲. عبارت زیر رادیکال را بزرگ‌تر یا مساوی صفر قرار می‌دهیم و مجموعه جواب آن را به دست می‌آوریم. ($g(x) \geq 0$)، دقت کنید که اگر رادیکال با فرجه زوج در مخرج کسر باشد، باید عبارت زیر رادیکال رو بزرگ‌تر از صفر بذاریم. فب معلومه دیکه، مخرج کسر که نمیتونه صفر باشه!

۳. از محدوده‌های به دست آمده در مراحل ۱ و ۲، اشتراک می‌گیریم.

$$f(x) = \sqrt[n]{g(x)} \Rightarrow D_f = \{x | x \in D_g, g(x) \geq 0\}$$

گروه آموزشی ماز

۱۰۱- اگر $f = \{(a, 2), (-1, 2a), (b, 3)\}$ و $g = \{(a, b), (3, 2a), (2, 3)\}$ ، به طوری که $(2, 3) \in \text{fog}$ و $(1, 3) \in \text{gof}$ جمع اعضای برد تابع gof کدام است؟

۸ (۴)

۷ (۳)

۶ (۲)

۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۴۰۱)

$$(2, 3) \in \text{fog} \Rightarrow (\text{fog})(2) = 3 \Rightarrow f(g(2)) = 3$$

$$g(2) = 3 \Rightarrow f(3) = 3 \Rightarrow \begin{cases} a = 3 \Rightarrow f(3) = 2 \text{ غ ق ق ق} \\ b = 3 \Rightarrow f(3) = 3 \end{cases} \Rightarrow b = 3$$

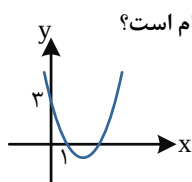
$$(1, 3) \in \text{gof} \Rightarrow \text{gof}(1) = 3$$

$$\Rightarrow g(f(1)) = 3 \Rightarrow 1 \in D_f \Rightarrow a = 1 \Rightarrow f(1) = 2$$

$$g(2) = 3 \Rightarrow \begin{cases} f = \{(1, 2), (-1, 3), (3, 3)\} \\ g = \{(1, 3), (3, 2), (2, 3)\} \end{cases}$$

$$\text{gof} = \{(1, 3), (-1, 2), (3, 2)\} = 5 \text{ جمع برد}$$

از طرفی:



۱۰۲- نمودار سهمی f به صورت مقابل است. اگر تابع $y = ax^2 - f(x+b)$ همانی و a و b دو عدد صحیح باشند، مقدار $a+b$ کدام است؟

- (۱) ۳
- (۲) ۴
- (۳) -۵
- (۴) -۲

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۵)

پاسخ: گزینه ۱

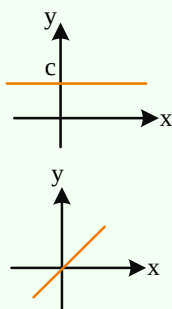
تابع $y = x$ همانی است، پس $ax^2 - f(x+b) = x$ و از آنجا $f(x+b) = ax^2 - x$ است.

$$f(x+b) = ax^2 - x \Rightarrow \begin{cases} x = -b \Rightarrow f(0) = 3 = ab^2 + b \\ x = 1-b \Rightarrow f(1) = 0 = a(1-b)^2 - (1-b) \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 3 = ab^2 + b \quad (1) \\ 0 = (1-b)(a - ab - 1) \end{cases}$$

$$\Rightarrow b = 1 \xrightarrow{(1)} a = 2 \checkmark \Rightarrow a + b = 3$$

$$\Rightarrow ab + 1 = a \xrightarrow{(1)} 3 = b(ab + 1) = ab \Rightarrow a = 4 \Rightarrow b = \frac{3}{4} \times$$



دو تابع معروف

A: تابع ثابت: به تابع $y = c$ که $c \in \mathbb{R}$ تابع ثابت گویند.

B: تابع همانی: به تابع $y = x$ که همان نیمساز ناحیه اول و سوم است، تابع همانی گویند.

گروه آموزشی ماز

۱۰۳- با فرض $f(x) = \frac{x^2 + ax + m}{x^2 + bx + n}$ و $g(x-1) = \frac{x-3}{x}$ ، توابع $f(x)$ و $g(x)$ برابرند. مقدار $g(m)$ کدام است؟

- (۱) -۴
- (۲) -۳
- (۳) ۳
- (۴) ۴

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

$$g(x-1) = \frac{x-3}{x} \Rightarrow g(x) = \frac{x-2}{x+1}$$

$$\Rightarrow g(x) = \frac{(x-2)(x+1)}{(x+1)(x+1)} = \frac{x^2 - x - 2}{x^2 + 2x + 1}$$

$$\Rightarrow m = -2 \Rightarrow g(m) = g(-2) = 4$$

دو تابع چه زمانی برابر می‌باشند؟

دو تابع f و g را با هم برابر می‌نامیم، هرگاه دو شرط زیر برقرار باشد:

▲ دامنه توابع f و g با هم برابر باشند.

▲ برای هر x از دامنه یکسان، $f(x) = g(x)$ باشد.

به عبارت دیگر، دو تابع f و g زمانی با هم برابرند که دامنه هر دو تابع (قبل از ساده کردن) و ضابطه آنها (بعد از ساده کردن) با هم برابر باشند.

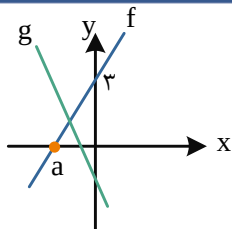
به عنوان مثال

دو تابع $f(x) = x - 2$ و $g(x) = \frac{x^2 - 4}{x + 2}$ ، با هم برابر نیستند، چرا که $D_f = \mathbb{R}$ و $D_g = \mathbb{R} - \{-2\}$ است.

دو تا مورد هست که بهتره گوشه ذهنت داشته باشی...

(۱) اگر نمودار دو تابع مساوی را در یک دستگاه مختصات رسم کنیم، نمودارهای آنها دقیقاً بر هم منطبق خواهند بود.

(۲) اگر دو تابع به صورت **مجموع زوج مرتبی** داده شده باشند، این دو تابع زمانی با هم برابر خواهند بود که آن دو مجموع زوج مرتبی برابر باشند.



۱۰۴- نمودار توابع f و g به صورت مقابل است. اگر $g(x) = \frac{x+2f(x)}{2x-f(x)}$ باشد، مقدار $g(a)$ کدام است؟

۱ (۲)

۱ (۱)

۲ (۴)

۳ (۳)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۵)

پاسخ: گزینه ۱

صورت کسر تابع g ، خطی و g نیز خطی است، پس مخرج کسر باید تابع ثابت باشد، پس شیب خط f برابر ۲ است.

$$f(x) = 2x + 3 \xrightarrow{f(a)=0} a = -\frac{3}{2}$$

$$g(x) = \frac{x+2(2x+3)}{2x-(2x+3)} = -\frac{1}{3}(\Delta x + 6)$$

$$g(a) = g(-\frac{3}{2}) = -\frac{1}{3}(-\frac{15}{2} + 6) = \frac{1}{2}$$

گروه آموزشی ماز

۱۰۵- مجموع جواب‌های معادله $\left[\frac{x+3}{2}\right] = x + \frac{3}{2}$ چقدر است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

۲ (۴)

-۲ (۳)

-۱ (۲)

۱ (۱)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

فرض کنید $x + \frac{3}{2} = k$ و $x \in \mathbb{Z}$ باشد، در این صورت $x = k - \frac{3}{2}$ است.

$$\left[\frac{k - \frac{3}{2} + 3}{2} \right] = k \Rightarrow \left[\frac{2k + 3}{4} \right] = k$$

$$\Rightarrow k \leq \frac{2k+3}{4} < k+1$$

$$\Rightarrow -\frac{1}{2} < k \leq \frac{3}{2} \Rightarrow \begin{cases} k=0 \rightarrow x_1 = -\frac{3}{2} \\ k=1 \rightarrow x_2 = -\frac{1}{2} \end{cases}$$

بنابراین $x_1 + x_2 = -2$ است.

دو تا نکته ریز از جزء صحیح!

$$\beta \in \mathbb{Z} : A$$

از رابطه $\beta = [\alpha]$ دو نکته می‌توان برداشت کرد

$$\beta \leq \alpha < \beta + 1 : B$$

گروه آموزشی ماز

۱۰۶- در یک مستطیل به عرض ۲ و طول ۳ چه عددی به عرض مستطیل اضافه کنیم تا به یک مستطیل طلایی برسیم؟

$$\frac{7+\sqrt{45}}{2} \quad (۴)$$

$$\frac{3\sqrt{5}-1}{2} \quad (۳)$$

$$\frac{7-\sqrt{45}}{2} \quad (۲)$$

$$\frac{3\sqrt{5}+1}{2} \quad (۱)$$

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

حالت اول:

$$\frac{3}{x+2} = \frac{5+x}{3} \Rightarrow x^2 + 7x + 10 = 9 \Rightarrow x^2 + 7x + 1 = 0 \Rightarrow x = \frac{-7 \pm \sqrt{45}}{2}$$

$$x+2 = \boxed{3}$$

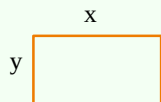
هر ۲ جواب منفی است.

حالت دوم: وقتی مقداری به عرض اضافه کنیم، آن گاه جای طول و عرض در مستطیل جدید عوض شود، یعنی $x+2 > 3$

$$\frac{5+x}{x+2} = \frac{x+2}{3} \Rightarrow x^2 + 4x + 4 = 15 + 3x \Rightarrow x^2 + x - 11 = 0 \Rightarrow x = \frac{-1 \pm \sqrt{45}}{2} = \frac{2\sqrt{5}-1}{2} \quad x+2 \quad \boxed{}$$

مستطیل داریم از نوع طلایی!

اگر در یک مستطیل با طول x و عرض y ، رابطه زیر برقرار باشد، در این صورت به آن مستطیل، **مستطیل طلایی** و به نسبت $\frac{x}{y}$ ، **نسبت طلایی** می‌گوییم.



$$\frac{x}{y} = \frac{x+y}{x}$$

حال اگر در معادله فوق $y = 1$ فرض کنیم، داریم:

$$x = \frac{x+1}{x} \Rightarrow x^2 - x - 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = \frac{1+\sqrt{5}}{2} \\ x_2 = \frac{1-\sqrt{5}}{2} \end{cases} \quad \text{غ قق}$$

توجه داشته باشید که عدد $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$ ، به **عدد طلایی** معروف است و مقدار تقریبی آن برابر $1/618$ می‌باشد، بنابراین می‌توان گفت که در یک مستطیل طلایی، نسبت

طول به عرض آن برابر $\frac{x}{y} = \frac{1+\sqrt{5}}{2}$ است.

کنکور سراسری تجربی تیرماه ۱۴۰۲

نسبت طول به عرض یک مستطیل، ۵ به ۴ است. با افزایش طول مستطیل، یک مستطیل طلایی خواهیم داشت. نسبت مساحت مستطیل طلایی به مستطیل اولیه کدام است؟

۲) $0/2(1+\sqrt{5})$

۱) $0/3+\sqrt{5}$

۴) $0/4(1+\sqrt{5})$

۳) $0/6+0/2\sqrt{5}$

گروه آموزشی ماز

۱۰۷- تنها جواب معادله $\frac{2x}{x^2-1} + \frac{2}{x+1} = \frac{2-x}{x^2-x}$ برابر α است. مقدار $\sqrt{2-5\alpha}$ چه عددی است؟

۴) ۴

۳) ۳

۲) ۲

۱) ۱

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

ابتدا معادله گویا را ساده می‌کنیم:

$$\frac{2x+2(x-1)}{x^2-1} = \frac{2-x}{x(x-1)} \Rightarrow \frac{4x-2}{(x+1)(x-1)} = \frac{2-x}{x(x-1)} \Rightarrow 4x^2-2x = -x^2+2+x$$

$$5x^2-3x-2=0 \Rightarrow \begin{cases} x=1 \text{ غ قق} \\ x=-\frac{2}{5} \Rightarrow \alpha = -\frac{2}{5} \end{cases}$$

$$\sqrt{2-5\alpha \times \left(-\frac{2}{5}\right)} = 2$$

چگونه از پس معادلات گویا برباییم؟

به معادله‌هایی شامل عبارت‌های کسری که صورت و مخرج آن‌ها چندجمله‌ای باشد، معادله‌های گویا می‌گوییم.

به عنوان مثال، معادله‌های زیر نمونه‌ای از معادلات گویا هستند:

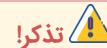
$$\frac{3}{x+2} + \frac{2}{x} = \frac{x-4}{x^2-4}$$

$$\frac{x^2+5}{x^2+1} + \frac{5}{x^2+2} = 3$$

مالا به معادله گویا رو قطوری باید ملش کنیم؟

برای حل معادله‌های شامل عبارت‌های گویا مراحل زیر را انجام می‌دهیم:

- ۱) ابتدا مخرج هر یک از کسرها را (در صورت لزوم) به عامل‌های اول تجزیه می‌کنیم. (چندجمله‌ای)
- ۲) طرفین معادله را در کوچک‌ترین مضرب مشترک (ک.م.م) مخرج کسرها ضرب می‌کنیم تا معادله از حالت کسری خارج شود.
- ۳) عبارت جبری به دست آمده را تا حد امکان ساده کرده و معادله حاصل شده (معمولاً درجه ۲) را حل می‌کنیم.
- ۴) در نهایت جواب‌های به دست آمده را در معادله اصلی امتحان می‌کنیم.



تذکره!

توجه کنید که جواب‌های به دست آمده زمانی قابل قبول خواهند بود که اولاً مخرج هیچ‌یک از کسرها را **صفر** نکنند و ثانیاً این جواب‌ها با شرایط مسئله در محیط پیرامونی **مطابقت** داشته باشند (قسمت دوم رو متوجه نشدم! یعنی اینکه مثلاً اگر قراره با مل به معادله طول یک شکل رو مناسبه کنیم، اندازه این طول رو منفی به دست نیاریم)

کنکور سراسری ریاضی دی‌ماه ۱۴۰۱

معادله $\frac{1}{x+2} - \frac{x^2-9x-2}{x^3+8} = \frac{6x}{x^2-2x+4}$ دارای چند جواب مثبت است؟

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱) صفر

گروه آموزشی ماز

۱۰۸- دو فرد A و B با هم کاری را در طی ۲۰ روز تمام می‌کنند. A به تنهایی ۹ روز زودتر از B کار را تمام می‌کند. آن‌ها n روز با هم کار کرده و B بعد از n روز کار را رها می‌کند و A مابقی کار را به تنهایی ۹ روزه تمام می‌کند. مقدار n کدام است؟

۱۲ (۴)

۱۵ (۳)

۱۸ (۲)

۱۶ (۱)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

اگر A به تنهایی در a روز و B به تنهایی در b روز کار را تمام کنند، آن‌گاه: $b = a + 9$

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{20} \Rightarrow \frac{1}{a} + \frac{1}{a+9} = \frac{1}{20} \Rightarrow \frac{2a+9}{a(a+9)} = \frac{1}{20} \Rightarrow a^2 + 9a = 40a + 180$$

$$a^2 - 31a - 180 = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = 36 \\ a = -5 \end{cases}$$

غ قی ۵

$$\frac{n}{36} + \frac{n}{45} + \frac{9}{36} = 1 \Rightarrow \frac{n}{20} + \frac{1}{4} = 1 \Rightarrow n = 15$$

a به تنهایی در ۳۶ روز و b به تنهایی در ۴۵ روز کار را تمام می‌کنند.

میشه از کار کردن بقیه هم سوال ریاضی طرح بشه...

اگر شخص A کاری را به تنهایی در x روز (ساعت) و شخص B همان کار را به تنهایی در y روز (ساعت) انجام دهند، در این صورت:

▲ شخص A به تنهایی در هر روز (ساعت)، $\frac{1}{x}$ از کل کار را انجام می‌دهد.

▲ شخص B به تنهایی در هر روز (ساعت)، $\frac{1}{y}$ از کل کار را انجام می‌دهد.

▲ اگر شخص A و شخص B هر دو با هم کار کنند در هر روز (ساعت)، $\frac{1}{x} + \frac{1}{y}$ از کل کار را انجام می‌دهند.

گروه آموزشی ماز

۱۰۹- n عدد طبیعی و یک رقمی است به طوری که جواب معادله $\sqrt{x+2n} + \sqrt{x} = n$ عدد صحیح است. جمع مقادیر به دست آمده برای n چه عددی است؟

۲۰ (۴)

۱۸ (۳)

۳۰ (۲)

۳۶ (۱)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۴

اولاً $x \geq 0$ ، ثانیاً $n \in \mathbb{N}$ ، پس باید x مربع کامل باشد.

$$x = 0 \Rightarrow \sqrt{2n} = n \Rightarrow \begin{cases} n = 0 \\ n = 2 \end{cases}$$

غ قی ۲

$$x=1 \Rightarrow \sqrt{1+2n}+1=n \Rightarrow 1+2n=n^2-2n+1 \Rightarrow n=4$$

$$x=4 \Rightarrow \sqrt{4+2n}=n-2 \Rightarrow 4+2n=n^2-4n+4 \Rightarrow n=6$$

$$x=9 \Rightarrow \sqrt{9+2n}=n-3 \Rightarrow 9+2n=n^2-6n+9 \Rightarrow n=8$$

$$n=2, 4, 6, 8 \Rightarrow \text{جمع} = 20$$

پس:

حالا با معادلات رادیکالی چه کنیم؟

به معادله‌هایی که در آن‌ها مجهول (متغیر) زیر رادیکال قرار داشته باشد، معادله‌های رادیکالی (گنگ) می‌گوییم.

به عنوان مثال، معادله‌های زیر چند نمونه از معادلات رادیکالی هستند:

$$\bullet \sqrt{x+2} = x-4 \quad \bullet \sqrt{x+3} + \sqrt{3x+1} = 4 \quad \bullet \frac{5}{\sqrt{x+2}} = 2 - \frac{1}{\sqrt{x-2}}$$

حال سوال اینجاست که به معادله رادیکالی رو بطوری باید حلش کنیم...

برای حل یک معادله رادیکالی باید مراحل زیر را طی کنیم:

۱) یکی از رادیکال‌ها را در یک طرف معادله نگه می‌داریم و مابقی جمله‌ها را به طرف دیگر معادله منتقل می‌کنیم.

۲) طرفین معادله را به توان مناسب می‌رسانیم. (معمولاً طرفین را به توان ۲ می‌رسانیم)

تذکره!

توجه داشته باشید که اگر با به توان رساندن طرفین معادله، مجدداً در معادله، عبارت رادیکالی حضور داشته باشد سعی می‌کنیم که با تکرار مراحل ۱ و ۲، کل معادله را از حالت رادیکالی خارج کنیم.

۳) معادله به دست آمده را تا حد امکان ساده کرده و آن را حل می‌کنیم و جواب (یا جواب‌های) معادله را به دست می‌آوریم.

۴) جواب(های) به دست آمده را در معادله اصلی آزمایش می‌کنیم و جواب‌هایی را قبول می‌کنیم که اولاً در دامنه تعریف متغیر معادله قرار داشته باشند و ثانیاً در معادله اصلی صدق کنند.

گروه آموزشی ماز

۱۱۰- اگر $\frac{1}{6}$ و $\sqrt{x-1} - \sqrt{x+a} = 4$ مقدار a کدام است؟

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

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

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

$$-\frac{5}{3} \quad (1)$$

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

$$\sqrt{x-1} - \sqrt{x+a} = \frac{1}{6} \xrightarrow{\text{در هم ضرب می‌کنیم}} (x-1) - (x+a) = \frac{2}{3} \Rightarrow a+1 = -\frac{2}{3} \Rightarrow a = -\frac{5}{3}$$

$$\sqrt{x-1} + \sqrt{x+a} = 4$$

تله تستی

دقت کنید که حل سوال بدون استفاده از ایده مزدوج خیلی وقت‌گیر و طولانی‌تره.

گروه آموزشی ماز

۱۱۱- عبارت $p(x) = \frac{ax-1}{a-x}$ فقط در بازه $(a, \frac{1}{a})$ مثبت است. حدود a کدام است؟

$$(-\infty, -1) \quad (4)$$

$$(0, 1) \quad (3)$$

$$(-1, 0) \quad (2)$$

$$(1, +\infty) \quad (1)$$

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۳

در واقع جدول تعیین علامت آن به صورت $\frac{1}{a}$ است. با توجه به آن که بین ۲ ریشه مثبت است، پس $-a < 0$ است، زیرا علامت عبارات $\frac{x}{p(x)} \mid \begin{array}{c|c} a & \frac{1}{a} \\ \hline - & + \end{array}$

$(ax-1)(a-x)$ و $\frac{ax-1}{a-x}$ مانند هم است و بین ۲ ریشه مخالف علامت x^2 است، یعنی علامت x^2 باید منفی باشد، یعنی $-a < 0$ ، پس $a > 0$.

از طرفی، $\frac{1}{a} > a$ ، پس $0 < a < 1$.

گروه آموزشی ماز

x	$\frac{1}{a}$	a
p(x)	+	-
	+	+

۱۱۲- جدول تعیین علامت $p(x) = (a-2)x^3 + 2x^2 + bx + 2$ به صورت مقابل است. مقدار $a+b$ کدام است؟

(۱) ۵
(۲) ۳
(۳) -۵
(۴) -۳

پاسخ: گزینه ۴

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۴)

با توجه به آن که $p(x)$ تابع درجه ۳ است و در جدول در ۲ نقطه فقط تغییر علامت داشته‌ایم، آن گاه تناقض ایجاد خواهد شد، پس $a = 2$ ، یعنی $p(x)$ از درجه دوم است.

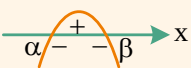
با توجه به جدول $p(2) = 8 + 2b + 2 = 0$ یعنی $p(2) = 0$ ، پس $b = -5$ ، پس $a + b = -3$.

ایستگاه تعیین علامت تابع درجه دوم

برای تعیین علامت یک تابع درجه دوم به فرم $f(x) = ax^2 + bx + c$ ، ابتدا ریشه(های) عبارت $f(x) = 0$ را در صورت وجود به دست می‌آوریم. حال با توجه به علامت Δ سه حالت ممکن است اتفاق بیفتد:

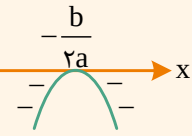
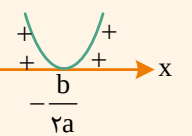
حالت اول:

اگر $\Delta > 0$ باشد، معادله $f(x) = 0$ دو ریشه متمایز به صورت α و β خواهد داشت ($\alpha < \beta$) و جدول تعیین علامت آن (با توجه به علامت a) به صورت زیر است:

$\Delta > 0$													
$a < 0$	$a > 0$												
													
<table><tr><td>x</td><td>α</td><td>β</td></tr><tr><td>f(x)</td><td>-</td><td>+</td></tr></table>	x	α	β	f(x)	-	+	<table><tr><td>x</td><td>α</td><td>β</td></tr><tr><td>f(x)</td><td>+</td><td>-</td></tr></table>	x	α	β	f(x)	+	-
x	α	β											
f(x)	-	+											
x	α	β											
f(x)	+	-											
<table><tr><td>x</td><td>α</td><td>β</td></tr><tr><td>f(x)</td><td>موافق علامت a</td><td>مخالف علامت a</td></tr></table>		x	α	β	f(x)	موافق علامت a	مخالف علامت a						
x	α	β											
f(x)	موافق علامت a	مخالف علامت a											

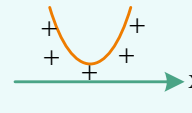
حالت دوم:

اگر $\Delta = 0$ باشد، معادله $f(x) = 0$ یک ریشه مضاعف به صورت $x = -\frac{b}{2a}$ خواهد داشت و جدول تعیین علامت آن (با توجه به علامت a) به صورت زیر است:

$\Delta = 0$									
$a < 0$	$a > 0$								
									
<table border="1"> <tr><td>x</td><td>$-\frac{b}{2a}$</td></tr> <tr><td>f(x)</td><td>-</td></tr> </table>	x	$-\frac{b}{2a}$	f(x)	-	<table border="1"> <tr><td>x</td><td>$-\frac{b}{2a}$</td></tr> <tr><td>f(x)</td><td>+</td></tr> </table>	x	$-\frac{b}{2a}$	f(x)	+
x	$-\frac{b}{2a}$								
f(x)	-								
x	$-\frac{b}{2a}$								
f(x)	+								
<table border="1"> <tr><td>x</td><td>$-\frac{b}{2a}$</td></tr> <tr><td>f(x)</td><td>موافق علامت a</td></tr> </table>		x	$-\frac{b}{2a}$	f(x)	موافق علامت a				
x	$-\frac{b}{2a}$								
f(x)	موافق علامت a								

حالت سوم:

اگر $\Delta < 0$ باشد، معادله $f(x) = 0$ ریشه حقیقی ندارد و جدول تعیین علامت آن (با توجه به علامت a) به صورت زیر است:

$\Delta < 0$	
$a < 0$	$a > 0$
	
$\begin{array}{c c} x & \\ \hline f(x) & - \end{array}$	$\begin{array}{c c} x & \\ \hline f(x) & + \end{array}$
$\begin{array}{c c} x & \\ \hline f(x) & a \text{ علامت } \end{array}$	

همانطور که از حالت سوم هم مشخص است:

▲ اگر $\Delta < 0$ و $a > 0$ باشد، عبارت درجه دوم، همواره مثبت است.

▲ اگر $\Delta < 0$ و $a < 0$ باشد، عبارت درجه دوم، همواره منفی است.

گروه آموزشی ماز

۱۱۳- جمع اعداد صحیح که در نامعادله $\frac{4x-3}{x-2} < 9$ صدق می‌کند، چه عددی است؟

۲۲ (۴)

۱۸ (۳)

۱۵ (۲)

۲۵ (۱)

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۲

$$x > 2: 5 < \frac{4x-3}{x-2} < 9 \Rightarrow 5x-10 < 4x-3 < 9x-18 \Rightarrow 3 < x < 7, x > 2 \Rightarrow 3 < x < 7$$

$$x < 2: 5 < \frac{4x-3}{x-2} < 9 \Rightarrow 9x-18 < 4x-3 < 5x-10 \Rightarrow x < 3, x > 7 \Rightarrow \text{امکان آن وجود ندارد.}$$

بنابراین جواب نهایی (۳، ۷) است.

$$x = 4, 5, 6 \Rightarrow \text{جمع} = 15$$

کنکور سراسری تجربی خارج از کشور ۱۴۰۱

اگر $0 < \frac{1-3x}{x+1} < 2$ باشد، مجموعه مقادیر $\left\lfloor \frac{x}{2} \right\rfloor$ چند عضو دارد؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

گروه آموزشی ماز

۱۱۴- مجموعه جواب نامعادله $\frac{1}{x^2} + \left(\frac{1}{1+x}\right)^2 \geq \frac{5}{4}$ با فرض $x > 0$ کدام است؟

$(0, \frac{1}{4}]$ (۴)

$(0, 1)$ (۳)

$[1, +\infty)$ (۲)

$[\frac{1}{4}, 1]$ (۱)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۳

$$\frac{1}{x^2} + \frac{1}{(1+x)^2} \geq \frac{5}{4} \Rightarrow \left(\frac{1}{x} - \frac{1}{1+x}\right)^2 + \frac{2}{x(x+1)} \geq \frac{5}{4} \Rightarrow \left(\frac{1}{x(x+1)}\right)^2 + \frac{2}{x(x+1)} \geq \frac{5}{4}$$

اگر فرض کنیم $A = \frac{1}{x(x+1)}$

$$A^2 + 2A \geq \frac{5}{4} \Rightarrow (A+1)^2 \geq \frac{9}{4} \Rightarrow \begin{cases} A+1 \geq \frac{3}{2} \Rightarrow A \geq \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{1}{x(x+1)} \geq \frac{1}{2} \\ A+1 \leq -\frac{3}{2} \Rightarrow A \leq -\frac{5}{4} \text{ غقی} \end{cases}$$

$$x > 0 \Rightarrow x(x+1) \leq 2 \Rightarrow x^2 + x - 2 \leq 0 \Rightarrow (x+2)(x-1) \leq 0 \Rightarrow 0 < x \leq 1$$

گروه آموزشی ماز

۱۱۵- جواب نامعادله $\frac{x^2 - mx + m - 1}{x - \sqrt{x^2 - ax + 2}} > 0$ بازه $(2, +\infty)$ است. مقدار $a+m$ کدام می تواند باشد؟

۱۰ (۴)

۸ (۳)

۵ (۲)

۴ (۱)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۲

$$\frac{(x-1)(x-m+1)}{x - \sqrt{x^2 - ax + 2}}$$

$$1 - \sqrt{1-a+2} = 0 \Rightarrow 1 - \sqrt{3-a} = 0 \Rightarrow a = 2$$

$$\frac{(x-1)(x-m+1)(x+\sqrt{x^2-2x+2})}{(x-\sqrt{x^2-2x+2})(x+\sqrt{x^2-2x+2})} > 0 \Rightarrow \frac{(x-1)(x-m+1)(x+\sqrt{x^2-2x+2})}{x^2-2} > 0$$

$$2-m+1=0 \Rightarrow m=3$$

در صورت کسر، جمع ضرایب صفر است، بنابراین:

پس $x=1$ باید ریشه مخرج باشد:

به این ترتیب:

بنابراین:

یعنی $a+m=5$.

گروه آموزشی ماز

دوستان کلم سلام!

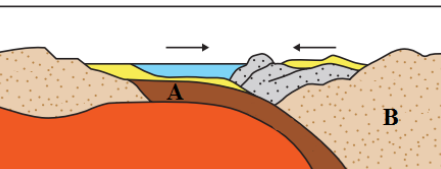
به اولین آزمون سالیانه زمین‌شناسی خوش اومدین. امیدوارم آزمون خوبی رو پشت سر گذاشته و نتیجه خوبی ازش گرفته باشید. بودجه‌بندی این آزمون مربوط به فصل اول زمین‌شناسی بود که یکی از مهمترین فصل‌های کتاب هست، تجربه نشون داده که طراحان محترم کنکور علاقه ویژه‌ای بهش دارن. هر سال به‌طور متوسط شاهد ۲ تا ۳ تست از این فصل در بین سؤالات کنکور هستیم. توصیه می‌کنم با بررسی و تحلیل دقیق سؤالات و درسنامه آزمون امروز، به این فصل خوب تسلط پیدا کنین.

بودجه‌بندی سؤالات فصل اول در کنکور:

کنکور	داخل	خارج	داخل	خارج	داخل	خارج	نوبت اول	نوبت دوم	خارج	نوبت اول	نوبت دوم	خارج
	۱۳۹۹	۱۳۹۹	۱۴۰۰	۱۴۰۰	۱۴۰۱	۱۴۰۱	۱۴۰۲	۱۴۰۲	۱۴۰۲	۱۴۰۳	۱۴۰۳	۱۴۰۳
تعداد سؤال	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۳	۲	۲	۲	۲	۲

حمیدرضا بهیاد - مسئول درس زمین‌شناسی گروه آموزشی ماز

۱۱۶- کدام مقایسه در رابطه با ورقه‌های مشخص شده در شکل مقابل درست است؟



(۱) (سن: $A < B$) - (چگالی: $B > A$)

(۲) (ضخامت: $B < A$) - (سن: $A > B$)

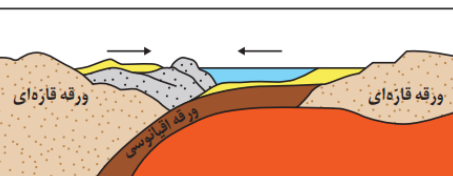
(۳) (چگالی: $B > A$) - (سن: $A > B$)

(۴) (ضخامت: $A < B$) - (چگالی: $A > B$)

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰)

پاسخ: گزینه ۴

مقایسه سنگ کره قاره‌ای و سنگ کره اقیانوسی با یکدیگر:



۱ از لحاظ ضخامت: سنگ کره قاره‌ای ضخامت بیشتری از سنگ کره اقیانوسی دارد.

۲ از لحاظ چگالی: چگالی سنگ کره قاره‌ای کمتر از سنگ کره اقیانوسی است.

۳ از لحاظ سن: سنگ کره قاره‌ای نسبت به سنگ کره اقیانوسی قدیمی‌تر است. (سن بیشتری دارد).

نوع سنگ‌کره	مثال	ضخامت	سن	چگالی
قاره‌ای	آفریقا، آمریکای جنوبی، آسیا و ...	بیشتر	بیشتر	کمتر
اقیانوسی	آرام، اطلس و ...	کمتر	کمتر	بیشتر
قاره‌ای - اقیانوسی	هند	-	-	-

گروه آموزشی ماز

۱۱۷- در چند مورد زیر نظریه خورشید مرکزی کوپرنیک با نظریه زمین مرکزی تشابه دارند؟

الف: چرخش ماه به دور زمین

ب: جهت چرخش سیارات

ج: موقعیت خورشید در سامانه

د: شکل هندسی مدار سیارات

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰)

پاسخ: گزینه ۳

در هر دو نظریه، ماه پیرامون زمین می‌چرخد؛ جهت چرخش سیارات در خلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت است؛ مدار سیارات دایره‌ای شکل است؛ اما موقعیت خورشید در سامانه متفاوت است به‌طوری‌که در نظریه زمین مرکزی، زمین در مرکز قرار دارد و خورشید و سیارات به دور زمین می‌چرخد. درحالی‌که در نظریه خورشید مرکزی کوپرنیک خورشید در مرکز سامانه قرار دارد و سیارات به دور آن می‌چرخند. هم‌چنین در نظریه زمین مرکزی، ماه در مداری جداگانه به دور زمین در حال گردش است؛ اما در نظریه خورشید مرکزی، ماه به‌عنوان قمر به دور زمین در حال گردش می‌باشد.

توسط بطلمیوس دانشمند یونانی مطرح شد.

او با مشاهده حرکت ظاهری ماه و خورشید به این نتیجه رسید که زمین در مرکز عالم قرار دارد.

مدار حرکت سیارات: دایره‌ای شکل است.

جهت گردش سیارات: مخالف حرکت عقربه‌های ساعت است.

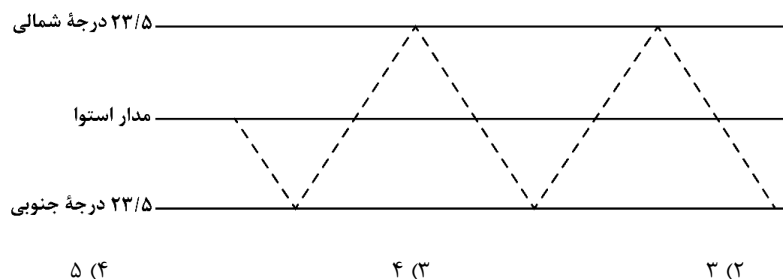
نزدیک‌ترین جرم آسمانی به زمین: ماه و دورترین جرم آسمانی از زمین: زحل

نظریه زمین مرکزی

- نیکلاس کوپرنیک، با مطالعه حرکت سیارات در زمان‌های مختلف، نظریه خورشید مرکزی را مطرح کرد.
- مدار حرکت سیارات: دایره‌ای شکل است.
- جهت گردش سیارات: مخالف حرکت عقربه‌های ساعت است.
- حرکت روزانه خورشید در آسمان، ظاهری و نتیجه چرخش زمین به دور محور خود است.
- یوهانس کپلر دانشمند آلمانی، نظریه خورشید مرکزی را اصلاح نمود.

گروه آموزشی ماز

۱۱۸- منحنی زیر مسیر عمود تابیدن نور خورشید در هنگام ظهر شرعی به زمین را نشان می‌دهد. در این مسیر چند بار برای کشور ما عید نوروز مشاهده می‌شود؟

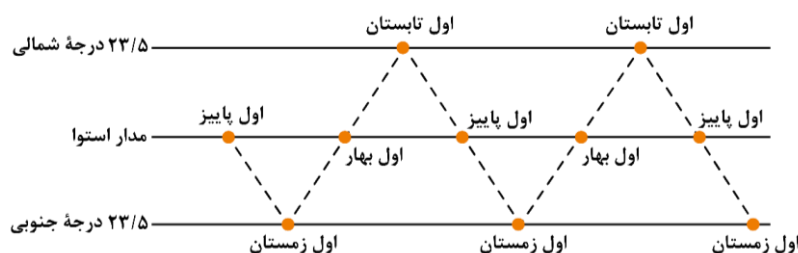


(دشوار - مفهومی - ۱۱۰۱)

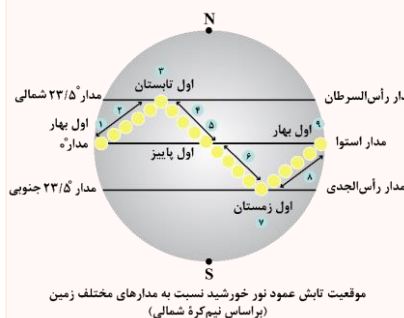
پاسخ: گزینه ۱

مشاوره: دوستان این سؤال شبیه‌ساز کنکور تیرماه ۱۴۰۲ و البته از موضوعات مهم فصل ۱ زمین‌شناسی هست. با این سؤال خواستیم اهمیت بررسی کنکورهای گذشته رو بهترتون گوشزد کنیم!

عید نوروز همان روز اول بهار (۱ فروردین) می‌باشد که با توجه به شکل و نمودار زیر، دو بار قابل مشاهده است.



موقعیت تابش خورشید



- ۱ و ۹. اول بهار (۱ فروردین) ← زاویه تابش خورشید بر مدار استوا (عرض جغرافیایی ۰ درجه) = 90°
۲. طول بهار ← زاویه تابش خورشید بر عرض‌های جغرافیایی بالاتر در نیمکره شمالی (۰ تا 23.5° درجه شمالی) = 90°
۳. اول تابستان (۱ تیر) ← زاویه تابش خورشید بر مدار رأس السرطان (عرض جغرافیایی 23.5° درجه شمالی) = 90°
۴. طول تابستان ← زاویه تابش خورشید بر عرض‌های جغرافیایی (23.5° درجه شمالی تا صفر) = 90°
۵. اول پاییز (۱ مهر) ← زاویه تابش خورشید بر مدار استوا (عرض جغرافیایی ۰ درجه) = 90°
۶. طول پاییز ← زاویه تابش خورشید بر عرض‌های جغرافیایی (۰ تا 23.5° درجه جنوبی) = 90°
۷. اول زمستان (۱ دی) ← زاویه تابش خورشید بر مدار رأس الجدی (عرض جغرافیایی 23.5° درجه جنوبی) = 90°
۸. طول زمستان ← زاویه تابش بر عرض‌های جغرافیایی (23.5° درجه جنوبی تا ۰ درجه) = 90°

گروه آموزشی ماز

۱۱۹- در یک منطقه لایه‌های رسوبی دوره کربنیفر کشف شده است. احتمال یافتن کدام مجموعه از فسیل‌های زیر، در این لایه‌ها وجود دارد؟

- (۱) پستان‌دار - بندپا - خزنده
- (۲) بندپا - دوزیست - ماهی
- (۳) گیاه گل‌دار - ماهی - خزنده
- (۴) گیاه آونددار - پرنده - پستاندار

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

پیدایش نخستین بندپایان مربوط به دوره کامبرین، نخستین دوزیست‌ها مربوط به دوره دونین و نخستین ماهی‌ها مربوط به دوره اردوویسین است. با توجه به این که پیدایش این موجودات قبل از دوره کربنیفر بوده بنابراین، احتمال یافتن فسیل گونه‌هایی از این موجودات که در دوره کربنیفر نیز می‌زیسته‌اند در لایه‌های این دوره وجود دارد.

پیدایش نخستین گیاهان گل‌دار مربوط به دوره کرتاسه است؛ بنابراین فسیل آن‌ها در دوره‌های قبل‌تر (لایه‌های کربنیفر) وجود ندارد. پیدایش نخستین گونه‌های پستان‌دار و پرند نیز به ترتیب مربوط به دوره‌های تریاس و ژوراسیک است و احتمال یافتن فسیل این گروه از موجودات در دوره‌های قدیمی‌تر وجود ندارد.

دوران	دوره	رویداد زیستی
سنوزوئیک	کواترنری	انسان
	نئوژن	تنوع پستانداران
	پالئوژن	
مزوزوئیک	کرتاسه	انقراض دایناسورها
	ژوراسیک	نخستین گیاهان گل‌دار
	تریاس	نخستین پرنده
	پرمین	نخستین پستاندار
پالئوزوئیک	کربنیفر	نخستین دایناسور
	دونین	انقراض گروهی
	سیلورین	نخستین خزنده
	اردووسین	نخستین دوزیست
	کامبرین	نخستین گیاهان آونددار
		نخستین ماهی‌ها
		نخستین تریلوبیت

حواست باشه این مشابهت‌ها رو با هم قاطی نکنی!

نخستین گیاهان آونددار: سیلورین	نخستین گیاهان گل‌دار: کرتاسه	نخستین دایناسور: تریاس
نخستین پستاندار: تریاس	انقراض دایناسورها: کرتاسه	تنوع پستانداران: پالئوژن / نئوژن
انقراض گروهی: پرمین	نخستین ماهی‌ها: اردووسین	نخستین پرنده: ژوراسیک

گروه آموزشی ماز

۱۲۰- به کمک طیف الکترومغناطیسی تاییده و بازتاییده شده از سطح زمین، می‌توان به کدام مورد زیر دست یافت؟

- پراکندگی ریزگردها
- تقدم و تأخر پدیده‌ها
- پیدایش و نابودی موجودات
- علت حرکت ورقه‌های سنگ کره

پاسخ: گزینه ۱

(متوسط - خط به خط - ۱۱۰)

متخصصان سنجش از دور، می‌توانند به کمک آن حوادثی مانند وقوع سیل تغییرات سطح زمین پراکندگی ریزگردها و... را بررسی کنند و در کیفیت بخشی و بهبود اجرای پروژه‌های اکتشافی و آموزشی کمک شایانی داشته باشند.

سنجش از دور

علم و فن جمع‌آوری اطلاعات از عوارض (۱) سطح زمین و (۲) سطح دریاها، بدون تماس فیزیکی با آن‌ها با استفاده از تصاویر به‌دست آمده از فراز آن‌ها، از بخش‌هایی از طیف الکترومغناطیسی که از سطح زمین تاییده یا بازتاییده شده‌اند، انجام می‌شود.

اندازه‌گیری و ثبت انرژی بازتابی از (۱) سطح زمین و (۲) جو پیرامون آن از یک نقطه مناسب در بالاتر از سطح زمین با استفاده از امواج الکترومغناطیسی

منابع انرژی پرتوهای بازتابی که از نوع امواج الکترومغناطیس هستند:

۱. پرتوهای خورشیدی

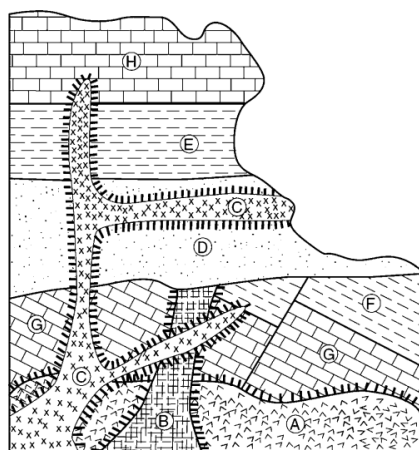
۲. پرتوهای حرارتی اجسام

۳. پرتوهای مصنوعی

سنجش از دور، از انرژی الکترومغناطیسی بهره می‌گیرد.

خورشید: قوی‌ترین (تنها نه!) منبع تولیدکننده انرژی الکترومغناطیسی در تمام طول موج‌ها

گروه آموزشی ماز



۱۲۱- چند مورد از توالی‌های زیر از قدیم به جدید، در رابطه با سن نسبی در شکل مقابل درست است؟

- الف: چین‌خوردگی، زلزله، نفوذ توده A، نفوذ توده B
 ب: رسوب‌گذاری D، رسوب‌گذاری E، رسوب‌گذاری H، نفوذ توده C
 ج: نفوذ توده B، فرسایش، رسوب‌گذاری D، رسوب‌گذاری E
 د: رسوب‌گذاری F، چین‌خوردگی، زلزله، نفوذ توده A

- ۱ (۱)
 ۲ (۲)
 ۳ (۳)
 ۴ (۴)

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۴

همه عبارت‌ها درست‌اند.

سن نسبی شکل سؤال، از قدیم به جدید:

رسوب‌گذاری G ← رسوب‌گذاری F ← چین‌خوردگی ← زلزله (ایجاد گسل) ← نفوذ توده A ← نفوذ توده B ← فرسایش ← رسوب‌گذاری D ← رسوب‌گذاری E
 رسوب‌گذاری H ← نفوذ توده C

نکته: گسل موجود در شکل از نوع عادی و با تنش کششی است.

مثال	نکات تعیین سن نسبی پدیده‌ها
C B A مقایسه سن نسبی: $A > B > C$	در یک توالی از لایه‌ها، در صورت عدم وارونگی و برگشتگی در لایه‌ها، لایه‌های قدیمی‌تر در پایین و لایه‌های جوان‌تر در بالا قرار دارند (هر لایه از لایه بالایی خود قدیمی‌تر و از لایه پایینی خود جوان‌تر است).
C B D A مقایسه سن نسبی: $A > B > D > C$	توده نفوذی (آذرین) هر لایه‌ای را که قطع کند از آن جوان‌تر است. در صورتی که یک توده نفوذی، توده نفوذی دیگری را قطع کند از آن جوان‌تر است.
C B A مقایسه سن نسبی: $D > A > B > C$	در صورت وجود قطعه‌سنگ در یک لایه، سن قطعه‌سنگ بیشتر از لایه دربرگیرنده آن است؛ زیرا قطعه‌سنگ از قبل وجود داشته و در زمان رسوب‌گذاری لایه رسوبی، توسط لایه احاطه شده است.
C B A مقایسه سن نسبی: $A > B > C > F$	گسل هر لایه‌ای را که قطع کند از آن جوان‌تر است. در صورتی که یک گسل، گسل دیگری را قطع کند از آن جوان‌تر است.
A B A مقایسه سن نسبی: چین‌خوردگی > رسوب‌گذاری	لایه‌ها به صورت افقی تشکیل می‌شوند و در اثر نیروهای زمین‌ساختی دچار چین‌خوردگی می‌شوند؛ بنابراین، پدیده چین‌خوردگی جوان‌تر و رسوب‌گذاری و تشکیل لایه رسوبی قدیمی‌تر است.
A B A مقایسه سن نسبی: $A > B > C$	نفوذ توده آذرین سبب دگرگونی لایه‌ها و ایجاد هاله دگرگونی می‌شود؛ بنابراین، سن هاله دگرگونی کمتر از سن توده نفوذی و لایه دگرگون شده است.
C B A مقایسه سن نسبی: $C > B > A$	استثنا: در صورتی که لایه‌ها در اثر نیروهای زمین‌ساختی، برگشته یا وارونه شده باشند، لایه‌های پایینی جوان‌تر از لایه‌های بالایی خود خواهند بود. نکته: در صورتی که در لایه‌های بالاتر، فسیل‌های قدیمی‌تر یافت شود، نشان‌دهنده وارونه شدن لایه‌ها است.

۱۲۲- زمانی که ساکنان نیمکره شمالی فصل زمستان را تجربه می‌کنند، بلندترین سایه تحت چه شرایطی مشاهده می‌شود؟

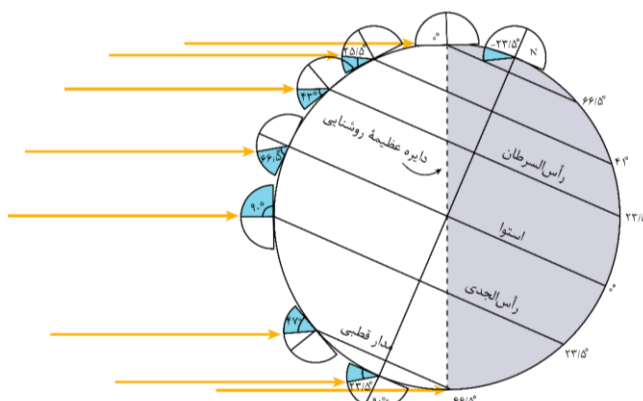
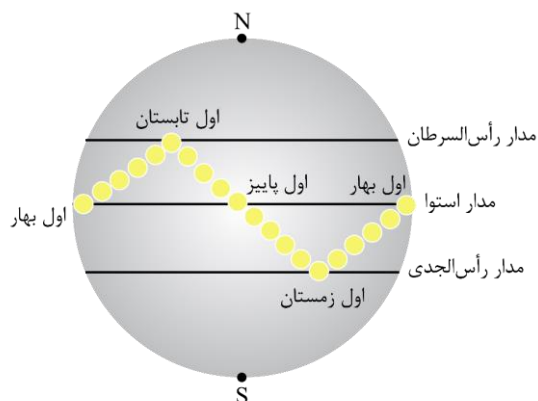
- (۱) هنگامی که خورشید با زاویه $۶۶/۵$ درجه به مدار استوا می‌تابد.
- (۲) هنگامی که خورشید با زاویه $۲۳/۵$ درجه به قطب جنوب می‌تابد.
- (۳) هنگامی که خورشید با زاویه ۹۰ درجه به مدار رأس الجدی می‌تابد.
- (۴) هنگامی که خورشید با زاویه صفر درجه به مدار قطبی شمال می‌تابد.

پاسخ: گزینه ۲

(دشوار - مفهومی - ۱۱۰۱)

نکته: هرچه زاویه تابش پرتوهای خورشید بر مدارهای زمین بیشتر باشد، طول سایه تشکیل شده در آن مکان کمتر و هرچه زاویه تابش پرتوهای خورشید بر مدارهای زمین کمتر باشد، طول سایه تشکیل شده در آن مکان بیشتر است. به عبارت ساده‌تر زاویه تابش پرتوهای خورشید با طول سایه رابطه عکس دارد.

شکل‌های زیر مصداق صورت سؤال است. پرتو خورشید بر مدار رأس الجدی عمود می‌تابد پس فصل زمستان در نیمکره شمالی است.



نکته: سایه اجسامی که در عرض‌های جغرافیایی بالاتر از مدار رأس السرطان هستند، همواره به سمت شمال و سایه اجسامی که در عرض‌های جغرافیایی پایین‌تر از مدار رأس الجدی هستند، همواره به سمت جنوب تشکیل می‌شود.

مشاوره: در این سؤال اصلاً نیاز نبود شکل کتاب را حفظ باشیم. فقط کافی است مکان حدودی مدارها و نکته ذکر شده را بلد باشیم. به دام گزینه چهار توجه شود؛ هنگامی که خورشید به مدار قطبی شمالی با زاویه صفر درجه می‌تابد، در آن مکان شب است و اصلاً سایه‌ای وجود ندارد!

گروه آموزشی ماز

۱۲۳- کدام گزینه در رابطه با مراحل چرخه ویلسون نادرست مطرح شده است؟

- (۱) مرحله برخورد همانند مرحله گسترش، می‌تواند با زلزله همراه باشد.
- (۲) ایجاد جزایر قوسی برخلاف ایجاد رشته کوه، مربوط به مرحله بسته شدن می‌باشد.
- (۳) رسیدن مواد مذاب سست کره به بستر اقیانوس همانند ایجاد پشته‌های میان اقیانوسی، مربوط به یک مرحله هستند.
- (۴) ایجاد رشته کوه‌های هیمالیا برخلاف آتشفشان‌های کلیمانجارو و کنیا، مربوط به مرحله بسته شدن می‌باشد.

پاسخ: گزینه ۴

(متوسط - خط به خط - ۱۱۰۱)

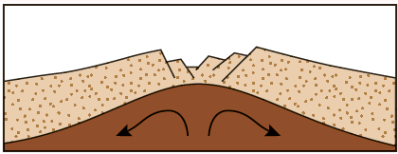
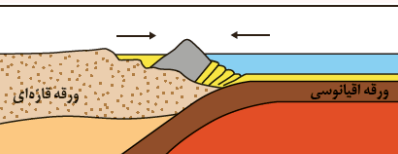
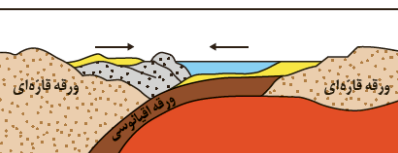
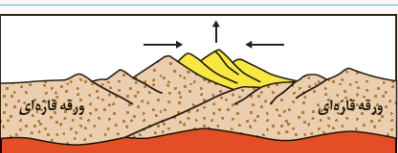
ایجاد رشته کوه هیمالیا مربوط به مرحله برخورد (نه بسته شدن!) و آتشفشان کنیا و کلیمانجارو مربوط به مرحله بازگشایی می‌باشد.

نکته: چون نظریه ویلسون اساساً ساز و کار حرکت ورقه‌های سنگ‌کره را مورد بررسی قرار می‌دهد و در همه حرکات ورقه‌های سنگ کره، زلزله به وجود می‌آید، پس در همه مراحل چرخه ویلسون، زلزله می‌تواند مشاهده شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ زلزله می‌تواند در تمامی مراحل ویلسون دیده شود.
- ۲ ایجاد جزایر قوسی در مرحله بسته شدن و ایجاد رشته کوه‌هایی نظیر هیمالیا و زاگرس مربوط به مرحله برخورد می‌باشد.
- ۳ رسیدن مواد مذاب سست کره به بستر اقیانوس همانند ایجاد پشته‌های میان اقیانوسی مربوط به مرحله گسترش می‌باشند.

چرخه ویلسون و مراحل آن

مرحله چرخه ویلسون	پدیده‌های ایجاد شده	مثال	شکل
مرحله بازشدگی	شکافته شدن پوسته قاره‌ای، صعود مواد مذاب سست‌کره به سطح زمین	آتشفشان‌های کنیا و کلیمانجارو در شرق آفریقا	
مرحله گسترش	رسیدن مواد مذاب سست‌کره به بستر اقیانوس، ساخت پوسته جدید، ایجاد پشته‌های میان اقیانوسی، گسترش بستر اقیانوس	بستر اقیانوس اطلس (دور شدن آمریکای جنوبی از آفریقا) و دریای سرخ (دور شدن عربستان از آفریقا)	
مرحله بسته شدن	فرورانش ورقه اقیانوسی به زیر قاره‌ای، ایجاد دراز گودال اقیانوسی، بسته شدن اقیانوس	بسته شدن اقیانوس تتیس	
	فرورانش ورقه اقیانوسی به زیر اقیانوسی، دراز گودال اقیانوسی و جزایر قوسی	در بخشی از اقیانوس آرام	
مرحله برخورد	برخورد ورقه‌ها، فشرده شدن رسوبات، تشکیل رشته کوه	رشته کوه هیمالیا (برخورد هندوستان به آسیا)، زاگرس (برخورد عربستان به ایران)	

موقع تست زدن یادت باشه اینا رو اشتباه نگیری با هم!

شکافته شدن پوسته قاره‌ای: بازشدگی
 صعود مواد مذاب و رسیدن به سطح زمین: بازشدگی
 رسیدن مواد مذاب سست‌کره به سطح زمین: بازشدگی
 رسیدن مواد مذاب سست‌کره به بستر اقیانوس: گسترش
 آتشفشان‌های کنیا و کلیمانجارو: بازشدگی
 بستر اقیانوس اطلس و دریای سرخ: گسترش
 دور شدن آمریکای جنوبی از آفریقا: اقیانوس اطلس
 دور شدن عربستان از آفریقا: دریای سرخ
 رسیدن مواد مذاب سست‌کره به بستر اقیانوس: گسترش
 گسترش بستر اقیانوس: گسترش
 شکافته شدن پوسته قاره‌ای: بازشدگی
 حرکت به طرفین پوسته جدید اقیانوسی: گسترش
 ابتدای فرورانش ورقه اقیانوسی به زیر ورقه قاره‌ای: درازگودال اقیانوسی
 ادامه فرورانش ورقه اقیانوسی به زیر ورقه قاره‌ای: بسته شدن اقیانوس
 فرورانش ورقه اقیانوسی به زیر ورقه قاره‌ای: درازگودال اقیانوسی - بسته شدن اقیانوس
 فرورانش ورقه اقیانوسی به زیر ورقه اقیانوسی: درازگودال اقیانوسی - جزایر قوسی
 ایجاد جزایر قوسی: بسته شدن
 ایجاد پشته میان اقیانوسی: گسترش
 اقیانوس تتیس: بسته شدن
 اقیانوس اطلس: گسترش
 دور شدن عربستان از آفریقا: گسترش
 برخورد عربستان به ایران: برخورد

۱۲۴- $\frac{15}{16}$ کربن‌های پرتوزای زغال‌های چوب کنار اسکلت انسانی قدیمی مورد واپاشی قرار گرفته است. حدود چند هزار سال، از مرگ این انسان گذشته است؟ (نیم‌عمر کربن پرتوزا = ۵۷۰۰ سال)

۲۸/۵ (۴)

۲۲/۸ (۳)

۱۳/۶ (۲)

۱۷ (۱)

(متوسط - مسئله - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

راه اول:

$$\Rightarrow \frac{16}{16} - \frac{15}{16} = \frac{1}{16} \Rightarrow \text{مقدار باقی‌مانده} = \text{مقدار واپاشی شده} - \text{مقدار اولیه}$$

$$1 \xrightarrow{\text{نیم‌عمر}} \frac{1}{2} \xrightarrow{\text{نیم‌عمر}} \frac{1}{4} \xrightarrow{\text{نیم‌عمر}} \frac{1}{8} \xrightarrow{\text{نیم‌عمر}} \frac{1}{16}$$

پس ۴ نیم‌عمر سپری شده است.

$$\Rightarrow 4 \times 5700 = 22800 = 22/8 \text{ هزار سال}$$

راه دوم:

$$15 \xrightarrow{\text{نیم‌عمر}} \frac{15}{2} \xrightarrow{\text{نیم‌عمر}} \frac{15}{4} \xrightarrow{\text{نیم‌عمر}} \frac{15}{8} \xrightarrow{\text{نیم‌عمر}} \frac{15}{16}$$

برای آن‌که $\frac{15}{16}$ کربن پرتوزا مورد واپاشی قرار گرفته باشد، باید ۴ نیم‌عمر طی شود.

$$\Rightarrow 4 \times 5700 = 22800 = 22/8 \text{ هزار سال}$$



دوستان این سؤال شبیه‌ساز کنکورهای داخل و خارج از کشور تیر ۱۴۰۲ هست. با این سؤال خواستیم اهمیت بررسی کنکورهای گذشته رو بهتون گوشزد کنیم.

روش تعیین سن نمونه

برای محاسبه سن نمونه (سن تشکیل سنگ یا سن فسیل) از رابطه زیر استفاده می‌شود:

مدت نیم‌عمر $\times$ تعداد نیم‌عمر = سن نمونه

مدت نیم‌عمر: مدت زمانی که نیمی از یک عنصر پرتوزا به عنصر پایدار تبدیل می‌شود را نیم‌عمر آن عنصر می‌گویند. مدت نیم‌عمر عنصر پرتوزا، در سؤالات مربوط به نیم‌عمر داده می‌شود. (ولی بهتره نیم‌عمر کربن ۱۴ رو حفظ باشین! (سال ۵۷۰۰))

تعداد نیم‌عمر: برای محاسبه تعداد نیم‌عمر، نیاز به مقدار اولیه و مقدار باقی‌مانده از ماده پرتوزا است. جرم اولیه عنصر پرتوزا را در هر مرحله نصف می‌کنیم تا به مقدار باقی‌مانده از عنصر پرتوزا برسیم. در این حالت، تعداد دفعات نصف شدن، نشان‌دهنده تعداد نیم‌عمر است. ممکن است مقدار اولیه و باقی‌مانده عنصر پرتوزا برحسب جرم، درصد یا به صورت کسری نشان داده شود.

۱. برحسب جرم: مثلاً اگر مقدار اولیه عنصر پرتوزا برابر ۲۰۰ گرم و مقدار باقیمانده آن ۱۲/۵ گرم باشد؛ در این حالت تعداد نیم‌عمر برابر است با ۴:

جرم اولیه

جرم باقی‌مانده

$$200 \xrightarrow{1} 100 \xrightarrow{2} 50 \xrightarrow{3} 25 \xrightarrow{4} 12/5$$

۲. برحسب درصد: مثلاً اگر ۷۵ درصد کربن ۱۴ به نیتروژن ۱۴ تجزیه (واپاشی) شده باشد؛ در این حالت تعداد نیم‌عمر برابر است با ۲. چون ۷۵ درصد از کربن ۱۴ به نیتروژن ۱۴ تجزیه شده است، پس ۲۵ درصد از کربن ۱۴ هنوز تجزیه نشده (مقدار باقی‌مانده کربن ۱۴).

$$25\% = 100 - 75 = \text{مقدار تجزیه شده عنصر پرتوزا} - \text{مقدار اولیه عنصر پرتوزا} = \text{مقدار باقیمانده عنصر پرتوزا}$$

درصد اولیه

درصد باقی‌مانده

$$100 \xrightarrow{1} 50 \xrightarrow{2} 25$$

۳. به صورت کسری: مثلاً اگر مقدار باقیمانده عنصر پرتوزایی، $\frac{1}{8}$ مقدار اولیه باشد؛ در این حالت تعداد نیم‌عمر برابر است با ۳:

کسر اولیه

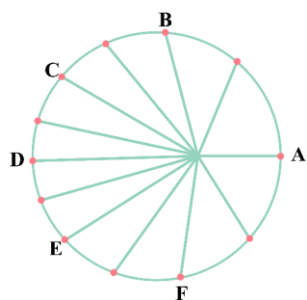
کسر باقی‌مانده

$$1 \xrightarrow{1} \frac{1}{2} \xrightarrow{2} \frac{1}{4} \xrightarrow{3} \frac{1}{8}$$

درنهایت، با استفاده از فرمول زیر می‌توان سن تشکیل نمونه سنگ یا سن موجود پس از مرگ (سن فسیل) را محاسبه کرد:

$$\text{مدت نیم‌عمر} \times \text{تعداد نیم‌عمر} = \text{سن نمونه}$$

گروه آموزشی ماز



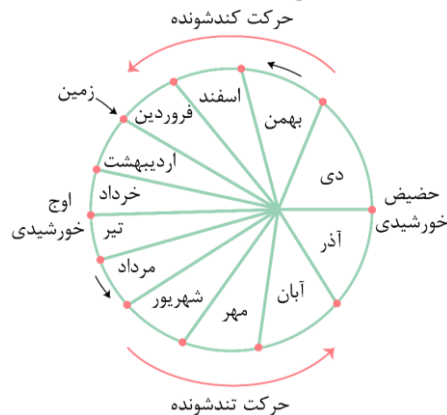
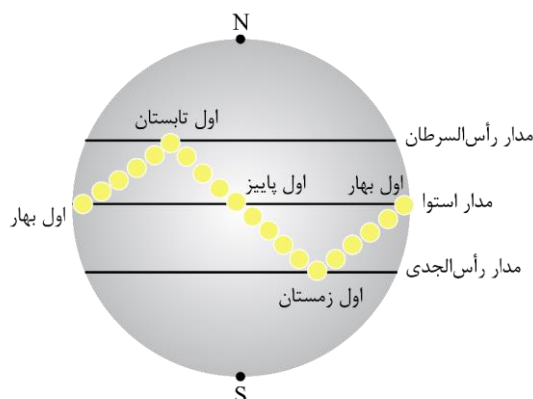
۱۲۵- کدام مورد با توجه به شکل مقابل و محل قرار گرفتن زمین به دور خورشید، درست است؟

- (۱) در نقطه F، نیمکره جنوبی نسبت به نقطه E کمترین اختلاف طول روز و شب را دارد.
- (۲) در نقطه D، جهت سایه فردی که بر روی مدار ۱۵ درجه جنوبی قرار گرفته، به سمت شمال است.
- (۳) در نقطه B، در نیمکره شمالی طول روز بیشتر از طول شب است و سرعت گردش زمین به دور خورشید نسبت به نقطه C بیشتر است.
- (۴) در نقطه C، خورشید بر مداری بین مدارهای ۷ تا ۱۵ درجه شمالی عمود می‌تابد و طول روز نیمکره شمالی بیشتر از نیمکره جنوبی است.

(دشوار - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۴

با توجه به شکل‌های زیر، نقطه C اول اردیبهشت را نشان می‌دهد که در این زمان خورشید بر مداری بین مدارهای ۷ تا ۱۵ درجه شمالی عمود می‌تابد و طول روز نیمکره شمالی بیشتر از نیمکره جنوبی است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ در نقطه F (اول آبان)، نیمکره جنوبی نسبت به نقطه E (اول شهریور) بیشترین اختلاف طول روز و شب را دارد.
- ۲ در نقطه D (اول تیر)، جهت سایه فردی که بر روی مدار ۱۵ درجه جنوبی قرار گرفته، به سمت جنوب است.
- ۳ در نقطه B (اول اسفند)، در نیمکره شمالی طول روز کمتر از طول شب است و سرعت گردش زمین به دور خورشید نسبت به نقطه C (اول اردیبهشت) بیشتر است.

نکات طلایی

۱. کمترین میزان اختلاف طول روز و شب (برابری طول روز و شب) در ابتدای بهار و ابتدای پاییز که خورشید بر مدار استوا عمود می‌تابد، رخ می‌دهد.
۲. در نیمکره شمالی، به‌طور کلی در تابستان روزها طولانی‌تر از شب‌ها است و در زمستان شب‌ها طولانی‌تر از روزها است؛ در نیمکره جنوبی، این وضعیت برعکس است!
۳. در ابتدای تابستان و زمستان حداکثر اختلاف بین طول روز و شب مشاهده می‌شود.
۴. در هر جایی که سیاره به خورشید نزدیک‌تر باشد، سرعت آن بیشتر است.

گروه آموزشی ماز

تکنیک‌ها و روش‌های آزمون دادن

آزمون دادن یکی از مهم‌ترین کارهایی است که دانش‌آموزان در سال کنکور انجام می‌دهند که بهتر است اصول درست آن را یاد بگیرند و به درستی پیاده کنند. به کمک **گام ۴** پیش‌رو می‌توانید از پس آزمون‌ها بهتر بر بیایید.

گام اول : تقسیم زمان

زمان هر درس در ابتدای دفترچه نوشته شده است. شما لازم است آزمون را در ۸۰ درصد از زمان اعلامی تمام کنید.

گام دوم : تست شناسی

شما ۸۰ درصد زمان را دارید و لازم است زمان مواجهه با هر تست بعد از خواندن 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 در حل تست شک دارید، مبحث را فراموش کرده‌اید 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 ۸۰ درصد زمان سوالات را حل کنید. در ۲۰ درصد 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 بهتر است 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.

