



الف

A

آمادگی کنگور ۹۹

نام:

نام خانوادگی:

کد داوطلبی:



گروه آموزشی ماز

دفترچه پاسخ

با ما ماریج کنگور را آسان طی کنید ...

آزمون آنلاین – مرحله ۱

زیست‌شناسی دهم: فصل‌های ۱، ۲ و ۳
زیست‌شناسی یازدهم: فصل‌های ۱ تا ۴
زیست‌شناسی دوازدهم: فصل ۱ (ص ۱ تا ۱۴)

تعداد سوال: ۴۰

مدت زمان آزمون: ۴۵ دقیقه

طراحان سؤال:

دپارتمان زیست‌شناسی ماز

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 می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.

سلام! به اولین آزمون ماز فوش اومیدار!!! 😊

امروز که فواستیم فایل نهایی پاسفنامه رو تأیید کنیم، یهوایی فبرای فیلی فوبی بهمون رسید که الان در حال نوشتن این متن، در گنج فورمون نمی‌پوستیم!!! با فبر شدم که دانش‌آموزان مازی که پارسال همین موقع‌ها مثل الان شما داشتن آزمون رو یک می‌کردن، امسال همه رتبه‌های تک‌رقمی کنکور رو به فودشون اختصاص دادن! و چه فوشالییییی بالاتر از این! نه تنها فستگیمون در رفت، بلکه انرژی گرفتیم که چند کلمه باهاتون صحبت کنیم قبل از اینکه بررسی پاسفنامه رو شروع کنن!

فوب همون‌طور که در فریان هستید و بازم بهتون می‌گیم، امسال آزمون‌های ماز به دو قسمت تقسیم میشه: نیمه اول آزمون که شامل سوالات آزمون استاندارد ماز هست و نیمه دوم آزمون که شامل سوالات آزمون مازپلاس هست. در واقع در کنکور سراسری، سوالاتی رو از سطح ۱ تا ۶ یادگیری داریم که ما پرکندگی این سوالات و تعدادشون رو دقیق حساب کردیم (توی فایل مطابقت ماز با کنکور ۹۸ این رو تحت عنوان راز کنکور براتون توضیح دادیم). حالا برای این‌که نزدیک‌ترین آزمون به کنکور رو در اختیار شما قرار بدیم، نسبت هر یک از سطوح یادگیری رو در آزمون ماز مشابه آزمون کنکور قرار دادیم. مثلاً آله کنکور ۲۰ درصد سوالاتش از سطح ۲ یادگیری هست، ما هم توی آزمون استاندارد ماز، همین نسبت رو رعایت کردیم. و اما یه آمار جالبی که از کنکور دیدیم این بود که ۴۰ درصد از سوالات کنکور، از سه سطح آفر یادگیری یعنی سطح ۳ تا ۶ طرح می‌شن و فوب مشکل اکثر دانش‌آموزای برتر برای رسیدن به درصد بالای ۹۰ کنکور هم دقیقاً تو همین ۴۰ درصد هست! بنابراین، نصف سوالات هر آزمون رو هم به سوالات مازپلاس (شامل سطوح ۳ تا ۶) اختصاص دادیم. تا در عین اینکه، شما در آزمون استاندارد ماز، فودتون رو طبق معیار کنکور می‌سنجید، در آزمون مازپلاس، فودتون رو برای رسیدن به درصد ۱۰۰ آماده کنید! از طرفی بازم برای اینکه بابت درصد زیستون نگران نشید، کارنامه هر یک از این دو آزمون رو به صورت جدا هم بهتون میدیم! یعنی مثلاً آزمون استاندارد درصدتون فقر شده و آزمون مازپلاس چند درصد زیدید! دیگه هالشو ببرید!

درباره پاسفنامه آزمون هم که دیگه نیاز به گفتن نداره ... هر آزمون ماز، یک کلاس درس کامل هست، برای آماده کردن این پاسفنامه و نکاتی که در سوالات و پاسفنامه قرار داده میشه، تیم مفتوایی ماز شبانه روز در حال مطالعه و بررسی کتاب‌های درسی هست تا بتونه کنکور رو براتون پیش‌بینی کنه و فیاالتون راحت باشه! آله یه موقع برای بررسی پاسفنامه آزمون احساس تنبلی کردید، هتمن برید مطابقت ماز با کنکور (اینم لینکش <https://biomaze.ir/news/131>) رو ببینید تا متوجه اهمیت این موضوع بشید!

امیدوارم از این آزمون راضی بوده باشید و هتمن هتمن نظرات فودتون رو بهمون بگید.

موفق و مؤید باشید.

«دیارتمان زیست‌شناسی ماز»

آزمون استاندارد ماز (سوالات ۱ تا ۲۰)

۱- کدام گزینه، عبارت زیر را درباره یک فرد بالغ به‌درستی کامل می‌نماید؟

«به‌طور طبیعی در نوعی بافت استخوانی که انتهای برآمده استخوان ران را پر می‌کند، بافت استخوانی‌ای که در استخوان ران وجود دارد،»

- ۱) برخلاف- سطح درونی تنه- حفرات بین تیغه‌های استخوانی توسط مغز قرمز پر شده است.
- ۲) همانند- بیشتر ضخامت تنه- تیغه‌های استخوانی، استوانه‌هایی هم‌مرکز تشکیل داده‌اند.
- ۳) همانند- اطراف مجرای مرکزی- یاخته‌های چربی، بیشتر مغز زرد را تشکیل داده‌اند.
- ۴) برخلاف- خارجی‌ترین بخش تنه- عروق خونی در بین تیغه‌های استخوانی وجود ندارند.

پاسخ: گزینه ۱ (۱۱۳- متوسط- مفهومی)

انتهای برآمده استخوان ران توسط بافت استخوانی اسفنجی پر شده است که در این بافت، تیغه‌های استخوانی به‌طور نامنظم قرار گرفته‌اند و بین تیغه‌ها حفراتی وجود دارد که توسط رگ‌ها و مغز قرمز استخوان پر شده است. در حالی که بافت استخوانی اسفنجی‌ای که در سطح درونی تنه استخوان ران (اطراف مجرای مرکزی) قرار گرفته است، حاوی مغز زرد است. بیشتر مغز زرد از چربی تشکیل شده است و مجرای مرکزی استخوان‌های دراز را پر می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) در بافت استخوانی متراکم برخلاف اسفنجی، تیغه‌های استخوانی، استوانه‌هایی هم‌مرکز تشکیل می‌دهند.
- ۳) همان‌طور که گفتیم بافت استخوانی اسفنجی در سر استخوان ران حاوی مغز قرمز است.
- ۴) در بافت استخوانی متراکم همانند اسفنجی، عروق خونی در بین تیغه‌های استخوانی وجود دارند.

مقایسه بافت استخوانی اسفنجی و فشرده

اسفنجی	<p>① تیغه‌های استخوانی به صورت نامنظم قرار می‌گیرند و سامانه هاورس وجود ندارد</p> <p>② بین تیغه‌های استخوانی حفراتی وجود دارد که توسط رگ‌ها و مغز قرمز استخوان پر می‌شوند.</p> <p>③ سلول‌های استخوانی در بافت اسفنجی در ضخامت تیغه‌های استخوانی قرار می‌گیرند.</p> <p>در استخوان‌های دراز در اطراف مجرای مرکزی استخوان (سطح داخلی تنه) وجود دارد.</p> <p>در استخوان‌های دراز هم در سر استخوان و هم در تنه استخوان وجود دارد اما بخش اعظم سر استخوان‌های دراز، بافت اسفنجی است.</p>
فشرده	<p>① از مجموعه‌های منظمی به نام سامانه هاورس تشکیل شده و در بخش سطحی همه استخوان‌ها و بخش اعظم تنه استخوان دراز وجود دارد.</p> <p>② در هر سامانه هاورس تیغه‌های استخوانی به صورت استوانه‌هایی هم مرکز آرایش یافته و اطراف آنها ماده زمینه‌ای استخوان وجود دارد.</p> <p>③ در مرکز هر سامانه هاورس یک مجرای مرکزی به نام مجرای هاورس قرار دارد که در آن رگ خونی و عصب قرار می‌گیرد</p>

۲- در انسان، گیرنده‌های بویایی برخلاف گیرنده‌های چشایی چه مشخصه‌ای دارند؟

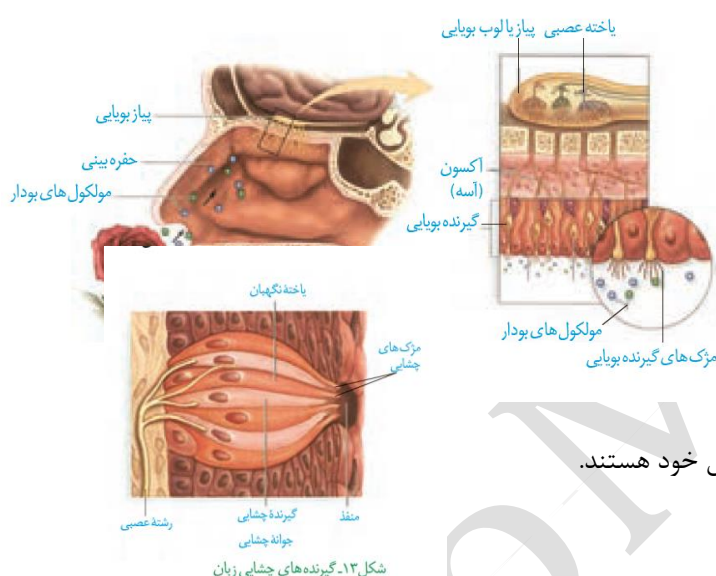
- ۱) در درک مزه غذا نقش دارند.
- ۲) در مجاورت با یاخته‌های غیرسنگفرشی قرار دارند.
- ۳) دارای مژک‌های متعدد در رأس خود هستند.
- ۴) پیام‌های عصبی را مستقیماً به مغز منتقل می‌نمایند.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۲- آسان- مفهومی)

همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، گیرنده‌های بویایی که در سقف حفره بینی قرار دارند، توسط آکسون خود پیام‌های عصبی را مستقیماً به بخشی از مغز (پیاژ یا لوب بویایی) منتقل می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) گیرنده‌های بویایی و چشایی هر دو در درک مزه غذا نقش دارند.
- ۲) همان‌طور که در شکل‌های مقابل می‌بینید هم گیرنده‌ها بویایی و هم گیرنده‌های چشایی در تماس با یاخته‌هایی غیرسنگفرشی قرار دارند.
- ۳) هر دو نوع گیرنده‌های بویایی و بینایی دارای مژک‌های متعدد در رأس خود هستند.



مقایسه گیرنده چشایی و بویایی به سبک ماز!

گیرنده چشایی	<p>① نوعی سلول غیرعصبی تمایز یافته و مژکدار است</p> <p>② با بزاق و مواد حل‌شده در آن در تماس است</p> <p>③ در اندامی قرار دارد که محل آغاز گوارش شیمیایی کربوهیدرات‌ها است و دارای بافت پوششی سنگفرشی و ماهیچه‌های اسکلتی است.</p>	گیرنده بویایی	<p>① پیام‌های عصبی را مستقیماً به مغز می‌فرستد.</p> <p>② سلول عصبی تمایز یافته است که در دندریت خود دارای مژک است.</p> <p>③ مایع پیرامونی آنها، ماده مخاطی است</p> <p>④ در اندامی قرار دارد که اولین بخش از مجاری هادی دستگاه تنفسی است و دارای یاخته‌های مژکدار بوده و ابتدای آن دارای پوست نازک و موهای تصفیه کننده هوا است. - البته یاخته‌های پوششی مجاور گیرنده بویایی، مژکدار نیستند.</p>
مشترک	<p>① جزء حواس ویژه و نوعی گیرنده حسی شیمیایی هستند</p> <p>② دارای مژک (زوائد) بوده که در تماس با مایع پیرامونی می‌باشد.</p> <p>③ در غشای خود دارای کانال‌های یونی و کلسترول هستند.</p> <p>④ در آنها تبدیل آمینواسید به پلی‌مر (تولید پروتئین) و همچنین تبدیل نوکلئوتید به پلی‌مر (تولید RNA) مشاهده می‌شود.</p> <p>⑤ در درک مزه غذا نقش دارند.</p> <p>⑥ در مجاورت با یاخته‌های پوششی (فضای بین یاخته‌ای اندک) هستند.</p> <p>⑦ در این یاخته‌ها ATP در غیاب اکسیژن (در فرایند قندکافت) و در حضور اکسیژن و به روش اکسایشی درون میتوکندری تولید می‌شود.</p> <p>⑧ در آنها تبدیل آمینواسید به پلی‌مر (تولید پروتئین) و همچنین تبدیل نوکلئوتید به پلی‌مر (تولید RNA) مشاهده می‌شود.</p>	گیرنده بویایی	<p>① پیام‌های عصبی را مستقیماً به مغز می‌فرستد.</p> <p>② سلول عصبی تمایز یافته است که در دندریت خود دارای مژک است.</p> <p>③ مایع پیرامونی آنها، ماده مخاطی است</p> <p>④ در اندامی قرار دارد که اولین بخش از مجاری هادی دستگاه تنفسی است و دارای یاخته‌های مژکدار بوده و ابتدای آن دارای پوست نازک و موهای تصفیه کننده هوا است. - البته یاخته‌های پوششی مجاور گیرنده بویایی، مژکدار نیستند.</p>



۳- کدام عبارت، درمورد بخشی از مغز انسان که مرکز اصلی تنظیم تنفس محسوب می‌شود، درست است؟

- (۱) در تنظیم فعالیت غدد سازنده لیزوزیم نقش موثری دارد.
- (۲) پیام عصبی مربوط به کاهش اکسیژن خون را دریافت نمی‌کند.
- (۳) از سه بخش مغز میانی، پل مغزی و بصل النخاع تشکیل شده است.
- (۴) دستور انقباض و ایجاد حرکات کرمی در دیواره حلق را صادر می‌کند.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۱- متوسط- ترکیبی)

بصل النخاع مرکز اصلی تنظیم تنفس در انسان است. همچنین مرکز انعکاس‌هایی مانند عطسه، سرفه و بلع نیز می‌باشد. هنگام بلع، دیواره ماهیچه‌ای حلق منقبض می‌شود و حرکت کرمی آن، غذا را به مری می‌راند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) پل مغزی در تنظیم ترشح اشک و بزاق که هر دو حاوی لیزوزیم هستند، نقش دارد.
- (۲) در خارج از مغز گیرنده‌هایی وجود دارند که به کاهش اکسیژن حساس‌اند. این گیرنده‌ها بیشتر در سرخرگ آئورت و سرخرگ‌های ناحیه گردن که خون‌رسانی به سر و مغز را به عهده دارند، واقع‌اند. در صورت کاهش اکسیژن خون، این گیرنده‌ها به بصل النخاع پیام عصبی ارسال می‌کنند.
- (۳) ساقه مغز از سه بخش مغز میانی، پل مغزی و بصل النخاع تشکیل شده است.

مقایسه پل مغزی و بصل النخاع به سبک ماز

<p>۱ مرکز تنفسی آن بر مرکز تنفس بصل النخاع تاثیر می‌گذارد ۲ تنظیم مدت زمان دم را انجام می‌دهد.</p> <p>۳ تنظیم ترشح اشک را انجام می‌دهد ← غدد اشکی نوعی غدد برون‌ریز است و با ترشح اشک در حفاظت از چشم نقش دارد.</p> <p>۴ تنظیم ترشح بزاق را انجام می‌دهد ← پل مغزی به واسطه تنظیم ترشح بزاق می‌تواند در موارد زیر نقش داشته باشد :</p> <p>قابل بلع شدن لقمه غذایی / ترشح آنزیم گوارشی (آمیلاز) و غیرگوارشی (لیزوزیم)/ تاثیر در تحریک گیرنده شیمیایی چشایی / ایمنی غیراختصاصی خط اول به واسطه لیزوزیم بزاق</p>	پل مغزی
<p>۱ مرکز اصلی تنفس در آن واقع است که دستور دم را صادر می‌کند در واقع به ماهیچه‌های دمی و بازدمی پیام می‌فرستد.</p> <p>۲ دارای گیرنده حساس به افزایش کربن‌دی‌اکسید بوده و از گیرنده‌های حساس به کاهش اکسیژن هم پیام دریافت می‌کند.</p> <p>۳ در تنظیم فشارخون نقش دارد (مثل هیپوتالاموس) پس از گیرنده‌های حساس به فشارخون که در سرخرگ‌های گردش عمومی قرار دارند پیام دریافت می‌کند.</p> <p>۴ در تنظیم ضربان قلب نقش دارد (مثل هیپوتالاموس)</p> <p>۵ پایینی‌ترین بخش مغز است.</p> <p>۶ مرکز انعکاس‌های سرفه و عطسه (خروج هوا و ذرات خارجی با فشار) و بلع (شروع حرکات کرمی لوله گوارش از حلق و باز کردن بنداره ابتدای مری) است.</p> <p>۷ از گیرنده‌های کششی موجود در ماهیچه دیواره نایژه و نایژک‌ها پیام دریافت می‌کند و ادامه دم را متوقف می‌کند.</p>	بصل النخاع
<p>۱ دارای مرکز تنفس هستند</p> <p>۲ جزء ساقه مغز و در واقع جز بخش اصلی مغز هستند.</p> <p>۳ مرکز هماهنگی اعصاب خودمختار در آنها قرار دارد.</p> <p>۴ پایین‌تر از مغزیانی قرار دارند.</p> <p>۵ دارای سلول عصبی و غیرعصبی هستند</p>	بصل النخاع و پل مغزی

۴- کدام عبارت، در مورد جانوران به درستی بیان شده است؟

- (۱) هسته گیرنده‌های شیمیایی درون موهای حسی پای مگس قرار دارد.
- (۲) هر واحد بینایی در چشم ملخ یک تصویر موزاییکی ایجاد می‌کند.
- (۳) بزرگترین بخش مغز ماهی، بین مخچه و مخ قرار گرفته است.
- (۴) برخی مارهای زنگی دارای گیرنده‌های فروسرخ هستند.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۲- آسان- فط به فط)

همان طور که در شکل مقابل مشاهده می کنید، لوب بینایی بزرگترین بخش مغز ماهی را تشکیل می دهد که بین مخچه و مخ قرار گرفته است.

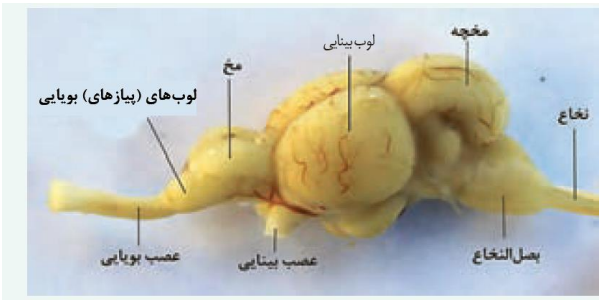
بررسی سایر گزینه ها:

۱) همان طور که در شکل مقابل مشاهده می کنید، فقط دندریت گیرنده های شیمیایی درون موهای حسی پای مگس قرار گرفته اند.

۲) چشم مرکب که در حشرات دیده می شود، از تعداد زیادی واحد بینایی تشکیل شده است. هر واحد بینایی یک قرنیه، یک عدسی و تعدادی گیرنده نوری دارد.

هر یک از این واحدها تصویر کوچکی از بخشی از میدان بینایی را ایجاد می کنند. دستگاه عصبی جانور این اطلاعات را یکپارچه و تصویری موزاییکی ایجاد می کند.

۴) برخی مارها می توانند پرتوهای فروسرخ را تشخیص دهند. در جلو و زیر هر چشم مار زنگی (نه بعضی مارهای زنگی)، سوراخی است که گیرنده های پرتوهای فروسرخ در آن قرار دارند. مار پرتوهای فروسرخ تابیده شده از بدن شکار را دریافت و محل آن را در تاریکی را تشخیص می دهد.

**۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می نماید؟**

«در انسان، عامل دوم موثر در فرایند دم عامل اول موثر در در این فرایند»

۱) همانند- در هر نوع دم، به افزایش حجم قفسه سینه کمک می کند.

۲) برخلاف- در تنفس آرام و طبیعی، نقش اصلی را به عهده دارد.

۳) همانند- ضمن انقباض خود، جناغ را به سمت بالا می برد.

۴) برخلاف- در بازدم عمیق نیز به انقباض در می آید.

پاسخ: گزینه ۱ (۱۰۳- متوسط- مفهومی)

دم، فرایندی است که در نتیجه افزایش حجم قفسه سینه رخ می دهد. در این رویداد دو عامل دخالت دارد. اول، ماهیچه دیافراگم و دوم ماهیچه های بین دنده ای خارجی! در هر دو نوع دم (شامل دم عادی و عمیق) ماهیچه های دیافراگم و بین دنده ای خارجی، منقبض می شوند و با انقباض خود، موجب افزایش حجم قفسه سینه می شوند.

بررسی سایر گزینه ها:

۲) دیافراگم (عامل اول)، در تنفس آرام و طبیعی نقش اصلی را به عهده دارد.

۳) ضمن انقباض ماهیچه بین دنده ای خارجی، دنده ها به سمت بالا و جلو و جناغ به سمت جلو حرکت می کند.

۴) در هنگام بازدم، دیافراگم و ماهیچه های بین دنده ای خارجی در حالت استراحت به سر می برند.

ماهیچه های تنفسی

ماهیچه های دمی	دم عادی	دیافراگم	در تنفس آرام و طبیعی، دیافراگم نقش اصلی را بر عهده دارد.
در حالت دم منقبض می شوند.	بین دنده ای خارجی	دنده ها را به سمت بالا و جلو، و جناغ را به جلو می رانند.	
ماهیچه های بازدمی	بازدم عادی	انقباض ماهیچه های ناحیه گردن نیز، به افزایش حجم قفسه سینه کمک می کند.	
در حالت بازدم منقبض می شوند.	بازدم عمیق	تنها ناشی از استراحت ماهیچه های دمی و خاصیت کشسانی شش هاست.	
		انقباض ماهیچه های بین دنده ای داخلی و ماهیچه های شکمی به کاهش حجم قفسه سینه کمک می کند.	

جمع بندی تهویه ششی

فرایند	عوامل موثر	حرکت دنده ها	حرکت جناغ	وضعیت دیافراگم	فشار مکشی (منفی) در قفسه سینه	فعالیت تلمبه ماهیچه ای دیافراگم
دم	۱- انقباض دیافراگم ۲- انقباض ماهیچه بین دنده ای خارجی	به سمت بالا و جلو	به سمت جلو	در حال مسطح شدن	منجر به ایجاد فشار مکشی در سیاهرگ های نزدیک به قلب و بازگشت خون به قلب می شود.	انقباض دیافراگم به سیاهرگ های مجاور خود فشار وارد می کند و باعث حرکت خون به سمت قلب می شود.
بازدم	استراحت ماهیچه های دمی، ویژگی کشسانی شش ها، انقباض ماهیچه های شکمی و بین دنده ای داخلی	به سمت پایین و عقب	به سمت عقب	در حال گنبدی شکل شدن	-	-

۶- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می کند؟

«در انسان، یاخسته های موجود در نیمه پایینی هر غده معده»

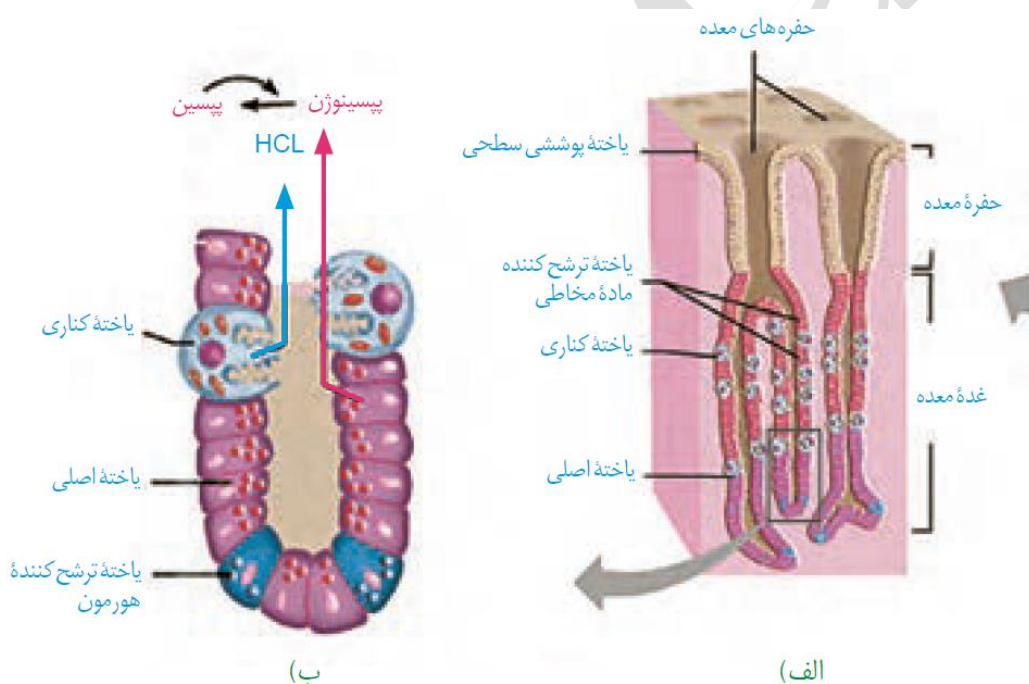
- (۱) بیشتر- انواعی از آنزیم های فعال و غیرفعال را ترشح می کنند.
- (۲) برخی- با ترشح گاسترین، تولید اسید معده را تحریک می کنند.
- (۳) بیشتر- در ساخت عامل حفاظت کننده از B_{12} نقش دارند.
- (۴) برخی- در ساخت ماده مخاطی به همراه بیکربنات نقش دارند.

پاسخ: گزینه ۱ (۱۰۲- سفت- مفهومی)

همان طور که در شکل مقابل مشاهده می کنید، بیشتر یاخسته های موجود در نیمه پایینی غدد معدی، از نوع یاخسته های اصلی هستند که این یاخسته ها، پپسینوژن (انواعی از پروتئازهای غیرفعال) به همراه لیپاز (آنزیم فعال) ترشح می کنند.

بررسی سایر گزینه ها:

- (۲) یاخسته های ترشح کننده گاسترین فقط در غدد مجاور پیلور یافت می شوند.
- (۳) یاخسته های کناری که در ترشح اسید معده و عامل داخلی معده نقش دارند، برخی از یاخسته های غدد معدی را تشکیل می دهند.
- (۴) یاخسته های پوششی سطحی معده (نه یاخسته های درون غدد معدی)، بیکربنات ترشح می کنند.



یاخته‌های ترشحی در معده

یاخته‌های پوششی سطحی		ترشح ماده مخاطی زیاد و بیکربنات ← ایجاد ماده مخاطی قلیایی بر سطح خود
یاخته‌های درون غده‌های معده		ترشح ماده مخاطی زیاد
یاخته اصلی	ترشح آنزیم‌های گوارشی: پپسینوژن (چند نوع پروتئاز) و لیپاز	
یاخته کناری	ترشح اسید معده (کلریدریک اسید) و عامل داخلی معده	
یاخته ترشح‌کننده هورمون	هورمون گاسترین را به خون ترشح می‌کند که در نهایت باعث افزایش ترشح اسید معده و پپسینوژن می‌شود.	
در غدد مجاور پیلور		

جمع‌بندی هورمون‌ها

نام هورمون	محل ترشح	بافت هدف	عملکرد هورمون	عامل محرک ترشح هورمون
گاسترین	یاخته ترشح‌کننده هورمون در عمق غدد معدی مجاور پیلور	غدد معدی	افزایش ترشح اسید معده و پپسینوژن	انباشته شدن غذا در معده
سکرتین	یاخته ترشح‌کننده هورمون در مخاط دوازدهه	غده لوزالمعده	افزایش ترشح بیکربنات (قلیای)	ورود کیموس اسیدی معده به دوازدهه

۷- چند مورد می‌تواند از پیامدهای کاهش ترشح عامل سطح فعال (سورفاکتانت) در یک فرد بالغ باشد؟

- الف - تغییر شکل آنزیم‌های موثر در انجام تنفس یاخته‌ای ب - تحریک گیرنده‌های درد در ماهیچه بین دنده‌ای
ج - تحریک نوعی گیرنده شیمیایی در ساقه مغز د - کاهش حجم ظرفیت حیاتی شش‌ها
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۴ (۱۰۳- سفت - ترکیبی)

همه موارد درست هستند. در پی کاهش ترشح سورفاکتانت، باز شدن حبابک‌ها با مشکل مواجه می‌شود، بنابراین کارایی دستگاه تنفس کاهش می‌یابد، غلظت اکسیژن خون کم و میزان کربن دی‌اکسید خون افزایش می‌یابد.

بررسی موارد:

الف) افزایش کربن دی‌اکسید خون منجر به افزایش تولید کربنیک اسید و کاهش pH می‌شود. و این تغییر pH منجر به تغییر ساختار پروتئین‌ها (از جمله آنزیم‌های موثر در تنفس یاخته‌ای) می‌شود که می‌تواند عملکرد پروتئین‌ها را مختل کند.
ب) در هنگام کاهش میزان اکسیژن خون، گلوکز به روش بی‌هوازی در یاخته‌های ماهیچه‌ای تجزیه می‌شود که منجر به تولید لاکتیک اسید می‌شود. و لاکتیک اسید یکی از محرک‌هایی است که منجر به تحریک گیرنده‌های درد می‌شود.
ج) گیرنده‌های حساس به افزایش کربن دی‌اکسید خون در ساقه مغز (بصل النخاع) قرار دارند.
د) سورفاکتانت با کاهش نیروی کشش سطحی، باز شدن حبابک‌ها را تسهیل می‌کند. بنابراین، هنگام کاهش این ماده، حبابک‌ها کمتر باز می‌شوند و هوای کمتری به شش وارد می‌شود. پس ظرفیت حیاتی شش‌ها نیز کمتر از حد طبیعی خواهد بود.

۸- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور نامناسب کامل می‌کند؟

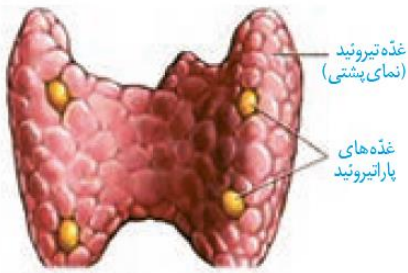
«افزایش بیش از حد ترشح هورمون‌هایی که در ساخته می‌شوند، می‌تواند به ترتیب منجر به افزایش و کاهش شود.»

- ۱) بخش قشری غده فوق کلیه - برون‌ده قلبی و فعالیت درشت‌خوار (ماکروفاژ)‌ها
۲) غدد پاراتیروئید - جذب کلسیم در روده باریک و حجم حفرات در بافت استخوانی
۳) بخش مرکزی غده فوق کلیه - فعالیت شبکه هادی قلب و ذخیره گلیکوژن در کبد
۴) غده سپردیس (تیروئید) - تولید کربن دی‌اکسید در یاخته‌ها و میزان LDL در خون

پاسخ: گزینه ۲ (۱۱۴- سفت - ترکیبی)

افزایش بیش از حد هورمون پاراتیروئید که از غدد پاراتیروئید ترشح می‌شود، سبب افزایش تجزیه بافت استخوانی و لذا افزایش حجم حفرات بافت استخوانی و پوکی استخوان می‌شود.

غده‌های پاراتیروئید



شکل ۹- غده‌های پاراتیروئید

غده‌های پاراتیروئید به تعداد ۴ عدد در پشت تیروئید قرار دارند. این غدد، **هورمون پاراتیروئیدی** را ترشح می‌کنند.

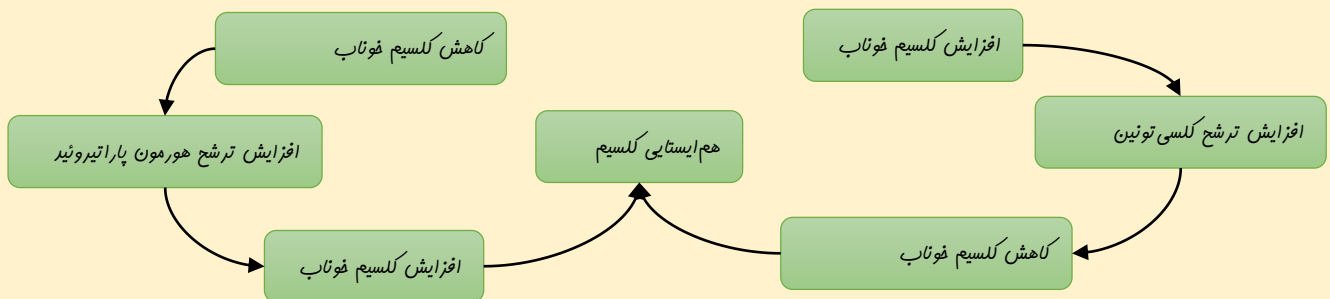
نکته: اندازه این غده‌ها بسیار کوچک‌تر از تیروئید است و همگی به سطح پشتی تیروئید متصل‌اند.

نکته: غدد پاراتیروئید پایین‌تر از حنجره و در دو طرف نای قرار دارد.

هورمون پاراتیروئیدی

هورمون پاراتیروئیدی در پاسخ به کاهش کلسیم خوناب ترشح می‌شود و در **هم‌ایستایی کلسیم** نقش دارد. این هورمون، کلسیم را از ماده زمینه‌ای استخوان جدا و آزاد می‌کند. همچنین بازجذب کلسیم را در کلیه افزایش می‌دهد.

یکی دیگر از کارهای هورمون پاراتیروئیدی اثر بر ویتامین D است. این هورمون، ویتامین D را به شکلی تبدیل می‌کند که می‌تواند جذب کلسیم از روده را افزایش دهد. بنابراین، کمبود ویتامین D باعث کاهش جذب کلسیم از روده می‌شود.



نکته: یاخته‌های روده فاقد گیرنده برای هورمون پاراتیروئید هستند! تاثیر این هورمون بر یاخته‌های روده، از طریق فعال شدن ویتامین D ایجاد می‌شود.

ترکیب با فصل ۲ دهه: کلسیم و آهن در روده، با **انتقال فعال** جذب می‌شوند. ویتامین D پس از فعال شدن، تعداد پروتئین‌های انتقال‌دهنده یون کلسیم در غشای یاخته‌های روده را افزایش داده و به این طریق، جذب کلسیم را می‌افزاید.

ترکیب با فصل ۴ دهه: ورود یون کلسیم به درون مایعات بدن باعث تنگی رگ‌ها می‌شود.

ترکیب با فصل ۲ دهه: ویتامین D، نوعی ویتامین **محلول در چربی** است. ویتامین‌های محلول در چربی، مانند چربی‌ها و به همراه آن‌ها، جذب می‌شوند. بنابراین **اختلال در ترشح صفرا** و عملکرد آن، ممکن است به سوء جذب این ویتامین‌ها و کمبود آن‌ها در بدن منجر شود.

ترکیب با فصل ۴ دهه: وجود ویتامین K و یون کلسیم در انجام روند انعقاد خون و تشکیل لخته لازم است.

نکته: هورمون پاراتیروئیدی، هنگام کاهش مقدار کلسیم خون، بافت استخوانی را تجزیه می‌کند؛ بنابراین، افزایش ترشح این هورمون، می‌تواند به پوکی استخوان منجر شود.

ترکیب با فصل ۳: استخوان‌ها محل ذخیره مواد معدنی، مانند فسفات و کلسیم هستند.

ترکیب با فصل ۳: کمبود ویتامین D و کلسیم غذا، مصرف نوشیدنی‌های الکلی و دخانیات با جلوگیری از رسوب کلسیم در استخوان‌ها، باعث بروز پوکی استخوان می‌شوند. اختلال در ترشح بعضی هورمون‌ها (مثلاً ترشح بیش از حد هورمون پاراتیروئید) و مصرف نوشابه‌های گازدار نیز در کاهش تراکم استخوان نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) افزایش هورمون آلدوسترون منجر به افزایش حجم خون شده و با افزایش حجم خون، میزان برون‌ده قلبی نیز افزایش می‌یابد. از طرفی افزایش میزان کورتیزول منجر به ضعف دستگاه ایمنی و لذا کاهش فعالیت درشت‌خوارها می‌شود.
- (۳) با افزایش هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین، ضربان قلب و قند خون افزایش می‌یابد که به ترتیب با افزایش فعالیت شبکه هادی قلب و کاهش ذخیره گلیکوژن بدن همراه هستند.
- (۴) با افزایش هورمون‌های تیروئیدی، سوخت و ساز یاخته‌ها افزایش می‌یابد؛ بنابراین تولید کربن‌دی‌اکسید افزایش و میزان چربی (از جمله LDL) و گلیکوژن بدن کاهش می‌یابد.

۹- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌نماید؟

«در فرایند انتقال پیام عصبی از یک نورون به نورون دیگر، به‌طور حتم قبل از روی می‌دهد.»

- (۱) باز شدن کانال‌های یونی در غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی - ورود ناقل‌های عصبی به یاختهٔ پیش‌سیناپسی
- (۲) رسیدن پیام عصبی به پایانهٔ آکسون - رسیدن ریزکیسه‌های حاوی ناقل عصبی به پایانهٔ آن
- (۳) ایجاد پتانسیل عمل در پایانهٔ آکسون - ترشح ناقل‌های عصبی از طریق انتقال فعال
- (۴) ورود ناقل عصبی به یاختهٔ پس‌سیناپسی - تغییر پتانسیل الکتریکی غشای آن

پاسخ: گزینه ۱ (۱۱۱- آسان- خط به خط)

ناقل عصبی پس از رسیدن به غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی، به پروتئینی به نام گیرنده متصل می‌شود. این پروتئین همچنین کانالی است که با اتصال ناقل عصبی به آن باز می‌شود. به این ترتیب ناقل عصبی با تغییر نفوذپذیری غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی به یون‌ها، پتانسیل الکتریکی این یاخته را تغییر می‌دهد. و بر اساس این که ناقل عصبی، تحریک‌کننده یا بازدارنده باشد، یاختهٔ پس‌سیناپسی تحریک، یا فعالیت آن مهار می‌شود.

پس از انتقال پیام، مولکول‌های ناقل باقی‌مانده، باید از فضای سیناپسی تخلیه شوند تا از انتقال بیش از حد پیام جلوگیری و امکان انتقال پیام‌های جدید فراهم شود. این کار به دو طریق صورت می‌گیرد:

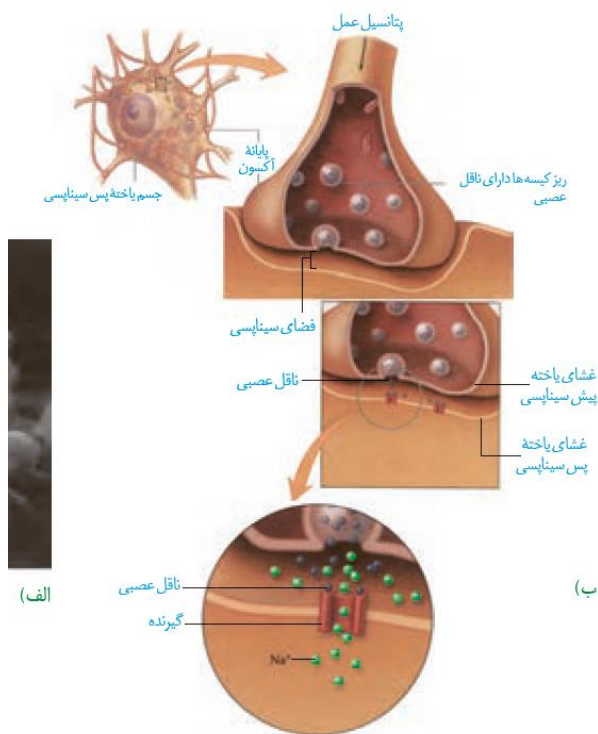
۱- جذب دوبارهٔ ناقل‌های عصبی به یاختهٔ پیش‌سیناپسی؛ پس از انتقال پیام عصبی، ناقل‌های موجود در فضای سیناپسی توسط یاختهٔ پیش‌سیناپسی جذب می‌شوند.

۲- ترشح آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ ناقل عصبی

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) همان‌طور که در شکل مقابل می‌بینید، ریزکیسه‌های حاوی ناقل عصبی قبل از رسیدن پیام عصبی به پایانهٔ آکسون، در محل پایان آکسون حضور دارند و پس از رسیدن پیام عصبی، این ریزکیسه‌ها با غشای پایانهٔ آکسون ادغام شده و برون‌رانی ناقل‌های عصبی صورت می‌گیرد.
- (۳) ناقل‌های عصبی از طریق برون‌رانی ترشح می‌کند، نه انتقال فعال!
- (۴) ناقل‌های عصبی به یاختهٔ پس‌سیناپسی وارد نمیشند!!!! بلکه به گیرنده‌هایی در غشای اون متصل میشوند!
- ۱۰- کدام عبارت، درست است؟

- (۱) انواع ماهیچه‌های بازو توسط زردپی به استخوان زند زیرین متصل شده‌اند.
- (۲) بین سنین ۲۰ تا ۵۰ سالگی شدت تغییرات تراکم استخوان در زنان بیشتر است.
- (۳) هر دسته از تارهای ماهیچهٔ اسکلتی توسط یک بافت پیوندی رشته‌ای احاطه شده است.
- (۴) همهٔ تارهای ماهیچه‌ای می‌توانند در تنفس یاخته‌ای گلوکز را به لاکتیک‌اسید تبدیل کنند.

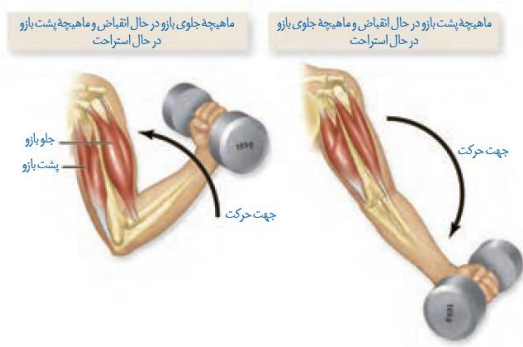
پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۳- سخت- مفهومی)

هر دسته تار ماهیچه‌ای از تعدادی یاخته یا تار ماهیچه‌ای تشکیل شده است. این دسته تارها با غلافی از بافت پیوندی رشته‌ای محکم احاطه شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بازو دارای دو ماهیچه جلو بازو (دوسر) و پشت بازو (سه سر) است. همان‌طور که در شکل مقابل می‌بینید، ماهیچه پشت بازو به استخوان زند زیرین متصل شده است و ماهیچه جلو بازو به زند زیرین متصل می‌باشد. (۲) همان‌طور که در جدول روبه‌رو می‌بینید، بین سنین ۲۰ تا ۵۰ سالگی، شدت تغییرات تراکم استخوان در جنس مرد بیشتر از جنس زن است.

(۴) تجزیه گلوکز به صورت بی‌هوازی (نه در تنفس یاخته‌ای) منجر به تولید لاکتیک‌اسید می‌شود. این نکته رو یادتون بمونه! توی فصل ۵ دوازدهم بیشتر بهش می‌پردازیم!



شکل ۱۰ - عملکرد ماهیچه‌های متقابل

میانگین تراکم استخوان

سن	زن	مرد
۲۰	۰/۸۹۵	۰/۹۷۹
۳۰	۰/۸۸۶	۰/۹۳۶
۴۰	۰/۸۵۰	۰/۸۹۴
۵۰	۰/۷۹۷	۰/۸۵۱
۶۰	۰/۷۳۳	۰/۸۰۹
۷۰	۰/۶۶۷	۰/۷۶۶
۸۰	۰/۶۰۷	۰/۷۲۴

۱۱- ضمن همانندسازی ماده وراثتی در باکتری‌های استرپتوکوکوس نومونیا کدام مورد مشاهده می‌شود؟

- (۱) در هر دوراهی همانندسازی، آنزیم‌های هلیکاز دو رشته دنا را از هم جدا می‌کنند.
- (۲) فقط یک نوع آنزیم در ساخت رشته دنا مکمل با رشته الگو نقش دارد.
- (۳) هیستون‌های متصل به دنا در هنگام همانندسازی از آن جدا می‌شوند.
- (۴) آنزیم دنا‌بسیاراز پیوند اشتراکی در نوکلئوتیدها را هیدرولیز می‌کند.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۲۱- متوسط - مفهومی)

ضمن همانندسازی مولکول دنا، نوکلئوتیدهای سه‌فسفاته باید دو گروه فسفات خود را از دست دهند و به صورت یک‌فسفاته در ساختاری رشته پلی‌نوکلئوتیدی شرکت کنند. بنابراین در این فرایند، آنزیم دنا‌بسیاراز پیوند اشتراکی بین گروه‌های فسفات را هیدرولیز می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در هر دوراهی همانندسازی فقط یک آنزیم هلیکاز (نه هلیکازها!) فعالیت می‌کند.
- (۲) انواعی از آنزیم‌ها با هم فعالیت می‌کنند تا یک رشته دنا در مقابل رشته الگو ساخته شود! پس فقط یکی نیست!
- (۳) هیستون در یوکاریوت‌ها دیده می‌شود؛ نه پروکاریوت‌ها!

همه چیز درباره همانند سازی

در یوکاریوت ها در مرحله S چرخه همانند سازی دنا هسته ای صورت می گیرد.

در این فرآیند ژن ها و توالی بین ژن ها همانند سازی می شوند و همه ی ژن ها به یک اندازه همانند سازی می شوند.

عوامل موثر در همانند سازی	مولکول دنا به عنوان الگو		واحد سازنده نوکلئوتید		آنزیم لازم	
	در همانند سازی از هر دو رشته DNA به عنوان الگو استفاده میشود.		در این فرآیند از نوکلئوتید هایی با قند دئوکسی ریبوز و باز آلی آدنین ، تیمین ، سیتوزین و گوانین استفاده میشود		آنزیمی درون سلولی	
	از جنس پروتئین می باشد		دارای پیوند پپتیدی و هیدروژنی و آب گریز (قطعا این پیوندها را دارد)		از جنس پروتئین می باشد	
	از جنس پروتئین می باشد		دارای پیوند پپتیدی و هیدروژنی و آب گریز (قطعا این پیوند ها را دارد)		از جنس پروتئین می باشد	
دو راهی همانند سازی	تعریف		ویژگی ها		به ازای هر دوراهی همانند سازی	
	در محلی دو رشته DNA از هم جدا میشوند و ساختار Y ماندی به وجود می آید. (توسط هلیکاز ایجاد میشود)		در محدوده بین ۲ دوراهی همانند سازی پیوندهای هیدروژنی می شکند و دو رشته دنا از هم باز میشوند همچنین پیوندهای فسفودی-استر رشته جدید در حال تشکیل می باشد		هلیکاز : ۱ عدد	
	در محلی دو رشته DNA از هم جدا میشوند و ساختار Y ماندی به وجود می آید. (توسط هلیکاز ایجاد میشود)		در محدوده بین ۲ دوراهی همانند سازی پیوندهای هیدروژنی می شکند و دو رشته دنا از هم باز میشوند همچنین پیوندهای فسفودی-استر رشته جدید در حال تشکیل می باشد		DNA پلی مراز : ۲ عدد	
	در محلی دو رشته DNA از هم جدا میشوند و ساختار Y ماندی به وجود می آید. (توسط هلیکاز ایجاد میشود)		در محدوده بین ۲ دوراهی همانند سازی پیوندهای هیدروژنی می شکند و دو رشته دنا از هم باز میشوند همچنین پیوندهای فسفودی-استر رشته جدید در حال تشکیل می باشد		رشته پلی نوکلئوتیدی در حال تشکیل : ۲ عدد	
نقاط مهم DNA در فرآیند همانند سازی	توالی از DNA که از آنجا فرآیند همانند سازی شروع میشود		در هر مولکول DNA خطی و حلقوی وجود دارد و همانند سازی می شود.		توالی از DNA که در آنجا فرآیند همانند سازی پایان می یابد	
	تغییر در		تعداد جایگاه ثابت است		تعداد جایگاه ثابت است	
	تعداد جایگاه		تعداد جایگاه ثابت است		تعداد جایگاه ثابت است	
	تعداد جایگاه		تعداد جایگاه ثابت است		تعداد جایگاه ثابت است	
همانند سازی دنا به صورت دوجتهی در هر جایگاه آغاز همانند سازی، صورت می گیرد.	در نقطه آغاز ۲ هلیکاز در خلاف جهت یکدیگر دو رشته دنا را باز می کنند پس همانند سازی در ۲ جهت توسط DNA پلی مراز ها انجام میشود.		در این روش به ازای هر نقطه آغاز : ۲ هلیکاز و ۴ DNA پلی مراز فعالیت دارند		در دنا حلقوی بدین صورت است که نقطه آغاز در مقابل نقطه پایان است.	
	در نقطه آغاز ۲ هلیکاز در خلاف جهت یکدیگر دو رشته دنا را باز می کنند پس همانند سازی در ۲ جهت توسط DNA پلی مراز ها انجام میشود.		در این روش به ازای هر نقطه آغاز : ۲ هلیکاز و ۴ DNA پلی مراز فعالیت دارند		در دنا حلقوی بدین صورت است که نقطه آغاز در مقابل نقطه پایان است.	
	در نقطه آغاز ۲ هلیکاز در خلاف جهت یکدیگر دو رشته دنا را باز می کنند پس همانند سازی در ۲ جهت توسط DNA پلی مراز ها انجام میشود.		در این روش به ازای هر نقطه آغاز : ۲ هلیکاز و ۴ DNA پلی مراز فعالیت دارند		در دنا حلقوی بدین صورت است که نقطه آغاز در مقابل نقطه پایان است.	
	در نقطه آغاز ۲ هلیکاز در خلاف جهت یکدیگر دو رشته دنا را باز می کنند پس همانند سازی در ۲ جهت توسط DNA پلی مراز ها انجام میشود.		در این روش به ازای هر نقطه آغاز : ۲ هلیکاز و ۴ DNA پلی مراز فعالیت دارند		در دنا حلقوی بدین صورت است که نقطه آغاز در مقابل نقطه پایان است.	

۱۲- کدام عبارت، در مورد جذب لیپیدها در روده باریک، درست است؟

- ۱) مولکول های تری گلیسرید با عبور از میان لیپیدهای غشا به یاخته پرز وارد می شوند.
- ۲) ذره هایی شامل فسفولیپید و پروتئین با انجام برون رانی وارد محیط داخلی بدن می شوند.
- ۳) مویرگ های لنفی، لیپیدها جذب شده را از طریق سیاهرگ باب به سمت کبد ارسال می کنند.
- ۴) لیپوپروتئین ها پس از ساخت در شبکه آندوپلاسمی یاخته پرز، به مویرگ لنفی منتقل می شوند.

پاسخ: گزینه ۲ (۱۰۲- آسان- فضا به فضا)

مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها به درون یاخته‌ پرز، منتشر می‌شوند. درون یاخته‌های پرز، این مولکول‌ها دوباره ساخته می‌شوند. تری‌گلیسرید همراه با پروتئین‌ها و سایر لیپیدها به شکل کیلومیکرون (ذره‌هایی شامل تری‌گلیسرید، فسفولیپید، کلسترول و پروتئین) در می‌آیند و با انجام برون‌رانی به مایع بین یاخته‌ای (محیط داخلی بدن) و سپس به مویرگ لنفی وارد می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) مولکول‌های حاصل از گوارش تری‌گلیسرید (یعنی اسیدهای چرب و ...) به درون یاخته‌ پرز منتشر می‌شوند. به شکل مقابل توجه کنید:
- ۳) موادی که جذب مویرگ لنفی می‌شوند، برخلاف موادی که جذب خون می‌شوند، ابتدا از کبد عبور نمی‌کنند.
- نکته: لنف بعد از عبور از مویرگ‌ها و رگ‌های لنفی از طریق دو مجرای لنفی به سیاهرگ‌های سینه (زیر ترقوه‌ای راست و چپ) می‌ریزد.
- ۴) لیپیدهای کیلومیکرون‌ها در کبد یا بافت چربی ذخیره می‌شوند. و در کبد از این لیپیدها، مولکول‌های لیپوپروتئین ساخته می‌شود.

۱۳- در مغز انسان، غده‌ای که تقریباً به اندازه یک نخود است و درون یک گودی در استخوان کف جمجمه قرار دارد، دارای کدام مشخصه است؟

- ۱) هورمون‌هایی به نام آزادکننده و مهارکننده ترشح می‌کند.
- ۲) دارای ارتباط خونی و عصبی با غده زیرمغزی (هیپوفیز) است.
- ۳) نسبت به برجستگی‌های چهارگانه به مرکز اصلی تنظیم تعادل بدن نزدیک‌تر است.
- ۴) بیشتر هورمون‌های ساخته شده در آن، در تنظیم فعالیت سایر غدد درون‌ریز بدن نقش دارند.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۴- سفت- مفهومی)

غده زیرمغزی (هیپوفیز) به اندازه یک نخود است و با ساقه‌ای به زیرنهنج (هیپوتالاموس) متصل است. این غده درون یک گودی، در استخوانی از کف جمجمه جای دارد. غده زیرمغزی سه بخش دارد که پیشین، میانی و پسین نامیده می‌شوند. این بخش ۸ هورمون ترشح می‌کند که دو تای آن‌ها (اکسی‌توسین و ضدادراری) در هیپوتالاموس و ۶ تای دیگر در بخش پیشین ساخته می‌شوند. در بین این ۶ هورمون، ۴ تای آن‌ها در تنظیم فعالیت سایر غدد درون‌ریز نقش دارند (هورمون‌های محرک تیروئید، محرک فوق کلیه، LH و FSH).

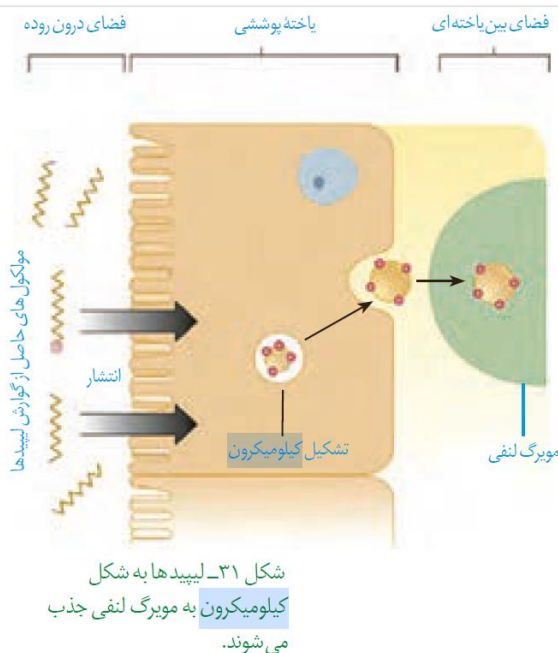
بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده در هیپوتالاموس ساخته می‌شوند.
- ۲) غده زیرمغزی (هیپوفیز) دارای ارتباط خونی (بین بخش پیشین و هیپوتالاموس) و عصبی (بین بخش پسین و هیپوتالاموس) با هیپوتالاموس است.
- ۳) برجستگی‌های چهارگانه در بخش پشتی ساقه مغز قرار دارند و نسبت به هیپوفیز، به محچه (مرکز اصلی تنظیم تعادل بدن) نزدیک‌ترند.

۱۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌نماید؟

«در مواد غذایی پس از خروج از بخشی از لوله گوارش که است، ابتدا به محلی وارد می‌شوند که»

- ۱) ملخ- بخش حجیم انتهای مری- در مجاور محل پایان گوارش شیمیایی غذا قرار دارد.
- ۲) کبوتر- کاملاً به کبد متصل شده- با سنگریزه‌های خود، گوارش مکانیکی غذا را تسهیل می‌کند.
- ۳) اسب- محل زندگی میکروب‌های تجزیه‌کننده سلولز- نمی‌تواند گلوکز را به محیط داخلی بدن وارد کند.
- ۴) کرم خاکی- بلافاصله بعد از مری قرار گرفته- امکان تأمین انرژی جانور با دفعات کمتر تغذیه را به آن می‌دهد.

پاسخ: گزینه ۱ (۱۰۲- سفت- مفهومی)

در ملخ، مواد غذایی بعد از خروج از چینهدان (بخش حجیم انتهای مری) ابتدا به پیش‌معدۀ وارد می‌شوند. پیش‌معدۀ در مجاورت کیسه‌های معدی قرار گرفته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در کبوتر، سنگدان به کبد متصل شده است. مواد غذایی پس از خروج از سنگدان، به روده وارد می‌شوند. سنگریزه‌های درون سنگدان به گوارش مکانیکی غذا کمک می‌کنند.

۳) در اسب، میکروب‌های تجزیه‌کننده گلوکز در روده کور (ابتدای روده بزرگ) زندگی می‌کنند. بنابراین، روده بزرگ اسب قادر به جذب گلوکز حاصل از گوارش سلولز می‌باشد.

۴) در کرم خاکی، چینهدان بلافاصله بعد از مری قرار گرفته است. و مواد غذایی پس از خروج از چینهدان، ابتدا به سنگدان وارد می‌شوند. چینهدان به جانور این امکان را می‌دهد تا با دفعات کمتر تغذیه، انرژی مورد نیاز خود را تأمین کند.

جمع‌بندی دستگاه گوارش ملخ		
بخش دستگاه گوارش	جایگاه انجام	توضیحات
دهان	آغاز گوارش مکانیکی و شیمیایی ترشح آنزیم گوارشی	آرواره‌ها << آغاز گوارش مکانیکی آمیلاز بزاق << آغاز گوارش شیمیایی کربوهیدرات‌ها غدد بزاقی در زیر چینهدان (زیر لوله گوارش) قرار دارند.
مری	انتقال غذا به چینهدان	انتهای مری حجیم می‌شود و چینهدان را می‌سازد.
چینهدان	ذخیره و نرم‌شدن غذا و ادامه گوارش کربوهیدرات‌ها	چینهدان آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کند؛ بلکه آمیلاز بزاق طی ذخیره غذا درون چینهدان، گوارش شیمیایی کربوهیدرات‌ها را ادامه می‌دهد.
پیش‌معدۀ	ادامه گوارش مکانیکی و شیمیایی	دندانه‌های دیواره پیش‌معدۀ << ادامه گوارش مکانیکی آنزیم‌های واردشده از معدۀ و کیسه‌های معدی << ادامه گوارش شیمیایی
کیسه‌های معدۀ	اتمام گوارش شیمیایی ترشح آنزیم گوارشی	ذرات ریز غذایی از پیش‌معدۀ به کیسه‌های معدی وارد می‌شود و گوارش برون‌یاخته‌ای کامل می‌شود.
معدۀ	جذب مواد غذایی ترشح آنزیم گوارشی	آنزیم‌های ترشح‌شده از معدۀ و کیسه‌های معدۀ به پیش‌معدۀ وارد می‌شود. جذب مواد غذایی در معدۀ صورت می‌گیرد.
روده	عبور مواد گوارش‌نیافته و مایعات خارج‌شده از لوله‌های مالپیگی	روده مواد گوارش‌نیافته و مایعات خارج‌شده از لوله‌های مالپیگی را به راست‌روده وارد منتقل می‌کند.
راست‌روده	محل جذب و بازجذب	در راست‌روده آب و یون‌ها بازجذب می‌شود.

۱۵- در پژوهش‌های صورت گرفته توسط دانشمندی (دانشمندانی) که به‌طور کامل مشخص:

- ۱) میزان بازهای آلی در دِنای جانداران را اندازه‌گیری کرد، علت برابری تعداد بازهای پورینی و پیریمیدینی - نشد.
- ۲) اطلاعات اولیه در مورد مادۀ وراثتی از آزمایش‌های او به دست آمد، چگونگی انتقال مادۀ وراثتی به یاختۀ دیگر - شد.
- ۳) با استفاده از پرتوهای ایکس از مولکول‌های دِنَا (DNA) تصاویری تهیه کرد- ابعاد مولکول دِنَا (DNA) - نشد.
- ۴) عصارۀ باکتری‌های کشته‌شده پوشینه‌دار را استخراج کرد، ماهیت عامل موثر در انتقال صفات - نشد.

پاسخ: گزینه ۱ (۱۲۱- متوسط- مفهومی)

مشاهدات و تحقیقات چارگاف روی دناهای جانداران نشان داد که مقدار آدنین با مقدار تیمین برابر است و مقدار گوانین در آن با مقدار سیتوزین برابری می‌کند. تحقیقات بعدی دانشمندان (نه خود چارگاف) دلیل این برابری نوکلئوتیدها را مشخص کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) اطلاعات اولیه در مورد ماده وراثتی از فعالیت‌ها و آزمایش‌های باکتری‌شناس انگلیسی، گریفیت، به دست آمد. از نتایج آزمایش‌های گریفیت مشخص شد که ماده وراثتی می‌تواند به یاخته دیگری منتقل شود ولی ماهیت این ماده و چگونگی انتقال آن مشخص نشد.

۳) ویلکینز و فرانکلین با استفاده از پرتو ایکس از مولکول‌های دنا تصاویری تهیه کردند. با بررسی این تصاویر، در مورد ساختار دنا نتایجی به دست آمد از جمله اینکه دنا حالت مارپیچی و بیش از یک رشته دارد. البته با استفاده از این روش ابعاد مولکول‌ها را نیز تشخیص دادند.

۴) عصاره باکتری‌های کشته شده پوشینه دار توسط ایوری و همکارانش استخراج شد. ماهیت عامل وراثتی (عامل موثر در انتقال صفات) در آزمایش‌های ایوری مشخص شد.

جمع بندی دانشمندان به سبک ماز

دانشمند	آزمایش یا تحقیقات	توضیحات
گریفیت	به دنبال کشف واکنشی علیه بیماری آنفلوآنزا بود بر روی ۲ نوع باکتری از گونه استرپتوکوکوس نومونیا کار می‌کرد. ۴ آزمایش به شرح زیر انجام داد:	دلیل انجام آزمایش ۳: بررسی اینکه آیا کپسول عامل مرگ موش است نتیجه آزمایش ۳: کپسول به تنهایی عامل مرگ موش ها نیست نتیجه آزمایش ۴ برخلاف انتظار گریفیت بود از نتایج این آزمایشات مشخص شد که ماده وراثتی می تواند به یاخته دیگری منتقل شود ولی ماهیت ماده و نحوه انتقال مشخص نشد.
	۱ تزریق باکتری کپسول دار زنده	مرگ موش
	۲ تزریق باکتری بدون کپسول زنده	زنده مانده موش
	۳ تزریق باکتری کپسول دار کشته شده	زنده مانده موش
ایوری و همکاران	۴ تزریق باکتری بدون کپسول زنده و کپسول دار کشته شده با گرما	مرگ موش
	هدف آزمایشات: شناسایی ماهیت ماده وراثتی	استفاده از استرپتوکوکوس نومونیا
	۱ تهیه عصاره باکتری کپسول دار کشته شده و تخریب همه پروتئین های موجود در عصاره ➡ اضافه کردن باقی عصاره به محیط کشت باکتری بدون کپسول ➡ مشاهده شدن انتقال صفت ➡ نتیجه گرفتند که پروتئین عامل انتقال صفت نیست	انجام ۳ آزمایش به شرح زیر:
	۲ قرار دادن عصاره باکتری کپسول دار در سانتریفیوژ با سرعت بالا ➡ مواد موجود در عصاره لایه لایه در آمدند ➡ اضافه کردن لایه ها به صورت جداگانه به محیط کشت باکتری بدون کپسول ➡ مشاهده انتقال صفت فقط با لایه ای که در آن DNA بود ➡ نتیجه گرفتند که DNA عامل انتقال صفت است.	
چارگاف	۳ استخراج عصاره باکتری کپسول دار ➡ تقسیم کردن عصاره به چند بخش ➡ اضافه کردن آنزیم تخریب کننده یک گروه از مواد آلی به هر بخش ➡ انتقال هر یک از بخش ها به محیط کشت باکتری بدون کپسول ➡ مشاهده شد در همه ظروف انتقال صفت صورت می گیرد به جز ظرفی که حاوی آنزیم تخریب کننده DNA است ➡ نتیجه گرفتند که DNA عامل انتقال صفت است.	
	مشاهدات و تحقیقات چارگاف بر روی دناهای طبیعی موجودات نشان داد که مقدار آدنین موجود در دنا با مقدار تیمین برابر است و مقدار گوانین با سیتوزین برابری می کند در زمان چارگاف تصور این بود که مقدار هر ۴ باز یکسان است.	نکته خیلی مهم: چارگاف نتیجه نگرفت که بازهای آدنین با تیمین و سیتوزین با گوانین مکمل است چون دلیل برابری را نمی دانست یافته های چارگاف فقط برای DNA طبیعی صدق می کند دانشمندان بعد از چارگاف توانستند دلیل برابری نوکلئوتید ها را مشخص کنند نه چارگاف !!!!

ویلیکینز و فرانکلین

این دو دانشمند با استفاده از پرتوی X توانستند از دنا تصاویری را تهیه کنند و با مطالعه روی آنها به نتایج زیر دست یافتند :

۱ - دنا حالت مارپیچی دارد ۲ - دنا بیش از یک رشته دارد ۳ - تشخیص ابعاد مولکول **دو رشته ای بودن DNA بعد از این دو دانشمند ثابت شد.**

ویلیکینز و فرانکلین

برای تحقیقات استفاده شد از : ۱ - یافته های چارگاف ۲ - نتایج پژوهش ویلیکینز و فرانکلین ۳ - یافته های خودشان

ارائه مدل برای DNA که به صورت نردبان مارپیچ بود. که نکات زیر آن استخراج می شود:

۱. DNA از دو رشته ی پلی نوکلئوتیدی تشکیل شده است که حول یک محور طولی فرضی پیچیده اند.

۲. این مدل به مارپیچ دو رشته ای (مارپیچ دو گانه) معروف است که شبیه یک نردبان است

۳. نرده های این نردبان را پیوند های قند فسفات تشکیل می دهند (در این نرده ها پیوند فسفودی استر وجود دارد)

۴. پله های این نردبان را پیوند های هیدروژنی بین باز های آلی مکمل تشکیل می دهند

۱۶- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می نماید؟

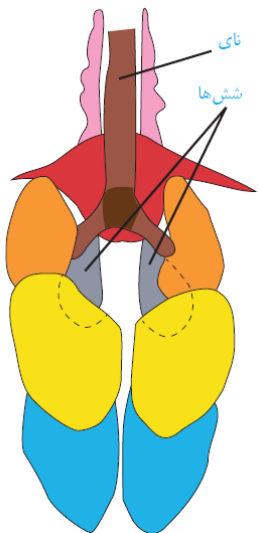
«در هر جانوری که قطعاً

- (۱) تبادل گازها در شش صورت می گیرد- اسکلت داخلی بدن شامل استخوان و غضروف است.
- (۲) کیسه های هوادار کارایی تنفس را افزایش می دهند- مجموعه استخوانی از مغز محافظت می کند.
- (۳) با پمپ فشار مثبت هوا را به محل تبادل گازها منتقل می کند- دستگاه گوارش کامل، دیده نمی شود.
- (۴) ترشح فرومون برای هشدار حضور شکارچی صورت می گیرد- انتهای باز لوله های تنفسی در مایع میان بافتی قرار دارد.

پاسخ: گزینه ۲ (۱۰۳- سفت- ترکیبی)

پرنندگان علاوه بر شش دارای ساختارهایی به نام **کیسه های هوادار** هستند که کارایی تنفس آنها را نسبت به پستانداران افزایش می دهد. پرنندگان مهره دار هستند و همگی اسکلت استخوانی دارند. بنابراین، مغز آنها توسط استخوان های مجموعه محافظت می شود.

دستگاه تنفسی پرندگان



پرنندگان به علت پرواز، نسبت به سایر مهره داران انرژی بیشتری مصرف می کنند و بنابراین به اکسیژن بیشتری نیاز دارند. پرنندگان علاوه بر شش دارای ساختارهایی به نام **کیسه های هوادار** هستند که کارایی آنها را نسبت به پستانداران افزایش می دهد.

❌ کیسه های هوادار را با کیسه های هوایی اشتباه نگیرید! درون کیسه های هوادار هوا فقط به صورت موقتی ذخیره می شود؛ و تبادل گازها بین هوا و خون صورت نمی گیرد.

❌ پرنندگان دو شش و ۹ کیسه هوادار دارند. که از این ۹ کیسه، ۵ تای آنها کیسه هوادار جلویی و ۴ تای آنها کیسه هوادار عقبی (عقب تر از شش) است. یکی از کیسه های هوادار جلویی بین دو شش مشترک بوده و با هر دو در ارتباط است.

❌ کوچک ترین کیسه هوادار در پرنندگان، کیسه های هوادار اطراف نای هستند.

❌ هوای وارد شده به نای پرنده، ابتدا به کیسه های هوادار عقبی و سپس به شش ها وارد می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) علاوه بر مهره داران خشکی زی، نرم تنانی مانند حلزون و لیسه نیز برای تنفس از شش استفاده می کنند.

(۳) پمپ فشار مثبت هوا در دوزیستان دیده می شود. دوزیستان هم مانند سایر مهره داران لوله گوارش و لذا دستگاه گوارش کامل دارند.

(۴) زنبورها از فرومون برای هشدار خطر حضور شکارچی به دیگران استفاده می کنند. زنبور نوعی حشره است و تنفس ناییدیسی دارد. انشعابات پایانی نایدیسی که در کنار تمام یاخته های بدن جانور قرار می گیرند، بن بست بوده و دارای مایعی است که تبادلات گازی را ممکن می کند.

ارتباط شیمیایی در جانوران

در دنیای جانوران از ارتباط شیمیایی نه فقط برای ارتباط بین یاخته‌ها، بلکه برای ارتباط افراد با یکدیگر نیز استفاده می‌شود. فرومون‌ها موادی هستند که از یک فرد ترشح شده و در فرد یا افراد دیگری از همان گونه، پاسخ‌های رفتاری ایجاد می‌کند.

✖ نکته: فرومون درون یاخته‌ها تولید می‌شود و سپس به خارج از بدن منتقل می‌گردد.

✖ ترکیب با فصل ۱ دهم: جاندارانی که ژن‌های افراد گونه‌ای دیگر را در خود دارند، جانداران تراژن نامیده می‌شوند.

✖ ترکیب با فصل ۱ دهم: همه افراد یک جمعیت، هم‌گونه هستند.

✖ ترکیب با فصل ۶: هر گونه از جانداران، تعداد معینی کروموزوم در یاخته‌های پیکری خود دارند که به آن عدد کروموزومی می‌گویند.

مثال‌هایی از کاربرد فرومون در جانوران:

۱- زنبور از فرومون برای هشدار خطر حضور شکارچی به دیگران استفاده می‌کند.

۲- گربه‌ها از فرومون‌ها برای تعیین قلمرو خود استفاده می‌کنند.

۳- مارها قادرند با گیرنده‌های شیمیایی زبانشان، فرومون‌های موجود در هوا را تشخیص دهند.

ترکیب با فصل ۲: زنبور نوعی حشره است و چشم مرکب دارد. گیرنده‌های نوری برخی حشرات مانند زنبور، پرتوهای فرابنفش را نیز دریافت می‌کنند.

✖ ترکیب با فصل ۷: بکرزایی نوعی تولیدمثل جنسی است که در زنبور عسل و بعضی مارها دیده می‌شود.

✖ ترکیب با فصل ۹: گرده‌افشانی درخت آکاسیا وابسته به زنبورهاست.

۱۷- در فرایند هدایت پیام عصبی در یک بخش از آکسون نورون رابط پس از زمان کوتاهی از فعالیت نوعی کانال یونی دریچه‌دار، این کانال بسته می‌شود. در این هنگام قطعاً
(۱) پتانسیل غشا به حالت آرامش برمی‌گردد. (۲) غلظت یون‌ها با حالت آرامش تفاوت دارد.

(۳) فعالیت بیشتر پمپ سدیم-پتاسیم آغاز می‌شود. (۴) بار مثبت درون غشا بیشتر از بیرون آن است.

پاسخ: گزینه ۲ (۱۱۱- سفت- مفهومی)

در غشای یاخته عصبی دو نوع کانال یونی دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی وجود دارد. کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در شروع پتانسیل عمل باز می‌شوند و در پتانسیل مثبت ۳۰ میلی‌ولت بسته می‌شوند. در این هنگام کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز شده و این کانال‌ها در پتانسیل عمل منفی ۷۰ میلی‌ولت بسته می‌شوند. در هر دو حالت، یعنی هم در مثبت ۳۰ میلی‌ولت و هم در پایان پتانسیل عمل، غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم در دو سوی غشای یاخته با حالت آرامش تفاوت دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هنگام بسته شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی، پتانسیل غشا مثبت ۳۰ میلی‌ولت است.

(۳) هنگام بسته شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی، فعالیت بیشتر پمپ سدیم-پتاسیم سبب می‌شوند تا غلظت یون‌ها به حالت آرامش بازگردد. در هنگام بسته شدن کانال‌های پتاسیمی، پتانسیل الکتریکی غشا مشابه حالت آرامش است و پتانسیل داخل غشا نسبت به خارج آن، منفی است؛ یعنی بار مثبت بیرون غشا بیشتر از درون آن است.

تولید پیام عصبی (پتانسیل عمل)

در حالت آرامش، بار مثبت درون غشا از بیرون آن کمتر است. وقتی یاخته عصبی تحریک می شود، در محل تحریک (نه کل یاخته)، اختلاف پتانسیل دو سوی غشای آن به طور ناگهانی تغییر می کند و داخل یاخته از بیرون آن، مثبت تر می شود و پس از زمان کوتاهی، اختلاف پتانسیل دو سوی غشا، دوباره به حالت آرامش بر می گردد. این تغییر را پتانسیل عمل می نامند.

✖ یادآوری: بیشتر بودن بارهای مثبت در بیرون از یاخته ناشی از دو علت است:

۱- تعداد بیشتر کانال های نشتی پتاسیمی؛ فروج یون پتاسیم بیشتر از ورود یون سدیم است.

۲- فعالیت پمپ سدیم-پتاسیم؛ در هر بار فعالیت سه یون سدیم را به خارج و دو یون پتاسیم را به داخل یافته وارد می کند.

✖ در ادامه می خوانیم که علت تغییر ناگهانی پتانسیل غشا، مربوط به کانال های یونی دریچه دار است.

در هنگام پتانسیل عمل، در یاخته عصبی چه اتفاقی می افتد؟

در غشای یاخته های عصبی، پروتئین هایی به نام کانال های دریچه دار وجود دارند که با تحریک یاخته عصبی باز می شوند و یون ها از آن ها عبور می کنند. کانال های دریچه دار به صورت اختصاصی عمل می کنند (فقط عبور یک نوع یون) و دو نوع کانال دریچه دار سدیمی و پتاسیمی در غشای یاخته های عصبی وجود دارد.

✖ در حین پتانسیل عمل، ابتدا کانال های دریچه دار سدیمی و سپس کانال های دریچه دار پتاسیمی باز می شوند.

وقایع پتانسیل عمل به ترتیب:

۱- وقتی غشای یاخته تحریک می شود، ابتدا کانال های دریچه دار سدیمی در محل تحریک باز

می شوند و یون های سدیم فراوانی وارد یاخته شده و بار الکتریکی درون آن، مثبت تر می شود.

✖ در محل تحریک، پتانسیل درون غشا نسبت به بیرون آن، مثبت تر است.

۲- پس از زمان کوتاهی کانال های دریچه دار سدیمی بسته می شوند و کانال های دریچه دار پتاسیمی

باز و یون های پتاسیم از یاخته خارج می شوند.

✖ در حین پتانسیل عمل، ابتدا کانال های دریچه دار سدیمی بسته شده و سپس کانال های دریچه دار

پتاسیمی باز می شوند؛ لذا در هیچ حالتی، کانال های دریچه دار سدیمی و پتاسیمی در یک محل،

نمی توانند به صورت همزمان باز باشند.

۳- کانال های دریچه دار پتاسیمی نیز پس از مدت کوتاهی بسته می شوند و به این ترتیب، دوباره

پتانسیل غشا به حالت آرامش (۷۰-) بر می گردد.

در این حالت، پتانسیل غشا در حالت آرامش هست، ولی غلظت یون ها در حالت آرامش نیست!! چون مقدار زیادی یون پتاسیم از یاخته خارج شده و مقدار زیادی هم یون سدیم به یاخته وارد شده!! پس یافته باید به کاری بکنه!!

نقش پمپ سدیم پتاسیم در پایان پتانسیل عمل:

در پایان پتانسیل عمل، شیب غلظت یون های سدیم و پتاسیم در دو سوی غشای یاخته، با حالت آرامش تفاوت دارد. در این حالت، فعالیت بیشتر پمپ سدیم-پتاسیم موجب می شود تا شیب غلظت یون های سدیم و پتاسیم در دو سوی غشا دوباره به حالت آرامش باز گردد.

✖ نکته: پمپ سدیم-پتاسیم در حین پتانسیل عمل نیز فعالیت دارد، ولی نقش آن کم رنگ است.

✖ نکته: در پایان پتانسیل عمل، فقط اندکی شیب غلظت سدیم و پتاسیم تغییر کرده است؛ نه این که غلظت سدیم درون یاخته بیشتر از غلظت آن در بیرون از یاخته باشد!!!!

✖ نکته: در حین پتانسیل عمل، به علت وجود کانال های نشتی سدیمی و پتاسیمی، سدیم در جهت شیب غلظت به یاخته وارد و پتاسیم نیز در جهت شیب غلظت از یاخته خارج می شود. اما چون مقدار خروج و ورود از طریق این کانال ها، آهسته صورت می گیرد؛ نقش کم رنگی در پتانسیل عمل دارند.

✖ نکته: باز شدن کانال های دریچه دار پتاسیمی، سبب می شود تا پتانسیل غشا به حالت آرامش باز گردد؛ نه فعالیت پمپ سدیم-پتاسیم. این نکته خیلی مهم و پرتکرار هست در آزمون ها! در واقع در پایان پتانسیل عمل، پتانسیل غشا به حالت آرامش بازگشته و پمپ سدیم فقط غلظت یون ها در دو سوی غشا را به حالت اولیه باز می گرداند!

- ۱۸- چند مورد، عبارت زیر را به درستی کامل می کند؟
 «در انسان، بخشی از پیام های بینایی خارج شده از هر چشم»
 الف- ابتدا در تالاموس تقویت و پردازش می شوند.
 ب- در لوب پس سری سمت راست پردازش می شوند.
 ج- مستقیماً به لوب پس سری منتقل می شوند.
 د- در بخش حسی قشر نیمکره چپ مخ پردازش می شوند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۲ (۱۱۲- سفت- مفهومی)

موارد ب و د درست هستند. پیام های بینایی قبل از رسیدن به قشر مخ از بخش های دیگر مغز مانند نهنج (تالاموس) می گذرند. چلیپای (کیاسمای) بینایی محلی است که بخشی از آکسون های عصب بینایی یک چشم به نیمکره مخ مقابل می روند. پیام های بینایی سر انجام به لوب های پس سری قشر مخ وارد شده و پردازش نهایی آن ها در بخش حسی قشر لوب پس سری صورت می گیرد.

بررسی موارد:

- الف) همه پیام های بینایی ابتدا در تالاموس تقویت و پردازش می شوند.
 ب) بخشی از پیام های بینایی هر چشم، در لوب پس سری سمت راست پردازش می شوند. (نیمی از چشم چپ و نیمی از چشم راست)
 ج) همه پیام های بینایی ابتدا از تالاموس می گذرند.
 د) بخشی از پیام های بینایی هر چشم، در بخش حسی قشر نیمکره چپ (همون لوب پس سری) مخ پردازش می شوند.

۱۹- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در انسان، همه هورمون هایی که در غده ترشح می گردند،»

- ۱) فوق کلیه- موجب افزایش میزان گلوکز در خون می شوند.
 ۲) لوزالمعده- واکنش سنتز آبدی در یاخته های کبد را افزایش می دهند.
 ۳) سپردیس (تیروئید)- به گیرنده اختصاصی خود در یاخته های استخوانی متصل می شوند.
 ۴) زیرمغزی (هیپوفیز)- پس از ورود به یاخته هدف موجب تغییر فعالیت آنزیم های آن می شوند.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۴- سفت- مفهومی)

هورمون های تیروئیدی و هورمون کلسی تونین در غده تیروئید ترشح می شوند. هورمون های تیروئیدی که در همه یاخته های بدن گیرنده دارند؛ هورمون کلسی تونین هم که در یاخته های استخوان گیرنده دارد. بنابراین، همه این هورمون ها در یاخته های استخوانی گیرنده دارند.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱) هورمون آلدوسترون برخلاف کورتیزول و اپی نفرین و نوراپی نفرین، باعث افزایش قند خون نمیشه!
 ۲) هورمون گلوکاگون برخلاف انسولین، موجب تجزیه گلیکوژن در یاخته های کبدی و لذا افزایش واکنش های هیدرولیز در یاخته های کبدی میشه!
 ۴) هورمون های هیپوفیز به گیرنده خود در غشای یاخته های هدف متصل میشن! نه گیرنده درون آن ها!



غده تیروئید (سپردیس)

غده تیروئید شکلی شبیه به سپر دارد و در زیر حنجره واقع شده است. هورمون‌هایی که از این غده ترشح می‌شوند عبارت‌اند از: هورمون‌های تیروئیدی و کلسی‌تونین!

کلسی‌تونین با اینکه توسط یافته‌های این غده تولید و ترشح می‌شود؛ اما به غده تیروئید تعلق ندارد!

نکته: غده تیروئید از نظر شکل ظاهری تا حدودی شبیه به تیموس است؛ اما اندازه‌ای کوچک‌تر از آن دارد.

ترکیب با فصل ۳ دهم: حنجره در ابتدای نای واقع است و دیواره غضروفی آن، مجرای عبور هوا را باز نگه می‌دارد. پرده‌های صوتی و برچاکنای جزء حنجره محسوب می‌شوند.

هورمون‌های تیروئیدی:

هورمون‌های تیروئیدی دو هورمون **یددار** به نام‌های T_3 و T_4 هستند. که نقش‌های بسیار مهمی در بدن ایفا می‌کنند از جمله:

۱- میزان تجزیه گلوکز و انرژی در دسترس بدن را تنظیم می‌کنند. و از آن جایی که تجزیه گلوکز در همه یاخته‌های بدن رخ می‌دهد، پس همگی، یاخته هدف این هورمون‌ها هستند.

ترکیب با فصل ۳ دهم: تجزیه گلوکز در واکنش تنفس یاخته‌ای رخ می‌دهد که در طی آن، گلوکز و اکسیژن مصرف و کربن‌دی‌اکسید، آب و ATP تولید می‌شود. بنابراین هورمون‌های تیروئیدی در میزان کربن‌دی‌اکسید و ATP تولید شده در بدن موثرند.

۲- در دوران جنینی و کودکی، T_3 برای نمو **دستگاه عصبی مرکزی** لازم است؛ بنابراین فقدان آن به اختلالات نمو دستگاه عصبی و عقب‌ماندگی ذهنی و جسمی جنین می‌انجامد.

گواتر

همان‌طور که گفتیم، برای ساخت هورمون‌های تیروئیدی، ید لازم است. اگر ید در غذا به مقدار کافی نباشد، آن‌گاه هورمون‌های تیروئیدی به اندازه کافی ساخته نمی‌شوند. در این حالت، غده زیرمغزی (هیپوفیز) با ترشح **هورمون محرک تیروئید**، باعث رشد بیشتر این غده می‌شود تا ید بیشتری جذب کنند. فعالیت بیشتر غده تیروئید نیز منجر به بزرگ شدن آن می‌شود که به آن **گواتر** می‌گویند.

نکته: به هر حالتی که اندازه تیروئید بزرگ‌تر از حالت معمولی باشد، گواتر می‌گویند. لذا در فرد مبتلا به گواتر، تعداد یاخته‌های درون ریز تیروئید، نیز افزایش می‌یابد.

نکته: با افزایش ترشح هورمون محرک تیروئید، تقسیم یاخته‌ای در غده تیروئید افزایش می‌یابد، تا با افزایش تعداد یاخته‌های آن، مقدار ید بیشتری از خون جذب و به هورمون تبدیل شود.

نکته: در فرد مبتلا به گواتر، مقدار هورمون‌های تیروئیدی می‌تواند طبیعی، کمتر یا بیشتر از حد معمولی باشد!! مثلاً ممکنه افزایش اندازه، کمبود ید را جبران کرده و رنگ هورمون به اندازه کافی ساخته می‌شه! یا اینکه نتوانسته جبران کنه! و یا اینکه بیش از حد جبران کرده!

ید در **غذاهای دریایی** فراوان است. مقدار ید موجود در فراورده‌های کشاورزی و دامی یک منطقه، به مقدار ید خاک بستگی دارد. با توجه به میزان کمبود ید در خاک کشور ما، همچون بسیاری دیگر از کشورها، برنامه‌های غذایی متکی به فراورده‌های غیردریایی نمی‌تواند فراهم‌کننده ید مورد نیاز بدن باشد. پس راهی جز مصرف نمک یددار و غذاهای دریایی نداریم!!!

کلسی‌تونین (هورمونی که تیروئید تولید می‌کند ولی اسم فامیلی بهش نمیده!)

در تیروئید دو نوع یاخته درون‌ریز وجود دارد. بیشتر یاخته‌های درون‌ریز تیروئید در تولید هورمون‌های تیروئیدی نقش دارند. اما نوع دوم یاخته‌های درون‌ریز در تیروئید، به تولید هورمون کلسی‌تونین می‌پردازند. زمانی که کلسیم در خوناب (پلاسما) زیاد است، این هورمون از برداشت کلسیم از استخوان‌ها جلوگیری می‌کند. تا کلسیم درون خوناب به مصرف برسد و بافت استخوانی برای تامین کلسیم بدن تجزیه نشود.

نکته: یاخته‌های ترشح‌کننده کلسی‌تونین تحت تاثیر هورمون محرک تیروئید قرار نمی‌گیرند؛ بلکه ترشح خود را فقط با توجه به غلظت کلسیم در خوناب تنظیم می‌کنند.

نکته: جنس هورمون کلسی‌تونین با هورمون‌های تیروئیدی (یددار) متفاوت است. و مقدار آن در خون نیز، مستقل از مقدار هورمون محرک تیروئید است.

نکته: هنگامی که مقدار کلسیم در خوناب بالاتر از حد طبیعی باشد، کلسی‌تونین سبب قرارگیری کلسیم در ماده زمینه‌ای بافت استخوانی می‌شود.

۲۰- با توجه به گستره حیات، می توان بیان داشت که همه
 (۱) افراد یک گونه، در یک جمعیت قرار می گیرند.
 (۲) جانداران، دارای ۹ سطح از حیات هستند.
 (۳) افراد یک جمعیت، در یک بوم سازگان قرار دارند.
 (۴) افراد زیست بوم، جزء یک اجتماع محسوب می شوند.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۰۱- سفت- مفهومی)

افراد یک گونه که در یک جا زندگی می کنند، یک جمعیت را به وجود می آورند. بنابراین همه اعضای یک جمعیت در یک بوم سازگان قرار دارند.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) افرادی از یک گونه که در زیستگاه های مختلفی زندگی می کنند، جزء یک جمعیت محسوب نمی شن!

(۲) جانداران تک یاخته ای فاقد بافت و اندام و دستگاه هستند.

(۴) یک زیست بوم از چند بوم سازگان تشکیل شده

است. در حالی که افرادی که در هر بوم سازگان جمعیت های گوناگون با هم تعامل دارند و یک اجتماع را به وجود می آورند.

شکل ۱- سطوح متفاوت حیات

۱- یاخته کوچک ترین واحدی است که همه ویژگی های حیات را دارد.

۲- تعدادی یاخته با یکدیگر همکاری می کنند و یک بافت را به وجود می آورند.

۳- هر اندام از چند بافت مختلف تشکیل می شود؛ مانند استخوانی که در اینجا نشان داده شده است.

۴- بدن این گوزن از چند دستگاه و هر دستگاه از چند اندام تشکیل شده است؛ مثلاً دستگاه حرکتی از ماهیچه ها

و استخوان ها تشکیل شده است.

۵- جاندارانی مانند این گوزن، فردی از گونه گوزن هاست.

۶- افراد یک گونه که در یک جا زندگی می کنند، یک جمعیت را به وجود می آورند.

۷- در هر بوم سازگان جمعیت های گوناگون باهم تعامل دارند و یک اجتماع را به وجود می آورند.

۸- زیست بوم از چند بوم سازگان تشکیل می شود.

۹- زیست کره شامل همه جانداران، همه زیستگاه ها و همه زیست بوم های زمین است.

آزمون ماز پلاس (سوالات ۲۱ تا ۴۰)

۲۱- در انسان، اندامی در زیر معده و موازی با آن قرار گرفته است که با لوله گوارش در ارتباط بوده و جزئی از دستگاه

گوارش محسوب می شود. کدام عبارت، درباره این اندام صحیح است؟

(۱) تحت تأثیر سکرترین، انواع ترشحات برون ریز خود را افزایش می دهد.

(۲) همانند کیسه صفرا، مقدار زیادی بیکربنات سدیم ترشح می کند.

(۳) ترشحات خود را از طریق یک مجرا به روده تخلیه می کند.

(۴) انواعی از آنزیم های آن درون روده باریک فعال می شوند.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۰۲- متوسط- مفهومی)

غده لوزالمعده در زیر معده و موازی با آن قرار گرفته است. این غده جزئی از دستگاه گوارش محسوب می شود و آنزیم های گوارشی آن به روده باریک تخلیه می شوند. پروتئازهای لوزالمعده (چند نوع آنزیم) هنگام ترشح، غیرفعال هستند و درون روده باریک فعال می شوند.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) هورمون سکرترین که از دوازدهه ترشح می شود، با اثر بر لوزالمعده موجب افزایش ترشح بیکربنات از آن می شود و تأثیری بر ترشح آنزیم های گوارشی از این غده ندارد.

(۲) صفرا هم بیکربنات دارد، اما صفرا درون کبد تولید می شود؛ نه کیسه صفرا!

(۳) لوزالمعده دارای دو مجرا است و ترشحات آن از طریق دو مجرا (یک مجرا به طور مستقل و یک مجرا مشترک با مجرای صفرا) به دوازدهه تخلیه می شود.

پانکراس (لوزالمعده) و شیره آن

محل غده پانکراس	در زیر و موازی با معده قرار گرفته است. این غده دارای سر، مییم و دم می باشد که سر آن در تماس با دوازدهه قرار می گیرد و دم آن نزدیک به طحال است. 
ترشحات پانکراس	یون بیکربنات آنزیم های گوارشی شامل چند نوع پروتئاز، انواع لیپاز، آمیلاز و نوکلئاز
تنظیم ترشح پانکراس	تنظیم عصبی تنظیم هورمونی اعصاب خودمختار بر میزان ترشح شیره پانکراس موثر هستند. هورمون سکرتین سبب افزایش ترشح بیکربنات (نه آنزیم) از پانکراس می شود.
آنزیم های پانکراس	پروتئازهای لوزالمعده به شکل غیرفعال، ترشح می شوند.  پروتئازهای لوزالمعده قوی و متنوع اند و می توانند خود لوزالمعده را نیز تجزیه کنند؛ لذا بدن برای جلوگیری از این مسئله، این آنزیم ها را به صورت غیرفعال ترشح می کند. این آنزیم ها درون روده باریک فعال می شوند. آمیلاز لوزالمعده همانند آمیلاز بزاق قادر به تجزیه سلولز نمی باشد. این آمیلاز نیز نشاسته را به دی ساکاریدی به نام مالتوز و مولکول های درشت تر تبدیل می کند گوارش چربی ها، بیشتر در اثر فعالیت لیپاز لوزالمعده در دوازدهه انجام می شود. لیپاز و دیگر آنزیم های تجزیه کننده لیپیدها در دوازدهه، تری گلیسریدها و دیگر لیپیدها را آبکافت می کنند. تجزیه نوکلئیک اسیدها به واحدهای سازنده خود
	پروتئازها آمیلاز لیپازها نوکلئاز

هر آن چه که درباره صفرا باید بدانیم

محل تولید	یاخته های کبد صفرا را تولید می کنند و آن را به مجاری صفراوی درون کبد ترشح می کنند.
ترکیبات صفرا	صفرا آنزیم ندارد و ترکیبی از نمک های صفراوی، رنگدانه های صفراوی، بیکربنات، کلسترول و فسفولیپید لسیتین است.
زمان ترشح آن	یاخته های کبد به طور پیوسته فعالیت می کنند و صفرا را تولید می کنند؛ صفرا سپس به کیسه صفرا منتقل شده و در آن جا ذخیره می شود.
زمان ورود آن به دوازدهه	صفرا با فاصله کمی بعد از ورود کیموس، به دوازدهه می ریزد. هنگامی که کیموس به دوازدهه وارد می شود، دستگاه گوارش در حال فعالیت شدید می باشد.
نقش صفرا	صفرا در دفع برخی مواد، مانند بیلی روبین (ماده ای که از تخریب هموگلوبین گویچه های قرمز در کبد به وجود می آید) و کلسترول اضافی نیز نقش دارد. گوارش مکانیکی چربی ها گوارش مکانیکی چربی - تا لیپاز، آن ها را آب کافت (هیدرولیز) کند. بنابراین صفرا با گوارش مکانیکی چربی ها، گوارش شیمیایی آن ها را تسهیل می کند.
عوارض کاهش ترشح صفرا	اختلال در ترشح صفرا و عملکرد آن ممکن است به سوء جذب ویتامین های محلول در چربی (DAKE) و کمبود آن ها در بدن منجر شود. 
سنگ کیسه صفرا	گاهی ترکیبات صفرا مانند کلسترول (یا یک ماده دیگر) در کیسه صفرا رسوب می کنند و سنگ کیسه صفرا ایجاد می شود. میزان کلسترول در صفرا به میزان چربی غذا، بستگی دارد. افرادی که چند سال رژیم پرچربی داشته باشند، بیشتر در معرض تولید سنگ صفرا قرار دارند. سنگ، مجرای خروج صفرا را می بندد و درد ایجاد می کند. در پی آن، بیلی روبین از صفرا به خون باز می گردد؛ لذا بیلی روبین در خون افزایش می یابد و در بافت ها، زردی (یرقان) پدید می آید.

۲۲- در بخش دهلیزی گوش انسان، به هنگام چرخش سر، کدام مورد روی می دهد؟

- (۱) لرزش مایع درون مجاری نیم‌دایره منجر به تحریک گیرنده‌های حسی مژک‌دار می‌شود.
- (۲) گیرنده‌های حسی در سراسر مجاری نیم‌دایره، پتانسیل غشای خود را تغییر می‌دهند.
- (۳) جریان مایع درون مجاری نیم‌دایره، پوشش‌های ژلاتینی را به یک‌سو خم می‌کند.
- (۴) پیام عصبی توسط دندریت نوروهای حسی از گوش درونی خارج می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۲- سفت- مفهومی)

با چرخش سر، مایع درون مجاری نیم‌دایره به حرکت در می‌آید و ماده ژلاتینی پوشاننده گیرنده‌های مژک‌دار را به یک طرف خم می‌کند. در پی آن، مژک‌های یاخته‌های گیرنده خم شده و این گیرنده‌ها تحریک می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

ماز پلاس: (۱) به تفاوت مجرای نیم‌دایره و حلزون گوش دقت کنید. در مجاری

نیم‌دایره، حرکت مایع منجر به تحریک گیرنده‌ها می‌شود؛ در حالی که در حلزون گوش، لرزش مایع منجر به خم شدن مژک‌های گیرنده‌ها و تحریک آن‌ها می‌شود.

(۲) همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، گیرنده‌های حسی فقط در بخشی از مجاری نیم‌دایره (نه سراسر آن‌ها) حضور دارند.

(۴) آکسون یاخته‌های عصبی حسی که شاخه دهلیزی (تعادلی) عصب گوش را تشکیل می‌دهند، پیام تعادلی را از گوش خارج و به مغز منتقل می‌کنند.



<p>① دارای ۳ مجرای نیم دایره و عمود بر هم است ② حرکت سر سبب تحریک گیرنده‌های حسی مژک‌دار درون آنها می‌شود.</p> <p>③ مژک‌های گیرنده‌ها درون ماده ژلاتینی هستند و با مایع درون مجرا تماسی ندارند.</p> <p>④ یاخته‌های مژک‌دار در تمام طول مجرا وجود ندارد و فقط در بخش‌هایی از مجرا قرار دارند.</p>	<p>بخش دهلیزی</p>
<p>① از طول دارای سه مجرا است که به موازات هم قرار گرفته‌اند</p> <p>② فضای درون حلزون توسط دو غشا به ۳ بخش نابرابر تقسیم شده که در بخش میانی گیرنده‌های حسی شنوایی قرار می‌گیرند.</p> <p>③ مژک‌های گیرنده‌ها با ماده ژلاتینی تماس دارند ④ گیرنده‌های شنوایی با لرزش مایع درون بخش حلزونی تحریک می‌شوند.</p>	<p>بخش حلزونی</p>
<p>① دارای گیرنده مکانیکی مژک‌دار می‌باشند که در واقع نوعی سلول پوششی تمایز یافته است</p> <p>② بیشتر سلول‌های پوشاننده سطح داخلی آنها از نوع پوششی (بر روی غشا پایه و فاصله بین سلولی اندک) و بدون مژک است.</p> <p>③ دارای ماده ژلاتینی و مایع درونی می‌باشند.</p>	<p>مشترک</p>

۲۳- در انسان، بیشتر یاخته‌های پوشاننده مخاط نای چه مشخصه‌ای دارند؟

- (۱) تک‌هسته‌ای بوده و ظاهر استوانه‌ای دارند.
- (۲) ترشحات مخاطی را به سوی حلق می‌رانند.
- (۳) به شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی متصل‌اند.
- (۴) هر مولکول رنای آن‌ها مستقیماً در پروتئین‌سازی نقش دارد.

پاسخ: گزینه ۲ (۱۰۳- متوسط- ترکیبی)

همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، بیشتر یاخته‌های پوشاننده مخاط نای، از نوع یاخته‌های استوانه‌ای مژکدار هستند و برخی از آن‌ها فاقد مژک هستند.

ترشحات مخاطی، ناخالصی‌های هوا را ضمن عبور به دام می‌اندازند. مژک‌ها با حرکات ضربانی خود، ترشحات مخاطی و ناخالصی‌های به دام افتاده در آن را به سوی حلق می‌رانند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) همه یاخته‌های مخاط نای تک‌هسته‌ای و استوانه‌ای هستند.
- (۳) همه این یاخته‌ها به غشای پایه (شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی) متصل‌اند.
- (۴) بعضی از مولکول‌های رنا در تنظیم بیان ژن‌ها نقش دارند و مستقیماً در پروتئین‌سازی فعالیت نمی‌کنند.

۲۴- همه رشته‌های عصبی در ریشه یک عصب نخاعی که به‌طور مستقیم به نخاع متصل‌اند، چه مشخصه‌ای دارند؟

- (۱) قطعاً با انتقال پیام عصبی، پتانسیل غشای نورون پس‌سیناپسی را تغییر می‌دهند.
- (۲) فقط به‌صورت یک‌طرفه پیام عصبی را به جسم یاخته‌ای نزدیک می‌کنند.
- (۳) در بخش‌های میلین‌دار خود، فاقد کانال یونی دریچه‌دار هستند.
- (۴) توسط نوعی بافت پیوندی، احاطه و عایق شده‌اند.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۱- سخت- مفهومی)

هر عصب نخاعی دارای دو ریشه پشتی و شکمی است. ریشه پشتی از آکسون نورون‌های حسی و ریشه شکمی از آکسون نورون‌های حرکتی تشکیل شده است که هر دو غلاف میلین دارند.

پژوهشگران بر این باورند که در گره‌های رانویه، تعداد زیادی کانال دریچه‌دار وجود دارد، ولی در فاصله بین گره‌ها (یعنی بخش‌های پوشیده‌شده با میلین) این کانال‌ها وجود ندارند. و همین باعث می‌شود که تا پیام عصبی در طول رشته‌های میلین‌دار به صورت جهشی، هدایت شود.

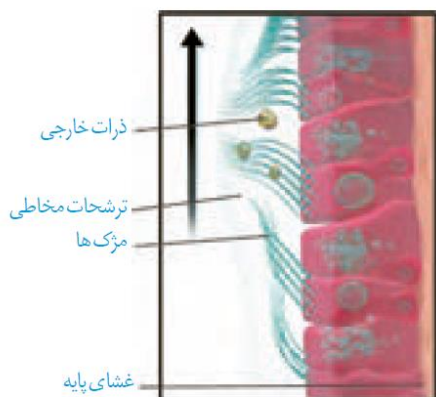
بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) آکسون نورون‌های حرکتی می‌تواند با یاخته‌های ماهیچه‌ای و غده‌ها (نه الزماً نورون) سیناپس تشکیل دهد.
- (۲) آکسون‌ها پیام عصبی را از جسم یاخته‌ای دور می‌کنند.
- (۴) هر عصب مجموعه‌ای از رشته‌های عصبی است که درون بافت پیوندی قرار گرفته‌اند. این بافت پیوندی رو با غلاف میلین اشتباه نگیرید! عایق‌سازی رشته عصبی توسط میلین صورت می‌گیرد.

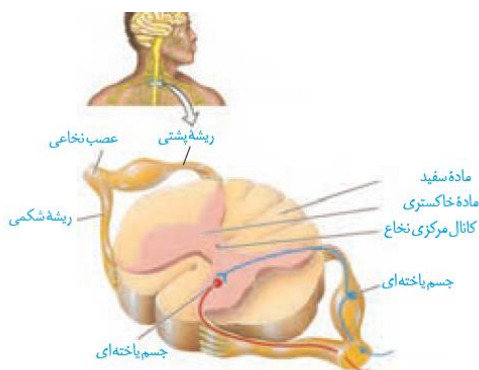
۲۵- با فرض آن‌که در آزمایش‌های مزلسون و استال سه دور همانندسازی باکتری‌ها رخ داده باشد. در لوله آزمایش حاوی

دنا باکتری‌های حاصل از دور اول همانندسازی لوله آزمایش حاوی دنا باکتری‌ها پس از ۶۰ دقیقه در محیط کشت، پس از انجام سانتریفیوژ

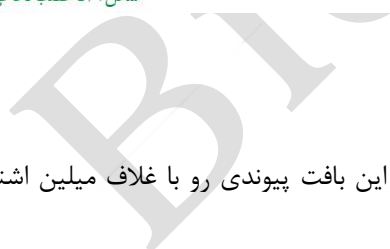
- (۱) همانند- گروهی از رشته‌های دنا چگالی متوسط دارند.
- (۲) برخلاف- یک نوار در انتهای لوله تشکیل می‌شود.
- (۳) همانند- یک نوار در میانه لوله تشکیل می‌شود.
- (۴) برخلاف- رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی با چگالی سنگین وجود دارد.

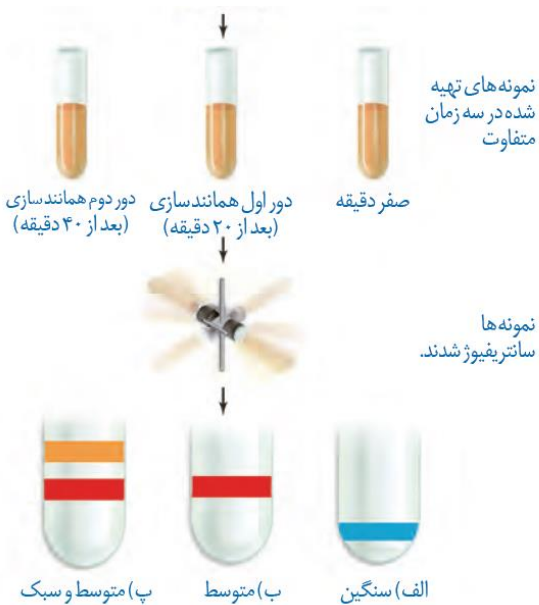


شکل ۲- در مخاط نای سلول‌های استوانه‌ای مژک‌دار قرار دارند.



شکل ۱۹- عصب نخاعی



پاسخ: گزینه ۳ (۱۲۱- سفت- مفهومی)

پس از یک دور همانندسازی (یعنی بعد از ۲۰ دقیقه) فقط یک نوار دنا با چگالی متوسط در میانه لوله ایجاد می‌شود. پس از ۶۰ دقیقه (یعنی سه دور همانندسازی) هم همچنان یک نوار دنا با چگالی متوسط در میانه لوله (و یک نوار دنا با چگالی سبک در بالای لوله) تشکیل می‌شود.

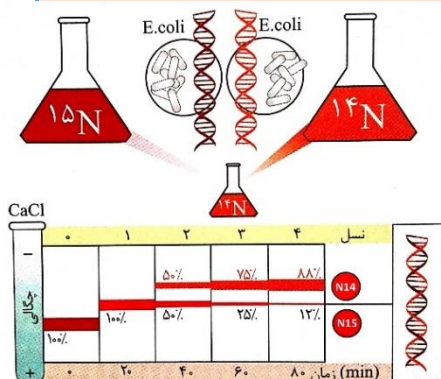
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پس از دور اول همانندسازی، همه دناهای درون لوله، چگالی متوسط دارند.

۲) فقط دناهای باکتری‌های اولیه (صفر دقیقه) یک نوار در انتهای لوله تشکیل می‌دهند.

۴) در همه لوله‌ها، رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی با چگالی سنگین وجود دارد. چون همانندسازی دنا به روش نیمه‌حفاظتی صورت می‌گیرد.

مراحل	شرایط آزمایش و مشاهدات و نتایج
۱	در دقیقه صفر دناهای باکتری‌های اولیه (DNA والدی) بدون همانندسازی سانتریفیوژ می‌شود. یک نوع مولکول DNA (سنگین - سنگین / ۱۵ - ۱۵) از نظر وزن در لوله آزمایش قرار دارد یک نوار (نوار ۲) در انتهای لوله تشکیل میشود همه مولکول‌های DNA موجود در لوله، دارای رشته با N^{15} می باشند پس مولکول دناهای با دو زنجیره هم وزن مشاهده می‌شود.
۲	در دقیقه ۲۰ ام، دناهای باکتری‌های حاصل از دور اول همانندسازی (DNA نسل اول / F_1) سانتریفیوژ می‌شود یک نوع مولکول DNA (سبک - سنگین / ۱۴ - ۱۵) از نظر وزن در لوله آزمایش قرار دارد یک نوار (نوار ۲) در میانه لوله تشکیل میشود همه مولکول‌های DNA موجود در لوله، دارای رشته با N^{14} و N^{15} می باشند پس همه مولکول دنا موجود در لوله از نظر وزنی دارای دو رشته متفاوت هستند تشکیل یک نوار سبک در مدل حفاظتی همانند سازی رخ ند.
۳	در دقیقه ۴۰ ام، دناهای باکتری‌های حاصل از دور دوم همانندسازی (DNA نسل دوم / F_2) سانتریفیوژ می‌شود. دو نوع مولکول DNA (سبک - سنگین: ۱۴ - ۱۵ و سبک - سبک: ۱۴ - ۱۴) از نظر وزن در لوله آزمایش قرار دارد دو نوار یکی در میانه (۱۴ - ۱۵) لوله و دیگری (۱۴ - ۱۴) در بالای لوله تشکیل میشود یک نوع از مولکول‌های DNA موجود در لوله از نظر وزنی دارای ۲ رشته مشابه و دیگری دارای ۲ رشته متفاوت است. در لوله آزمایش همه مولکول‌های DNA دارای رشته N^{14} می باشند اما نمی‌توان گفت همگی دارای رشته با N^{15} هستند



۲۶- کدام عبارت، در مورد گیرنده‌های حسی درست است؟

- (۱) هر گیرنده حساس به کشش ماهیچه، نوعی گیرنده حس وضعیت است.
- (۲) هر گیرنده در خارج از اندام‌های حسی، جزء حواس پیکری محسوب می‌شود.
- (۳) هر گیرنده‌ای که در اثر فشار پیام عصبی تولید می‌کند، پوششی چندلایه دارد.
- (۴) هر گیرنده حواس ویژه، نوعی یاخته تمایز یافته با توانایی انتقال پیام عصبی است.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۲- سفت- ترکیبی)

گیرنده‌های حواس ویژه شامل گیرنده‌های حس بینایی، شنوایی، تعادل، بویایی و چشایی هستند. همه این گیرنده‌ها نوعی یاخته تمایز یافته با توانایی تولید و انتقال پیام عصبی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) گیرنده‌های حس وضعیت در ماهیچه‌های اسکلتی، زردپی‌ها و کپسول پوشاننده مفصل قرار دارند. پس به طور مثال گیرنده کششی در دیواره ماهیچه‌ای مثانه، از نوع گیرنده حس وضعیت نیست.
 - (۲) حس‌های پیکری شامل حس تماس، دما، وضعیت و درد هستند. بنابراین، گیرنده‌های حساس به کاهش اکسیژن، افزایش کربن دی‌اکسید و گیرنده‌های حساس به فشار اسمزی، با این که در خارج از اندام‌های حسی قرار دارند، اما جزء حس پیکری محسوب نمی‌شوند.
 - (۳) گیرنده‌های فشار در اثر فشار تغییر شکل داده و پیام عصبی تولید می‌کنند. این گیرنده‌ها پوششی چندلایه دارند. اما دقت کنید که گیرنده‌های درد نیز می‌تواند تحت تأثیر فشار زیاد تحریک شوند. گیرنده‌های درد برخلاف گیرنده‌های فشار، فاقد پوشش پیوندی هستند.
- ۲۷- به طور طبیعی در یک فرد، هنگامی که می‌شود، زبان کوچک و برچاکنای (اپی‌گلوت) هر دو در یک جهت (بالا یا پایین) قرار می‌گیرند.**

- (۱) گازهای نامطلوب از راه دهان خارج
- (۲) جهت حرکات کرمی در مری وارونه
- (۳) حرکات کرمی در ماهیچه حلق ایجاد
- (۴) ذرات خارجی از راه بینی و دهان خارج

پاسخ: گزینه ۱ (۱۰۳- سفت- ترکیبی)

چنانچه ذرات خارجی یا گازهایی که ممکن است مضر یا نامطلوب باشند به مجرای تنفسی وارد شوند، باعث واکنش سرفه یا عطسه می‌شود. در این حالت هوا با فشار از راه دهان (سرفه) یا بینی و دهان (عطسه) همراه با مواد خارجی به بیرون رانده می‌شود. در هنگام سرفه، اپی‌گلوت به سمت بالا (راه نای باز) و زبان کوچک به سمت بالا (راه دهان باز و بینی بسته) قرار می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) در هنگام استفرغ جهت حرکات کرمی در مری وارونه می‌شود. در این هنگام، زبان کوچک به سمت بالا (راه بینی بسته) و اپی‌گلوت به سمت پایین (راه نای بسته) قرار می‌گیرد.
- (۳) هنگام بلع در ماهیچه حلق، حرکات کرمی راه‌اندازی می‌شود. در این هنگام، زبان کوچک به سمت بالا (راه بینی بسته) و اپی‌گلوت به سمت پایین (راه نای بسته) قرار می‌گیرد.
- (۴) در هنگام عطسه زبان کوچک به سمت پایین (راه بینی باز) و اپی‌گلوت به سمت بالا (راه نای باز) قرار می‌گیرد.

وضعیت چهارراه حلق در فرآیندهای مختلف

وضعیت در فرآیند				نحوه بسته شدن	
عطسه	سرفه	استفرغ	بلع		
نیمه باز	باز	باز	بسته	بالا آمدن زبان	راه دهان
باز	بسته	بسته	بسته	بالا رفتن زبان کوچک	راه بینی
باز	باز	بسته	بسته	پایین آمدن برچاکنای	راه نای
بسته	بسته	باز	باز	انقباض بنداره ابتدایی	راه مری

۲۸- در نوعی از دیابت که با تزریق انسولین تحت کنترل در خواهد آمد، نوع دیگر دیابت شیرین

- (۱) برخلاف- انواع یاخته‌های درون ریز لوزالمعده مورد حمله دستگاه ایمنی قرار می‌گیرند.
- (۲) همانند- یاخته‌های هدف انسولین نسبت به این هورمون پاسخ نمی‌دهند.
- (۳) برخلاف- فعالیت کلیه‌ها برای حفظ pH محیط داخلی افزایش می‌یابد.
- (۴) همانند- توانایی خطوط دفاع غیراختصاصی در نابودی باکتری‌ها کاهش می‌یابد.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۴- متوسط- ترکیبی)

دیابت نوع یک با تزریق انسولین تحت کنترل در خواهد آمد. در این نوع دیابت همانند دیابت نوع ۲، به علت تجزیه پروتئین‌ها مقاومت بدن (قدرت دستگاه ایمنی) کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در دیابت نوع یک، فقط یاخته‌های ترشح‌کننده انسولین (نه همه یاخته‌های درون ریز لوزالمعده) مورد حمله دستگاه ایمنی قرار می‌گیرد.

(۲) در دیابت نوع ۲ برخلاف دیابت نوع ۱، گیرنده‌های انسولین و در نتیجه یاخته‌های هدف انسولین، به این هورمون پاسخ نمی‌دهند.

(۳) در هر دو نوع دیابت، به علت تولید محصولات اسیدی (بر اثر تجزیه چربی‌ها)، فعالیت کلیه‌ها برای جلوگیری از اسیدی شدن خون افزایش می‌یابد و در این حالت، کلیه‌ها یون هیدروژن بیشتری ترشح و بیکربنات بیشتری باز جذب می‌کنند.

مقایسه دو نوع دیابت شیرین

دیابت نوع ۲	دیابت نوع ۱	
عدم پاسخگویی گیرنده‌های انسولین به این هورمون	عدم ترشح انسولین یا کاهش ترشح آن	علت ایجاد
چاقی، عدم تحرک، زمینه ارثی	حمله دستگاه ایمنی به یاخته‌های ترشح‌کننده انسولین	علت زمینه‌ای
مقدار طبیعی	کمتر از حد طبیعی	مقدار انسولین در خون
حدود ۴۰ سالگی به بعد	در سنین پایین (زیر ۲۰ سالگی)	سن شروع بیماری
مصرف دارو، رژیم غذایی مناسب	تزریق مداوم انسولین	درمان
ورزش کردن، رژیم غذایی مناسب	-	پیشگیری
طبیعی	طبیعی	مقدار گلوکاگون در خون
کاهش یافته است	طبیعی	حساسیت یاخته‌ها به انسولین
پراداراری، پرنوشی، وجود گلوکز در ادرار، کاهش وزن، کاهش مقاومت بدن و تضعیف دستگاه ایمنی، اسیدی شدن خون در صورت عدم درمان		علائم بیماری

۲۹- در انسان، در هر مفصلی که از نوع است، به‌طور حتم

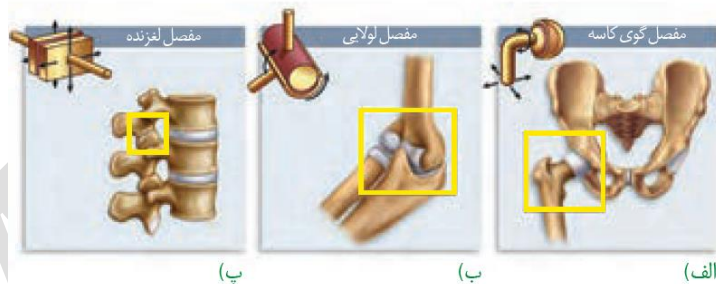
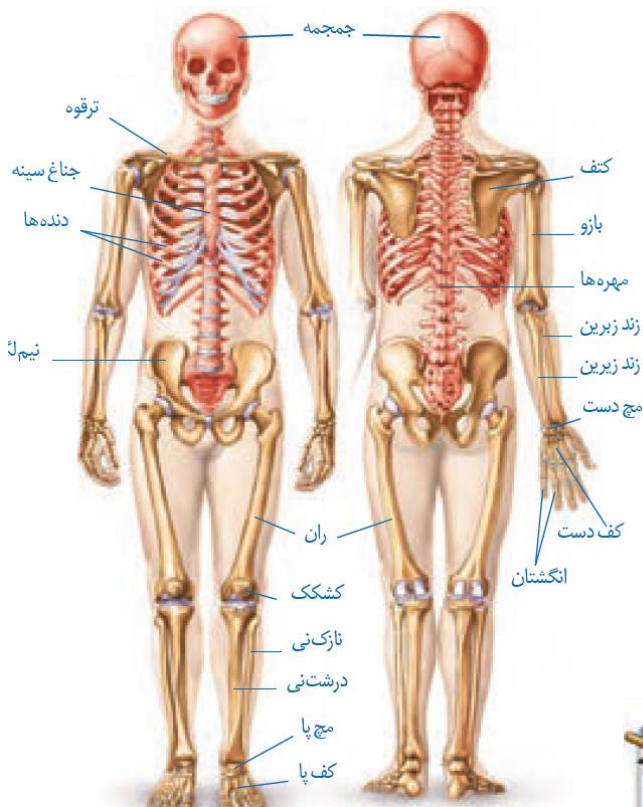
- (۱) گوی-کاسه‌ای- حداقل یک استخوان از بخش محوری اسکلت حضور دارد.
- (۲) غیرمتحرک- سر استخوان توسط غضروف مفصلی پوشانده شده است.
- (۳) لغزنده- فقط در یک جهت، امکان حرکت استخوان‌ها وجود دارد.
- (۴) متحرک- گیرنده حواس پیکری در کپسول مفصلی قرار دارد.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۳- سفت- ترکیبی)

در بیشتر مفصل‌ها، استخوان‌ها قابلیت حرکت دارند. سر استخوان‌ها در محل این مفصل توسط بافت غضروفی پوشیده شده است. استخوان‌ها در محل این نوع مفاصل (مفصل متحرک) توسط یک کپسول از جنس بافت پیوندی رشته‌ای احاطه شده‌اند که پر از مایع مفصلی لغزنده است. در کپسول مفصلی، گیرنده حس وضعیت وجود دارد که جزء حواس پیکری محسوب می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در مفصل گوی و کاسه‌ای استخوان ران با نیم‌لگن و همچنین در مفصل گوی و کاسه‌ای استخوان بازو با کتف، هر دو استخوان جزء بخش محوری اسکلت هستند.
- ۲) در مفاصل متحرک، سر استخوان در محل مفصل توسط غضروف مفصلی پوشانده شده است.
- ۳) همان‌طور که در شکل زیر می‌بینید، در مفاصل لغزنده امکان حرکت استخوان‌ها در جهات مختلف وجود دارد.



شکل ۸- انواعی از مفصل متحرک. (الف) گوی-کاسه‌ای (ب) لولایی (پ) لغزنده.

- ۳۰- در مورد بخشی از دستگاه عصبی محیطی انسان که همیشه فعال است، کدام عبارت به درستی بیان شده است؟
- ۱) در انجام همه حرکات غیرارادی بدن نقش دارد.
 - ۲) مستقیماً در تنظیم فعالیت هر غده برون‌ریز بدن دخالت دارد.
 - ۳) فعالیت انقباضی هر ماهیچه در کره چشم را کنترل می‌کند.
 - ۴) دو بخش تشکیل‌دهنده آن همواره برخلاف یکدیگر عمل می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۱- سفت- ترکیبی)

بخش خودمختار دستگاه عصبی که کار ماهیچه‌های صاف، ماهیچه قلب و غده‌ها را به صورت ناآگاهانه تنظیم می‌کند، همیشه فعال است. درون کره چشم دو نوع ماهیچه صاف داریم که شامل عنبیه و ماهیچه مژکی است که هر دو ماهیچه تحت تأثیر اعصاب خودمختار منقبض می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) فعالیت انعکاسی ماهیچه‌های اسکلتی بدن به صورت غیرارادی و تحت تأثیر دستگاه عصبی پیکری است.
- ۲) دستگاه عصبی روده‌ای، تحرک و ترشح (فعالیت غدد برون ریز) را در لوله گوارش تنظیم می‌کند. شبکه‌های عصبی روده‌ای می‌توانند مستقل از دستگاه عصبی خودمختار فعالیت کنند. اما دستگاه عصبی خودمختار با آن‌ها ارتباط دارد و بر عملکرد آن‌ها تأثیر می‌گذارد. بنابراین، فعالیت غدد برون ریز در لوله گوارش به‌طور مستقیم توسط دستگاه عصبی روده‌ای و به‌طور غیرمستقیم توسط دستگاه عصبی خودمختار کنترل می‌شود.
- ۴) دستگاه عصبی خودمختار از دو بخش سمپاتیک و پاراسمپاتیک تشکیل شده است که این دو بخش معمولاً برخلاف یکدیگر کار می‌کنند تا فعالیت‌های حیاتی بدن را در شرایط مختلف، تنظیم کنند.

تنظیم عصبی دستگاه گوارش

۱- دستگاه عصبی خودمختار

تنظیم عصبی دستگاه گوارش را بخشی از دستگاه عصبی به نام دستگاه عصبی خودمختار انجام می‌دهد. فعالیت این دستگاه ناخودآگاه است. مثلاً وقتی به غذا فکر می‌کنیم، بزاق ترشح می‌شود. با فعالیت اعصاب پاراسمپاتیک (پادهم‌حس) و سمپاتیک (هم‌حس) دستگاه عصبی خودمختار، پیام عصبی مغز را به غده‌های بزاقی می‌رساند و بزاق به شکل انعکاسی ترشح می‌شود. محرک‌هایی مانند دیدن، بوی غذا و حتی فکر کردن به آن، باعث افزایش ترشح بزاق می‌شوند. سمپاتیک و پاراسمپاتیک، دو بخش دستگاه عصبی خودمختار هستند که حالت پایدار بدن را حفظ می‌کنند. عمل این دو بخش به طور معمول برخلاف یکدیگر است. عمل پاراسمپاتیک باعث برقراری حالت آرامش در بدن می‌شود. در این حالت فشار خون کاهش می‌یابد و ضربان قلب کم می‌شود. پاراسمپاتیک در دستگاه گوارش، باعث آغاز فعالیت‌های گوارشی می‌شود. بخش سمپاتیک در مواقع هیجان‌های روانی یا جسمی بر پاراسمپاتیک غلبه دارد و بدن را به حالت آماده باش نگاه می‌دارد. در این حالت بخش سمپاتیک سبب افزایش فشار خون، ضربان قلب و تعداد تنفس می‌شود و همچنین جریان خون را به سوی قلب و ماهیچه‌های اسکلتی هدایت می‌کند.

بنابراین فعالیت اعصاب سمپاتیک سبب کاهش ترشح بزاق و فعالیت اعصاب پاراسمپاتیک سبب افزایش ترشح بزاق می‌شود.

دستگاه عصبی خودمختار با تأثیر بر دستگاه عصبی روده‌ای، بر فعالیت حرکتی و ترشحی لوله گوارش تأثیر می‌گذارد؛ اما مستقیماً بر فعالیت اندام‌های مرتبط با لوله گوارش (مانند غدد بزاقی و پانکراس) تأثیر می‌گذارد.

معمولاً اعصاب پادهم‌حس فعالیت دستگاه گوارش را افزایش و اعصاب هم‌حس فعالیت این دستگاه را کاهش می‌دهند.

۲- دستگاه عصبی روده‌ای

در دیواره لوله گوارش (از مری تا مخرج) شبکه‌های یاخته‌های عصبی، وجود دارند. این شبکه را دستگاه عصبی روده‌ای می‌نامند. این دستگاه، تحرک و ترشح را در لوله گوارش (نه اندام‌های مرتبط با آن!)، تنظیم می‌کند. مثلاً همان‌طور که دیدید، یاخته‌های ماهیچه‌های درون پرزها با تحریک یاخته‌های عصبی این دستگاه، موجب حرکت پرزها می‌شوند.

دستگاه عصبی روده‌ای می‌تواند مستقل از دستگاه عصبی خودمختار، فعالیت کند. اما اعصاب هم‌حس و پادهم‌حس با دستگاه عصبی روده‌ای ارتباط دارند و بر عملکرد آن تأثیر می‌گذارند.

۳۱- کدام عبارت درباره هر مهره‌داری درست است که در سراسر طول عمر خود به تبادل گازها از طریق سطوح آبششی خود می‌پردازد؟

- ۱) سپاهرگ خروجی از کمان آبششی حاوی خون روشن است.
- ۲) به کمک خط جانبی از وجود اجسام ثابت در پیرامون خود آگاه می‌شود.
- ۳) بخش انتهایی طناب عصبی پشته‌ای، غیربرجسته بوده و در استخوان مهره‌ها قرار دارد.
- ۴) جهت جریان خون در شبکه مویرگی خاره‌های آبششی، در خلاف جهت حرکت آب است.

پاسخ: گزینه ۲ (۱۰۳- سفت- ترکیبی)

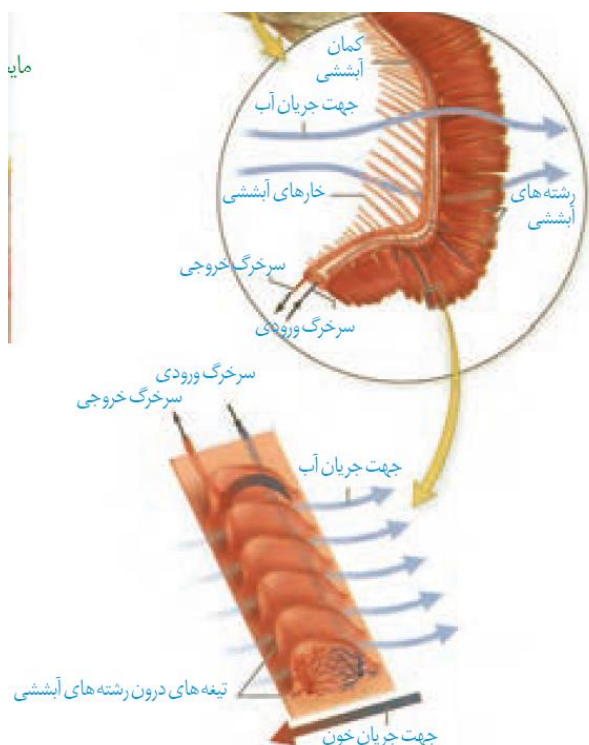
در بین مهره‌داران فقط ماهی‌ها و نوزاد دوزیستان، تنفس آبششی دارند. بنابراین، فقط ماهی‌ها در سراسر طول عمر خود، از طریق سطوح آبششی به تبادل گازها می‌پردازند. همه ماهی‌ها خط جانبی دارند و به کمک خط جانبی خود، اجسام (ثابت) و جانوران دیگر (شکار و شکارچی) را در پیرامون خود تشخیص دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هر دو رگ ورودی و خروجی از کمان آبششی از نوع سرخرگ هستند. سرخرگ ورودی به کمان آبششی دارای خون تیره و سرخرگ خروجی از آن دارای خون روشن است.

۳) گروهی از ماهی‌ها مانند کوسه‌ماهی اسکلت غضروفی دارد. بنابراین، غضروف (نه استخوان) از طناب عصبی آن‌ها محافظت می‌کند.

۴) جهت جریان خون در شبکه مویرگی موجود تیغه‌های آبششی (نه خارهای آبششی) در خلاف جهت حرکت آب است.

**تنوع تبادلات گازی در انواع جانداران**

نوع جاندار	سطح تنفسی	انتقال گازها به کمک دستگاه گردش مواد	مثال
فاقد ساختار تنفسی	تک‌یاخته‌ای	-	پارامسی
جانوران (پریاخته‌ای)	تبادل گازها بین یاخته و محیط صورت می‌گیرد.	-	کرم پهن (مانند پلاناریا) هیدر آب شیرین (جزء مرجانیان)
جانوران (پریاخته‌ای)	تنفس نایدیسی (تراشه‌ای)	بدون نیاز به دستگاه گردش مواد	گروهی از بی‌مهرگان خشکی‌زی مانند حشرات و صدپایان
دارای ساختار تنفسی	تنفس پوستی	انتقال گازها به کمک دستگاه گردش مواد	برخی از بی‌مهرگان برخی از مهره‌داران شش‌دار
	تنفس آبششی		کرم خاکی دوزیستان
	تنفس ششی		ستاره دریایی و سخت‌پوستان ماهی‌ها و نوزاد دوزیستان نرم‌تنانی مانند حلزون و لیسه دوزیستان بالغ، خزندگان، پرندگان و پستانداران

- ۳۲- چند مورد، دربارهٔ بسیاری از ماهیچه‌های اسکلتی بدن یک فرد سالم، درست است؟
 الف- دارای انواع تارهای ماهیچه‌ای تند و کند هستند.
 ب- به صورت جفت، باعث حرکت اندام‌ها می‌شوند.
 ج- توسط زردپی خود به استخوان متصل‌اند.
 د- در تولید لاکتیک اسید نقش دارند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۳- متوسط- مفهومی)

فقط مورد د نادرست است.

بررسی موارد:

- الف) بسیاری از ماهیچه‌های بدن هر دو نوع یاختهٔ کند و تند را دارند.
 ب) بسیاری از ماهیچه‌ها به صورت جفت باعث حرکت اندام‌ها می‌شوند؛ زیرا ماهیچه‌ها فقط قابلیت انقباض دارند.
 ج) همهٔ ماهیچه‌های اسکلتی باعث حرکت استخوان نمی‌شوند و برخی از آن‌ها به استخوان متصل نیستند.
 د) همهٔ تارهای ماهیچهٔ اسکلتی می‌توانند گلوکز را به روش بی‌هوازی تجزیه و لاکتیک اسید تولید نمایند.

۳۳- چند مورد، در ارتباط با پیک‌های شیمیایی نادرست است؟

- الف- هر پیک شیمیایی دوربرد، توسط یاخته‌های درون‌ریز سنتز و ترشح می‌شود.
 ب- هر پیک شیمیایی ترشح شده از پایانهٔ آکسون، در فضای سیناپسی فعالیت می‌کند.
 ج- هر پیک شیمیایی که قادر به تحریک یاختهٔ ماهیچه‌ای می‌باشد، نوعی ناقل عصبی است.
 د- هر پیک شیمیایی کوتاه‌برد، فقط فعالیت یاخته‌هایی در بافت سازندهٔ خود را تغییر می‌دهد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

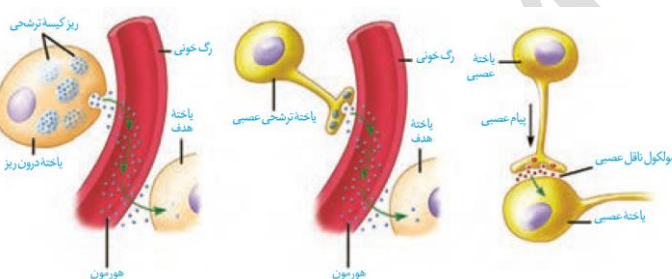
۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۴- سفت- ترکیبی)

همهٔ موارد نادرست هستند.

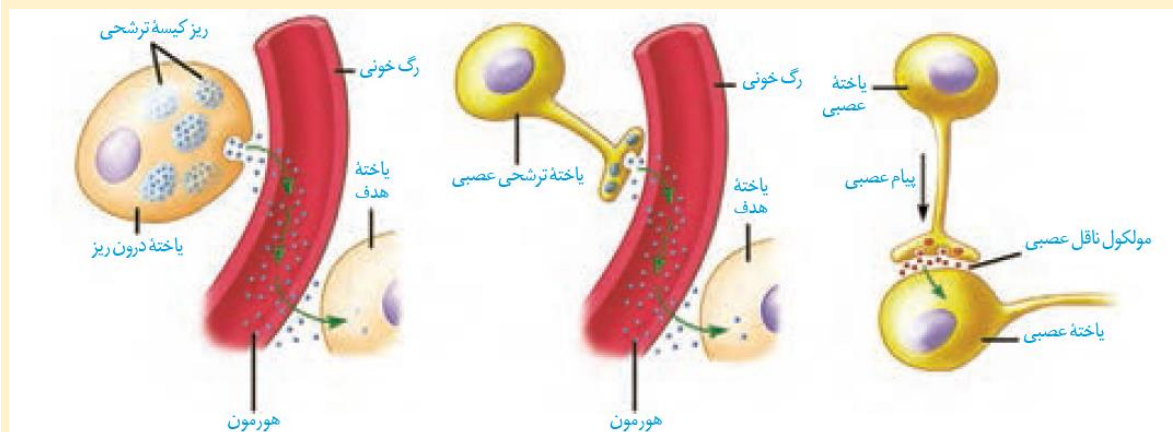
بررسی موارد:

- الف) همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، پیک‌های شیمیایی دوربرد (هورمون‌ها) توسط یاخته‌های درون‌ریز و یاخته‌های ترشحی عصبی ساخته و ترشح می‌شوند.
 ب) بعضی هورمون‌ها مانند اکسی‌توسین و ضدادراری از پایانهٔ آکسون یاخته‌های عصبی ترشح می‌شوند و به خون وارد می‌شوند.



- ج) بعضی هورمون‌ها مانند اکسی‌توسین می‌توانند موجب تحریک انقباض یاختهٔ ماهیچه‌ای شوند، در حالی که ناقل عصبی نیستند و هورمون‌اند!
 د) به‌طور مثال ناقل عصبی توسط یاختهٔ متعلق به بافت عصبی ساخته شده و بر یاختهٔ متعلق به بافت ماهیچه‌ای یا غده تأثیر می‌گذارد.

مقایسه هورمون و ناقل عصبی



نام پیک شیمیایی	ناقل عصبی	هورمون
نوع پیک	کوتاه برد	دور برد
ورود به خون	×	✓
محل تولید	جسم یاخته‌ای نورون‌ها	یاخته درون ریز جسم یاخته ترشحی عصبی
نحوه خروج از یاخته	برون رانی	برون رانی
تاثیر بر یاخته هدف	تغییر نفوذپذیری غشا به یون‌ها	تغییر فعالیت

۳۴- وجه مشترک همه ساختارهای شفاف در چشم انسان که در تولید ترکیبات دفعی موجود در سیاهرگ خروجی از چشم نقش دارند، کدام است؟

- (۱) در تماس مستقیم با ماهیچه مژگانی قرار دارند.
(۲) توسط مویرگ‌های خونی مشیمیه تغذیه می‌شوند.
(۳) ضمن عبور پرتوهای نور، آن‌ها را همگرا می‌کنند.
(۴) به پرده سفیدرنگ و محکم چشم متصل هستند.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۲- سفت- مفهومی)

در چشم انسان عدسی و قرنیه ساختارهای شفافی هستند که یاخته‌های زنده دارند؛ بنابراین در تولید ترکیبات دفعی موجود در سیاهرگ خروجی از چشم نقش دارند. عدسی و قرنیه که توسط زلالیه تغذیه می‌شوند، هر دو موجب همگرا شدن پرتوهای نور عبوری از خود می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) عدسی فاقد تماس مستقیم با ماهیچه مژگانی است و توسط تارهای آویزی به آن متصل شده است.
(۲) تغذیه عدسی و قرنیه توسط زلالیه صورت می‌گیرد؛ نه مویرگ‌های خونی مشیمیه!
(۴) قرنیه برخلاف عدسی، به صلبیه (پرده سفیدرنگ و محکم چشم) متصل است.

مقایسه عدسی و قرنیه به سبک ماز

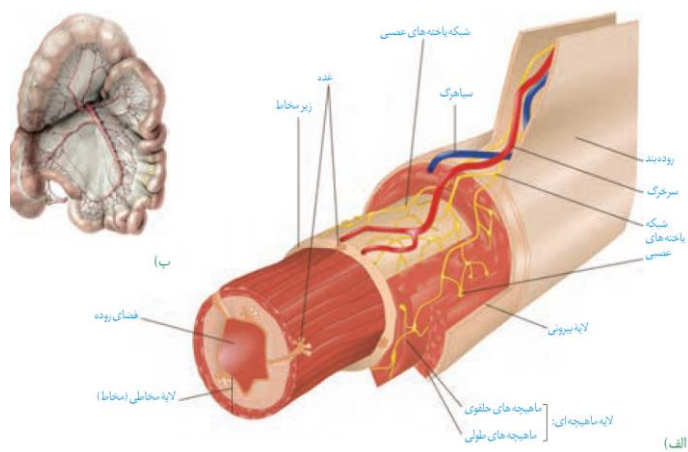
عدسی	<p>① توسط تارهای پیوندی به ماهیچه‌های مژگانی متصل است. ② می‌تواند میزان همگرایی نور را تغییر دهد.</p> <p>③ در دو سمت خود با ساختاری شفاف در تماس است (در سمت داخلی با زجاجیه و در سمت خارجی با زلالیه)</p> <p>④ در بروز بیماری‌های پیرچشمی و نزدیک‌بینی و دوربینی نقش دارد.</p>
قرنیه	<p>① جزء لایه خارجی چشم است. ② در دو سمت خود با مایعی شفاف در تماس است (در سمت داخلی با زلالیه و در سمت خارجی با اشک)</p> <p>③ اولین بخش همگرا کننده نور است.</p> <p>④ در گاو: شکل تخم‌مرغی دارد به طوری که بخش پهن‌تر آن به سمت بینی و بخش باریک‌تر آن به سمت گوش قرار دارد.</p>
عدسی و قرنیه	<p>① در همگرا کردن پرتوهای نور نقش دارد. ② فاقد مویرگ بوده و توسط زلالیه تغذیه می‌شوند. ③ از بافت پیوندی بوده و دارای یاخته‌های زنده هستند.</p> <p>④ دارای گیرنده برای هورمون تیروئیدی است. ⑤ عدم یکنواختی سطح آنها سبب ایجاد بیماری آستیگماتیسم می‌شود.</p>

۳۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور نامناسب کامل می‌کند؟

«در ساختار دیواره روده انسان، لایه‌ای که حاوی غدد برون‌ریز است به طور حتم»

- (۱) حاوی بافت پیوندی با ماده زمینه‌ای شفاف است. (۲) در تشکیل چین‌های حلقوی نقش دارد. (۳) یاخته‌های استوانه‌ای ریز پرزدار دارد. (۴) با لایه حاوی شبکه عصبی در تماس است.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۰۲- متوسط- مفهومی)



همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، غدد برون‌ریز در دو لایه مخاط و زیرمخاط حضور دارند. در حالی که یاخته‌های استوانه‌ای ریز پرزدار فقط در لایه مخاط روده دیده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) همه لایه‌های لوله گوارش بافت پیوندی سست دارند که دارای ماده زمینه‌ای شفاف است.

(۲) هر دو لایه مخاط و زیرمخاط در تشکیل چین‌های حلقوی روده نقش دارند. (شکل ۲۹ فصل ۲ دهم)

(۴) شبکه‌های عصبی در لایه زیرمخاط و ماهیچه‌های حضور دارند. بنابراین مخاط با زیرمخاط (حاوی شبکه عصبی) و لایه زیرمخاط با لایه ماهیچه‌ای (حاوی شبکه عصبی) در تماس است.

جمع‌بندی لایه‌های لوله گوارش: در همه این لایه‌ها بافت پیوندی سست وجود دارد.

مخاط	بافت پوششی	سنگفرشی چندلایه	در دهان و مری
		استوانه‌ای یک لایه	در معده و روده‌ها
	بافت پیوندی سست	حاوی رگ‌های خونی و لنفی و غدد	
	ماهیچه مخاطی	نوعی ماهیچه صاف	
زیر مخاط	بافت پیوندی سست	حاوی رگ‌های فراوان + شبکه‌ی عصبی + (برخی غده‌ها در روده)	
لایه ماهیچه‌ای	ماهیچه مخطط	در دهان، حلق و ابتدای مری و دریچه خارجی مخرج (ماهیچه حلقوی)	
	ماهیچه صاف	ماهیچه حلقوی در لایه داخلی ماهیچه طولی در لایه خارجی	در بین این ماهیچه‌ها، بافت پیوندی سست، رگ‌های خونی و شبکه عصبی وجود دارد.
لایه بیرونی		لایه بیرونی بخشی از صفاق است. صفاق پرده‌ای است که اندام‌های درون شکم را از خارج به هم وصل می‌کند.	

۳۶- در انسان، گویچه‌های قرمز سرشار از نوعی پروتئین هستند که از چهار زنجیره آمینواسیدی تشکیل شده است. کدام عبارت، درباره این پروتئین صادق نیست؟

- (۱) منشأ برخی از مواد دفعی صفرا محسوب می‌شود. (۲) برخی محصولات انیدراز کربنیک به آن متصل می‌شوند. (۳) نقش موثری در تنظیم pH خوناب (پلاسما) دارد. (۴) در حضور مونواکسیدکربن نمی‌تواند به CO_2 متصل شود.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۰۳- متوسط- ترکیبی)

گویچه قرمز سرشار از هموگلوبین است. هموگلوبین از چهار زنجیره آمینواسیدی تشکیل شده است. محل اتصال مونواکسید کربن به هموگلوبین همان محل اتصال اکسیژن است. بنابراین مونواکسید کربن با اتصال به هموگلوبین، مانع پیوستن اکسیژن می‌شود. اما مانع اتصال کربن دی‌اکسید به هموگلوبین نمی‌شود. چون محل اتصال کربن دی‌اکسید با محل اتصال اکسیژن متفاوت است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) بیلی‌روبین یکی از ترکیبات صفرا است که از تخریب هموگلوبین گویچه‌های قرمز در کبد به وجود می‌آید. (۲) آنزیم کربنیک‌انیدراز موجود در گویچه قرمز سبب ترکیب شدن کربن دی‌اکسید با آب و تولید کربنیک‌اسید می‌شود. کربنیک‌اسید هم به سرعت به یون بیکربنات و هیدروژن تجزیه می‌شود. یون هیدروژن به هموگلوبین می‌پیوندد و به همین علت، هموگلوبین مانع اسیدی شدن خون می‌شود.

میوگلوبین

۱. نوعی پروتئین درون سلولی
۲. در سیتوپلاسم سلول ماهیچه ای اسکلتی و قلبی قرار دارد (سلول مذکور می تواند چند هسته ای باشد یعنی از هر کروموزوم چند نسخه داشته باشد)
۳. در ذخیره و انتقال گاز اکسیژن (نوعی گاز تنفسی / گیرنده نهایی الکترون در تنفس سلولی هوازی) نقش دارد.
۴. مقدار آن در تار ماهیچه ای کند بیشتر از تار تند می باشد
۵. از یک رشته ی پلی پپتیدی ساخته شده است. (سطح نهایی: ۳ / در ساختار خود قطعا پیوندهای پپتیدی، هیدروژنی و آب گریز را دارد)
۶. اولین پروتئینی که ساختار آن کشف شده است.
۷. دارای یک گروه هم و یک اتم آهن (روش جذب در روده: انتقال فعال) است و به یک مولکول اکسیژن (۲ اتم) متصل میشود
۸. دارای یک ابتدای آمین و یک انتهای کربوکسیل است
۹. ایستگاه استراحت
۱۰. رنگ آن **قرمز** است
۱۱. در تولید آن یک ژن دخالت دارد. (ژن رمز کننده آن در هر سلول هسته دار بدن وجود دارد اما فقط در سلول ماهیچه ای بیان میشود)
۱۲. رونویسی از ژن رمز کننده توسط RNA پلی مرز ۲ صورت می گیرد.
۱۳. با ورزش، رونویسی از ژن رمز کننده میوگلوبین افزایش یافته پس تولید این پروتئین نیز افزایش می یابد.
۱۴. شکل سه بعدی آن تحت تاثیر پروتئاز ها تغییر می کند.

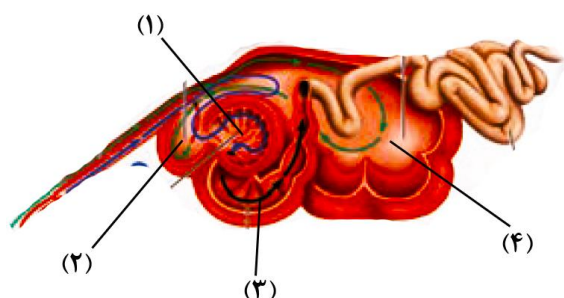
هموگلوبین

۱. نوعی پروتئین درون سلولی
۲. در سیتوپلاسم گلبول قرمز بالغ وجود دارد (سلول مذکور بدون هسته بوده و فقط تنفس سلولی بی هوازی دارد)
۳. در حمل گاز های تنفسی (۹۷٪ اکسیژن و ۳٪ کربن دی اکسید) [گازی که سبب تغییر رنگ محلول آب آهک به شیری رنگ و محلول برم تیمول بلو به زرد رنگ میشود] و تنظیم PH (از طریق اتصال H^+ به آن) خون نقش دارد
۴. دارای ۴ زنجیره ی آمینواسیدی از ۲ نوع متفاوت است
۵. زنجیره های آمینواسیدی در سطح دوم به شکل مارپیچ هستند
۶. جهش (جانشینی از نوع دگر معنا) سبب تغییر در نوع آمینواسید های این پروتئین میشود و منجر به بیماری کم خونی داسی شکل میشود.
۷. تغییر شکل هموگلوبین (به دنبال جهش) سبب تغییر شکل گلبول قرمز میشود.
۸. موارد زیر به هموگلوبین توانایی اتصال دارند:
- اکسیژن - مونواکسید کربن - دی اکسید کربن - یون هیدروژن (H^+)
۹. دارای ۴ انتهای کربوکسیل و ۴ ابتدای آمین است.
۱۰. رنگ آن **قرمز** است
۱۱. در تولید آن دو ژن دخالت دارند
۱۲. رونویسی از ژن رمز کننده توسط RNA پلی مرز ۲ صورت می گیرد
۱۳. در مغز قرمز استخوان درون گلبول قرمز نابالغ تولید میشود
۱۴. در مسیر تجزیه و دفع آن در کبد بیلی روبین تولید و از طریق صفرا از بدن دفع می شود.
۱۵. میل ترکیبی هموگلوبین برای ترکیب با O_2 و CO_2 به غلظت این گازها بستگی مستقیم دارد.
۱۶. دارای میل ترکیبی بالایی برای ترکیب با CO می باشد
۱۷. شکل سه بعدی آن تحت تاثیر پروتئاز ها تغییر می کند.
۱۸. هر چند بیشتر بافت های بدن، بخش عمده ای از اکسیژن مورد نیاز خود را از هموگلوبین دریافت می کنند اما بعضی از این بافت ها مثل عدسی و قرنیه همه اکسیژن مورد نیاز را به شکل محلول از زلالیه می گیرند.

مینی مقایسه !!!

تعداد رشته	چند نوع رشته	ساختار نهایی	تعداد هم	محل	تعداد اتم آهن	گازهایی که به آن متصل می شود
۱	۱	سوم	۱	سلول ماهیچه	۱	فقط اکسیژن (یک مولکول یا دو اتم اکسیژن)
۴	۲	چهارم	۴	گلبول قرمز	۴	اکسیژن (۴ مولکول یا ۸ اتم اکسیژن) / CO / CO_2

۳۷- با توجه به شکل مقابل، کدام گزینه صحیح است؟



- (۱) مواد خارج شده از انتهای مری همواره ابتدا به بخش ۴ و سپس به بخش ۲ وارد می‌شوند.
 (۲) مواد غذایی پس از آن که بیشتر حالت مایع پیدا می‌کنند، ابتدا به بخش ۱ وارد می‌شوند.
 (۳) مواد غذایی پس از آبدگیری در بخش ۳ به محل گوارش آنزیمی منتقل می‌شوند.
 (۴) یاخته دیواره بخش ۴ برخلاف بخش ۳، به گوارش میکروبی غذا می‌پردازند.

پاسخ: گزینه ۱ (۱۰۲- متوسط- مفهومی)

بخش‌های ۱ تا ۴ به ترتیب عبارت‌اند از: هزارلا، نگاری، شیردان و سیرابی. در فرایند گوارش در گاو، دو بار غذا از مری به معده وارد می‌شود؛ بار اول غذای نیمه‌جویده ابتدا به سیرابی و سپس به نگاری وارد می‌شود و بار دوم، غذای کاملاً جویده‌شده باز هم ابتدا به سیرابی و سپس به نگاری وارد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) پس از آنکه غذا به طور کامل جویده می‌شود، دوباره به سیرابی وارد می‌شود؛ بیشتر حالت مایع پیدا می‌کند و سپس به نگاری جریان می‌یابد.
 (۳) آبدگیری مواد غذایی در هزارلا (بخش ۱) صورت می‌گیرد و سپس مواد غذایی به شیردان (بخش ۳) وارد می‌شوند و گوارش آنزیمی غذا صورت می‌گیرد.
 (۴) درون سیرابی، گوارش غذا توسط میکروب‌ها صورت می‌گیرد؛ نه یاخته‌های دیواره معده!

جمع بندی دستگاه گوارش نشخوارکنندگان

مرحله اول		مرحله دوم	
دهان	معده	سیرابی	انجام گوارش مکانیکی؛ غذای نیمه‌جویده بلعیده می‌شود.
		نگاری	درون سیرابی غذا در معرض میکروب‌ها قرار می‌گیرد. میکروب‌ها به کمک ترشح مایعات، حرارت بدن و حرکات سیرابی، تا حدودی توده‌های غذا را گوارش می‌دهند.
	هزارلا	توده‌های غذایی که در معرض گوارش میکروبی قرار گرفتند وارد نگاری می‌شوند.	
	شیردان	غذایی که حالت مایع پیدا کرده را از سیرابی به هزارلا وارد می‌کند.	
روده			درون هزارلا مواد گوارش‌یافته آبدگیری می‌شوند.
			درون شیردان آنزیم‌های گوارشی وارد عمل می‌شوند و گوارش آنزیمی صورت می‌گیرد.
			پایان گوارش و جذب مواد غذایی

۳۸- در گروهی از نوکلئیک اسیدها هر گروه فسفات نوکلئوتیدها در تشکیل یک پیوند فسفودی استر نقش دارد. وجه مشترک همه این مولکول ها کدام است؟

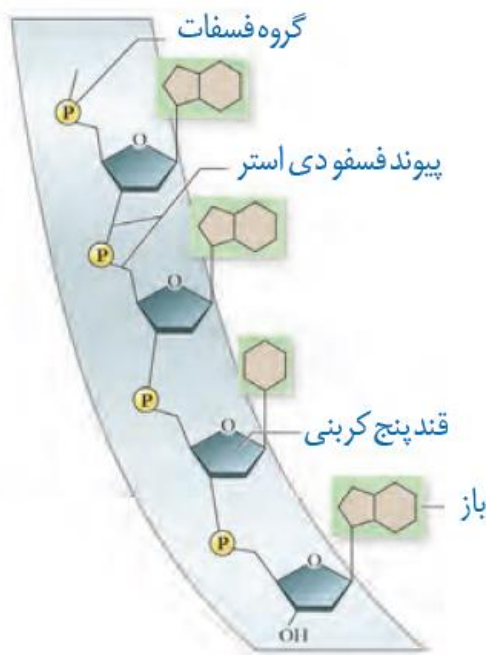
- (۱) هر رشته پلی نوکلئوتیدی دارای مولکول های متفاوتی در دو انتهای خود است.
- (۲) هر باز آلی توسط حلقه شش ضلعی خود به قند پنج کربنی متصل است.
- (۳) از روی بخشی از یکی از رشته های مولکول دنا ساخته می شوند.
- (۴) فاقد گروه هیدروکسیل آزاد در انتهای خود هستند.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۲۱- سفت- مفهومی)

در نوکلئیک اسیدهای خطی، یک گروه فسفات در یک انتهای رشته پلی نوکلئوتیدی آزاد است. در حالی که در نوکلئیک اسیدهای حلقوی، گروه فسفات آزاد وجود ندارد و همه گروه های فسفات در تشکیل پیوند فسفودی استر (پیوند بین دو نوکلئوتید مجاور) نقش دارند. نوکلئیک اسیدهای حلقوی، فاقد گروه هیدروکسیل آزاد در انتهای خود هستند.

بررسی سایر گزینه ها:

- (۱) گفتیم که منظور سوال، نوکلئیک اسید حلقوی هست؛ نه خطی! در نوکلئیک اسیدهای خطی، هر رشته پلی نوکلئوتیدی دارای مولکول های متفاوتی در دو انتهای خود است.
- (۲) همان طور که در شکل مقابل مشاهده می کنید، باز آلی پورینی دارای دو حلقه آلی است و توسط حلقه ۵ ضلعی خود به قند پنج کربنی متصل شده است.
- (۳) این گزینه هم درباره مولکول دنا حلقوی صدق نمیکند!



شکل ۵ - بخشی از رشته نوکلئیک اسید

۳۹- در یک سارکومر، هنگامی که مولکول ATP متصل به سر میوزین یک گروه فسفات خود را از دست می دهد، ابتدا کدام مورد قبل از سایرین روی می دهد؟

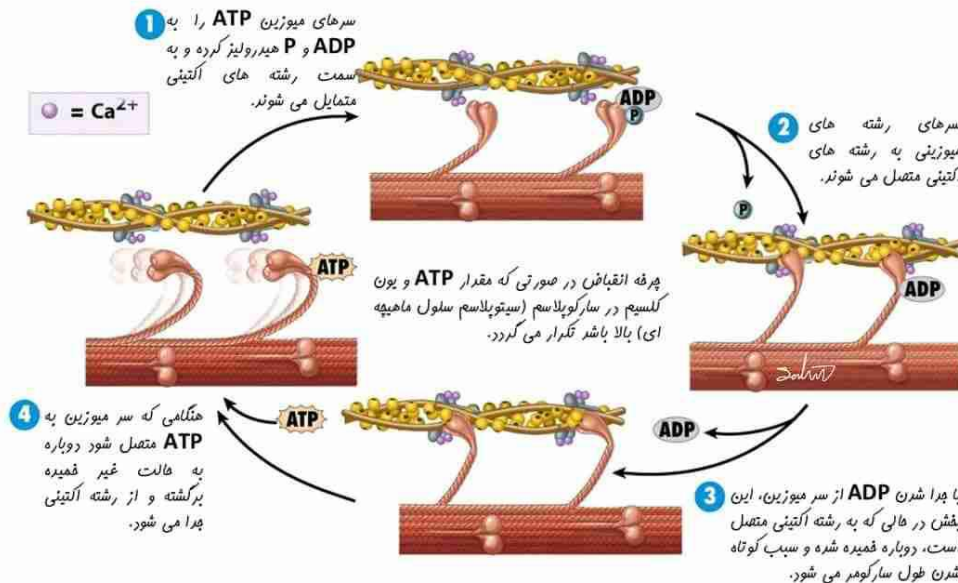
- (۱) مولکول ADP از سر میوزین جدا می شود.
- (۲) سر میوزین به رشته اکتین متصل می شود.
- (۳) خطوط Z به سمت هم کشیده می شوند.
- (۴) یک ATP دیگر به سر میوزین متصل می شود.

پاسخ: گزینه ۲ (۱۱۳- سفت- مفهومی)

همان طور که در شکل مقابل مشاهده می کنید، هنگامی که گروه فسفات از ATP متصل به سر میوزین جدا می شود، ابتدا سر میوزین

به رشته اکتین متصل شده و مولکول ADP آزاد می شود.

این شکل کتاب درسی با اینکه خیلی ناواضح هست، ما پارسال سوال این شکلی ازش طرح کردیم و دیدید که سوال کنکور شد!!! حالا برای این که خیالتون بابت این شکل راحت باشه، تصویر زیر رو به دقت مطالعه و بررسی کنید! با ماز خیالتون راحت!



۴۰- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در ساختار غشای یک یاخته جانوری، هر در قرار گرفته است.»

- | | |
|--|---|
| الف - کلاسترول - لایه داخلی غشا | ب - کربوهیدرات - اتصال با لایه خارجی غشا |
| ج - پروتئین - تماس با دو لایه فسفولیپیدی | د - کلاسترول - تماس با فسفولیپیدهای غشایی |
| ۱ (۱) | ۲ (۲) |
| ۳ (۳) | ۴ (۴) |

پاسخ: گزینه ۲ (۱۰۲ - سخت - مفهومی)

موارد ب و د درست هستند.

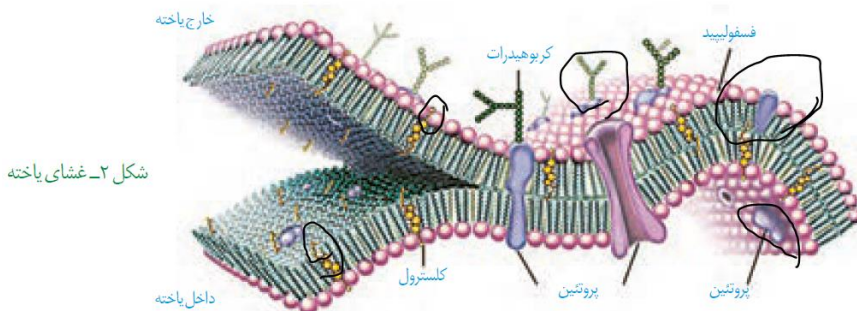
بررسی موارد:

- الف) مولکول های کلاسترول در هر دو لایه فسفولیپیدی غشا حضور دارند.
- ب) کربوهیدرات های غشایی فقط در سطح خارجی غشا حضور دارند و با لایه خارجی غشا اتصال دارند.

ج) پروتئین های غشایی می توانند در سراسر

عرض غشا و یا فقط در یک سمت غشا حضور داشته باشند (توی شکل مشخص کردیم!)

د) مولکول های کلاسترول قطعاً در تماس با فسفولیپیدهای غشایی قرار می گیرند! به شکل بنگرید!



شکل ۲- غشای یاخته



الف

A

آمادگی کنکور ۹۸

نام:

نام خانوادگی:

کد داوطلبی:



گروه آموزشی ماز

دفتر چه پاسخ

با ما ماریج کنکور را آسان طی کنید ...

آزمون آنلاین – مرحله اول تابستان

شیمی دهم (صفحه ۱ تا ۶۰)
شیمی یازدهم (صفحه ۱ تا ۵۸)
شیمی دوازدهم (صفحه ۱ تا ۱۶)

تعداد سوال: ۳۰

مدت زمان آزمون: ۲۰ دقیقه

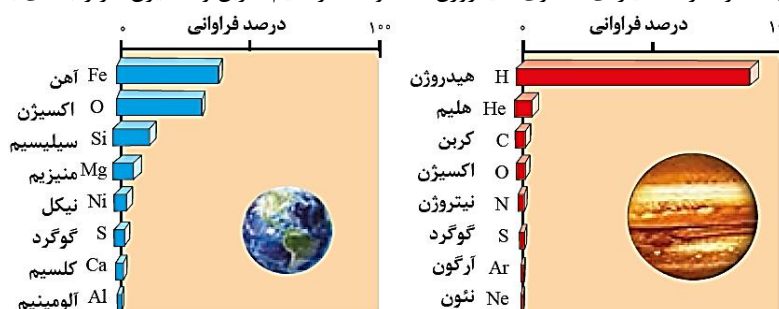
طراحان سؤال:

دکتر فرشاد هادیان فرد

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 می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.

۱ گزینه ۴ (آسان - حفظی)

با توجه به نمودار زیر، فراوان ترین عنصر سازنده سیاره‌ی مشتری، هیدروژن است و عناصر هلیوم، کربن و اکسیژن، در رتبه‌های بعد از این عنصر قرار می‌گیرند.



اکسیژن نیز دومین عنصر فراوان در زمین و چهارمین عنصر فراوان در مشتری بوده و همانطور که واضح است، درصد فراوانی این عنصر در سیاره‌ی مشتری کمتر از درصد فراوانی آن در سیاره‌ی زمین می‌باشد.

نکات زیر، در بررسی دقیق نمودار توزیع عناصر در سیاره‌های زمین و مشتری بدست می‌آید:

✓ رتبه‌ی فراوانی گوگرد در سیاره‌های مشتری و زمین یکسان است اما درصد فراوانی این عنصر نافلزی در سیاره‌ی مشتری کمتر از درصد فراوانی آن در سیاره‌ی زمین است.

✓ درصد فراوانی فراوان ترین عنصر سازنده‌ی مشتری (عنصر هیدروژن) بیشتر از ۵۰ درصد است اما درصد فراوانی فراوان ترین عنصر سازنده‌ی زمین کمتر از ۵۰ درصد است.

✓ فراوان ترین عنصر سازنده‌ی زمین، یک عنصر فلزی (متعلق به دسته‌ی عناصر واسطه) و فراوان ترین عنصر سازنده‌ی مشتری، یک عنصر نافلزی (متعلق به گروه ۱ جدول تناوبی) است.

✓ اندازه‌ی سیاره‌ی مشتری بزرگتر از اندازه‌ی سیاره‌ی زمین است و این سیاره عمدتاً از عناصر نافلزی و گازی تشکیل شده است.

✓ فاصله‌ی سیاره‌ی مشتری تا خورشید، بیشتر از فاصله‌ی زمین تا خورشید است.

✓ دومین عنصر فراوان در این دو سیاره، در دسته‌ی عناصر نافلزی قرار دارند.

✓ دومین، هفتمین و هشتمین عنصر فراوان در سیاره‌ی مشتری، در دسته‌ی گازهای نجیب قرار دارند و متعلق به گروه ۱۸ جدول تناوبی هستند.

۲ گزینه ۴ (متوسط - مساله)

در قدم اول، انرژی حاصل از تبدیل ۲۵ گرم هلیوم به لیتیم را محاسبه می‌کنیم.

برای محاسبه‌ی انرژی تولید شده در واکنش‌های هسته‌ای بر حسب کاهش جرم واکنش‌دهنده‌ها، از رابطه‌ی زیر استفاده می‌کنیم:

$$E = mc^2$$

توجه داریم که در این رابطه، تغییر جرم مواد را باید بر حسب کیلوگرم جایگذاری کنیم.

$$\text{کاهش جرم} = ۰/۰۰۰۱ \text{ g} \times ۱۰^{-۳} \text{ kg/g} = ۱۰^{-۶} \text{ kg}$$

$$E = mc^2 = ۱۰^{-۶} \text{ kg} \times ۹ \times ۱۰^{۱۶} \text{ m}^2/\text{s}^2 = ۹ \times ۱۰^{۱۰} \text{ J}$$

از این واکنش هسته‌ای، $۹ \times ۱۰^{۱۰} \text{ J}$ انرژی که معادل است با $۲۲/۵ \times ۱۰^۷ \text{ kg}$ کیلوژول انرژی، حاصل می‌شود. در مرحله‌ی بعد، جرم آبی که توسط این مقدار گرما تبخیر می‌شود را محاسبه می‌کنیم.

$$۱۰^۸ \text{ g} = \text{جرم آب} \rightarrow ۲۲۵۰ \text{ kg} = \text{جرم آب} \rightarrow ۹ \times ۱۰^{۱۰} \text{ J} \rightarrow \text{انرژی لازم برای تبخیر هر گرم آب} \times \text{جرم آب} = \text{انرژی}$$

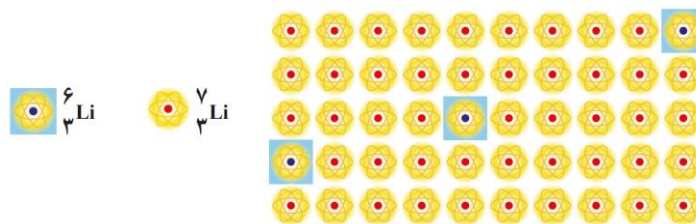
با این انرژی می‌توان $۱۰^۸ \text{ kg}$ گرم آب که معادل با $۱۰^۵ \text{ kg}$ کیلوگرم است را تبخیر کرد.

۳ گزینه ۳ (متوسط - مفهومی)

مقدار عدد اتمی (Z) برای همه‌ی ایزوتوپ‌های یک عنصر با هم برابر است و همه‌ی این ایزوتوپ‌ها در یک خانه از جدول تناوبی جا می‌گیرند. این در حالی است که مقدار عدد جرمی (A) برای ایزوتوپ‌های مختلف یک عنصر با هم متفاوت است چراکه شمار نوترون‌های موجود در هرکدام از این ایزوتوپ‌ها، متفاوت از سایر ایزوتوپ‌های آن عنصر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در یک نمونه‌ی طبیعی از این عنصر، ۲ ایزوتوپ وجود دارد. در هسته‌ی سبک‌ترین ایزوتوپ این عنصر ۳ نوترون و در هسته‌ی سنگین‌ترین ایزوتوپ آن هم ۴ نوترون وجود دارد. تصویر زیر، پراکندگی ایزوتوپ‌های مختلف لیتیم را در یک نمونه‌ی طبیعی از آن نشان می‌دهد.



با توجه به داده‌های موجود در این تصویر، درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر لیتیم برابر با ۹۴ درصد است.

(۲) در هسته‌ی هر یک از اتم‌های این عنصر، ۲۲ نوترون و ۱۸ پروتون وجود دارد. شمار الکترون‌های این عنصر نیز برابر با ۱۸ عدد است. توجه داریم که برای محاسبه تعداد نوترون‌های یک اتم، کفایت مقدار Z را از A کم کرد.

(۴) فقط خواص فیزیکی وابسته به جرم در میان ایزوتوپ‌های یک عنصر با همدیگر متفاوت هستند. به عنوان مثال، چگالی و جرم مولی، در دسته‌ی خواص فیزیکی وابسته به جرم قرار می‌گیرند.

۴ گزینه ۲ (سخت - مساله)

یک نمونه‌ی طبیعی از منیزیم، از ایزوتوپ‌های ^{24}Mg ، ^{25}Mg و ^{26}Mg تشکیل شده است. با توجه به داده‌های موجود در سوال، مجموع درصد فراوانی ایزوتوپ‌های ^{24}Mg و ^{25}Mg برابر ۵۰ درصد بوده و فراوانی ^{24}Mg چهار برابر ایزوتوپ دیگر است.

$$10 = \text{درصد فراوانی } ^{24}\text{Mg} \rightarrow \text{درصد فراوانی } ^{24}\text{Mg} \times 4 + \text{درصد فراوانی } ^{25}\text{Mg} = \text{درصد فراوانی } ^{26}\text{Mg} = 50$$

با توجه به محاسبات فوق، درصد فراوانی ^{24}Mg برابر ۴۰٪ است. در مرحله‌ی بعد، جرم اتمی میانگین منیزیم را با توجه به فراوانی انواع ایزوتوپ‌های آن بدست 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 نمونه‌ی مورد نظر برابر با 24.7 amu است.

۵ گزینه ۱ (متوسط - مفهومی)

فقط عبارت (ت) درست است.

بررسی چهار عبارت:

(الف) عنصر تکنسیم با عدد اتمی ۴۳، نخستین عنصر ساخته شده به دست بشر است که از آن در تصویربرداری‌های پزشکی از جمله تصویر برداری از غده‌ی پروانه‌ای شکل تیروئید استفاده می‌شود.

(اورانیم، شناخته شده ترین فلز پرتوزایی است که یکی از ایزوتوپ‌های آن (ایزوتوپ اورانیم-۲۳۵)، اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود. برای استفاده از این ماده به عنوان سوخت هسته‌ای، باید مقدار آن را در یک نمونه مخلوط طبیعی اورانیم، توسط فرایند غنی سازی ایزوتوپی افزایش داد.

(ب) جدول زیر، اطلاعات مربوط به انواع ایزوتوپ‌های هیدروژن را نشان می‌دهد:

تعداد ایزوتوپ ویژگی ایزوتوپ	^1_1H	^2_1H	^3_1H	^4_1H	^5_1H	^6_1H	^7_1H
نیم عمر	پایدار	پایدار	$12/32$ سال	$1/4 \times 10^{-22}$ ثانیه	$9/1 \times 10^{-22}$ ثانیه	$2/9 \times 10^{-22}$ ثانیه	$2/3 \times 10^{-22}$ ثانیه
درصد فراوانی در طبیعت	۹۹/۹۸۸۵	۰/۰۱۱۴	ناچیز	(ساختگی)	(ساختگی)	(ساختگی)	(ساختگی)

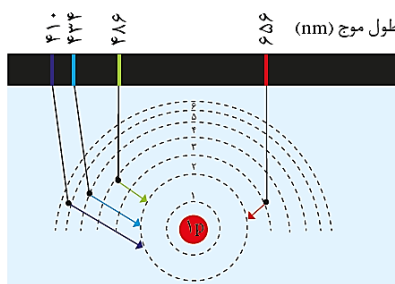
همانطور که مشخص است، سه ایزوتوپ اول هیدروژن ساختگی نبوده و نمونه‌های طبیعی این عنصر یافت می‌شوند؛ اما از میان این سه ایزوتوپ، ایزوتوپ ^3H پایدار نیست و نیم‌عمر آن در حدود $12/32$ سال است، در حالی که دو ایزوتوپ دیگر این عنصر، کاملاً پایدار بوده و واپاشی نمی‌کنند.

(پ) پایداری یک ایزوتوپ، با درصد فراوانی و نیم عمر آن رابطه‌ی مستقیم دارد. به عبارت دیگر، هرچقدر که نیم‌عمر یک ایزوتوپ بیشتر باشد، پایداری آن ایزوتوپ نیز بیشتر خواهد بود.

$$\begin{cases} e = Z - \text{باريون} = 24 - (-2) = 26 \\ \text{نوترون} = A - Z = 50 - 24 = 26 \end{cases} \Rightarrow e = N$$

در طیف نشری خطی هیدروژن در ناحیه‌ی مرئی، ۴ پرتو با طول موج‌های مختلف وجود دارد. طول موج این پرتوها از کم به زیاد عبارت از ۴۱۰، ۴۳۴، ۴۸۶ و ۶۵۶ نانومتر است. از میان این پرتوها، پرتویی با طول موج ۴۱۰ نانومتر دارای بیشترین مقدار انرژی و پرتویی با طول موج ۶۵۶ نانومتر، دارای کمترین مقدار انرژی است.

تصویر زیر، طول موج انواع پرتوهای موجود در طیف نشری خطی هیدروژن و نحوه‌ی ایجاد هر پرتو را به طور کامل نشان می‌دهد.



همانطور که در این تصویر مشخص است، پرتوهای مرئی موجود در طیف نشری خطی هیدروژن، بر اثر انتقال الکترون از لایه‌های بالاتر به لایه‌ی دوم الکترونی گسیل می‌شوند و هر چقدر که فاصله‌ی لایه‌های مبدا و مقصد بیشتر باشد، انرژی پرتو گسیل شده نیز بیشتر خواهد شد.

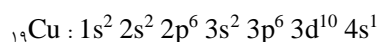
در آرایش الکترون-نقطه ای اتم‌های هلیوم، هیچ الکترون جفت نشده ای وجود ندارد در حالیکه در آرایش الکترون-نقطه ای عناصر بعدی و قبلی این عنصر (هیدروژن و لیتیم)، یک الکترون جفت نشده وجود دارد. جدول زیر، آرایش الکترون-نقطه‌ای این عناصر را نشان می‌دهد.

1																	18					
H·																	He:					
2																	13	14	15	16	17	
Li·	Be·											·B·	·C·	·N·	·O·	·F·	·Ne:					

گازهای نجیب، شامل عناصر هلیوم، نئون، آرگون و ... می‌شوند. به طور کلی، در آرایش الکترون-نقطه‌ای اتم‌های همه‌ی گازهای نجیب، هیچ الکترون جفت نشده‌ای وجود ندارد.

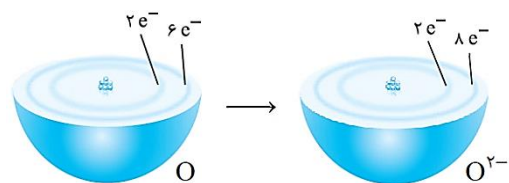
بررسی سایر گزینه ها:

(۱) آرایش الکترونی اتم‌های یتاسیم و مس به صورت زیر است:



آرایش الکترونی هر دو عنصر یاد شده به زیرلایه‌ی 4s ختم شده و در هر دو عنصر، یک الکترون در این زیرلایه قرار دارد.

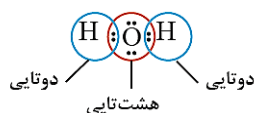
(۳) در تناوب n ام از جدول تناوبی، آخرین الکترون در اولین عنصر، به زیر لایه ی ns وارد می شود و آخرین الکترون در آخرین عنصر آن تناوب نیز به زیر لایه ی np وارد می شود. مقدار عدد کوانتومی اصلی برای این دو زیر لایه برابر n است.



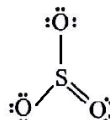
۴) مطابق با تصویر مقابل، در آرایش الکترونی اتم‌های اکسیژن، لایه‌هایی با عدد کوانتومی ۱ و ۲ توسط الکترون‌ها اشغال شده‌اند. با تبدیل شدن این اتم‌ها به یون O^{2-} ، تعداد لایه‌های اشغال شده توسط الکترون تغییر نمی‌کنند.

۸ گزینه ۱ (متوسط - مفهومی)

ساختار الکترون نقطه‌ای مولکول‌های آب به صورت زیر است:



همانطور که می‌دانیم، الکترون‌هایی که در تشکیل پیوندهای اشتراکی شرکت می‌کنند، متعلق به هر دو اتم شرکت کننده در تشکیل آن پیوند هستند؛ پس می‌توان گفت که در مولکول‌های آب، هر اتم اکسیژن علاوه بر ۸ الکترون اصلی خود، ۲ الکترون دیگر نیز از سایر اتم‌ها دریافت کرده و ۱۰ الکترونی می‌شود. همانطور که مشخص است، در هر کدام از این مولکول‌ها، ۲ پیوند اشتراکی وجود دارد. ساختار لوویس مولکول‌های گوگرد تری‌اکسید نیز به صورت زیر است:



در این مولکول نیز ۴ پیوند اشتراکی بین اتم‌ها وجود دارد.

در شمارش تعداد پیوندهای اشتراکی، هر پیوند دوگانه را معادل با دو پیوند و هر پیوند سه‌گانه را معادل با ۳ پیوند اشتراکی در نظر می‌گیریم. به عنوان مثال، چون هریک از مولکول‌های اتین (استیلن) دارای ۱ پیوند سه‌گانه و دو پیوند یگانه در ساختار خود است، مجموع شمار پیوندهای اشتراکی موجود در آن را برابر با ۵ عدد در نظر می‌گیریم.

۹ گزینه ۱ (آسان - مفهومی)

فقط عبارت (الف) درست است.

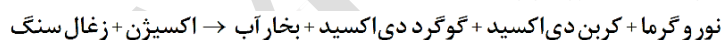
بررسی سایر عبارت‌ها:



(الف) گوگرد یک عنصر نافلز از دسته‌ی p است. این ماده با یک شعله‌ی آبی‌رنگ در حضور گاز اکسیژن می‌سوزد. تصویر مقابل، نمایی از واکنش سوختن گوگرد را نشان می‌دهد.

(ب) با کاهش دمای هوا تا صفر درجه‌ی سانتی گراد، رطوبت موجود در هوا به عنوان اولین جزء، به صورت یخ از مخلوط هوا خارج می‌شود. توجه داریم که دمای صفر درجه‌ی سانتی گراد معادل با نقطه‌ی ذوب یخ است.

(پ) واکنش سوختن یک نمونه از ذغال سنگ، به صورت زیر است:



با توجه به معادله‌ی این واکنش، گوگرد دی‌اکسید (SO_2)، یکی از آلاینده‌هایی است که بر اثر سوختن ذغال سنگ تولید می‌شود.

جدول زیر، برخی از مشخصات فرایند سوختن ذغال سنگ را با فرایند سوختن بنزین مقایسه می‌کند.

نام سوخت	گرمای آزاد شده (kJ/g)	فرآورده‌های سوختن	مقدار کربن دی‌اکسید به ازای هر کیلوژول انرژی تولید شده (g)
بنزین	۴۸	CO_2, CO, H_2O	۰/۰۶۵
ذغال سنگ	۳۰	$SO_2, CO_2, NO_2, CO, H_2O$	۰/۱۰۴

با توجه به داده‌های موجود در این جدول، از سوختن هر گرم ذغال سنگ در مقایسه با هر گرم بنزین، مقدار انرژی کمتری تولید می‌شود.

(ت) در لایه‌ی تروپوسفر با افزایش ارتفاع به ازای هر کیلومتر، دما هوا در حدود $6^\circ C$ کاهش پیدا می‌کند.

۱۰ گزینه ۳ (متوسط - مفهومی و حفظی)

هلیوم سبک‌ترین گاز موجود در جدول تناوبی بوده و از واکنش‌های هسته‌ای در ژرفای زمین تولید می‌شود. این گاز پس از نفوذ به لایه‌های زمین، وارد میدان‌های گازی می‌شود. یافته‌های تجربی نشان می‌دهد که حدود ۷ درصد حجمی از مخلوط گاز طبیعی را هلیوم تشکیل می‌دهد.

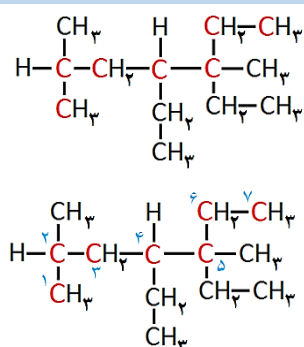
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) استفاده از نماد Δ در معادله‌ی یک فرایند شیمیایی، به معنای آن است که برای شروع شدن واکنش مورد نظر، به مواد شرکت‌کننده در آن واکنش (واکنش‌دهنده‌ها) باید گرما داده شود.

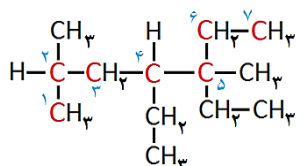
(۲) کربن مونوکسید، گازی بی‌رنگ، بی‌بو و بسیار سمی بوده و چگالی آن در مقایسه با چگالی هوا کمتر است.

(۴) دمای جوش فراوان‌ترین گاز نجیب موجود در هواکره‌ی زمین (گاز آرگون)، در حدود $-186^\circ C$ - درجه‌ی سانتی‌گراد و دمای جوش یک نمونه از اکسیژن در حدود $-183^\circ C$ - درجه‌ی سانتی‌گراد است.

۱۱ گزینه ۲ (متوسط - مفهومی)



زنجیره اصلی کربنی این هیدروکربن در تصویر مقابل با رنگ قرمز نشان داده شده است. همانطور که مشخص است، در این زنجیره ۷ کربن جای دارند؛ پس نام این هیدروکربن به هپتان ختم می‌شود. شماره‌گذاری زنجیره کربنی را از سمتی آغاز می‌کنیم که به اولین شاخه فرعی نزدیک تر باشد. در رابطه با این هیدروکربن، اگر نام‌گذاری را از سمت چپ شروع کنیم، به اولین شاخه فرعی (که از نوع متیل است)، نزدیک‌تر خواهد بود.



دو نوع زنجیره جانبی به این هیدروکربن متصل است. یک زنجیره متیل به کربن شماره ۲ و یک زنجیره متیل به کربن شماره ۵ متصل است و دو زنجیره اتیل نیز به کربن‌های شماره ۴ و ۵ متصل هستند. تصویر این هیدروکربن پس از شماره‌گذاری به صورت مقابل خواهد بود.

می‌دانیم که در نام‌گذاری آلکان‌های شاخه دار، برای بیان نام شاخه‌های فرعی، اولویت با شاخه‌ای است که حرف

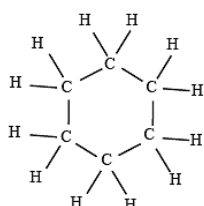
ابتدایی آن در الفبای انگلیسی، بر حرف اول نام دیگر شاخه‌ها مقدم باشد. در رابطه با این ترکیب، حرف اول گروه اتیل (E)، بر حرف اول گروه متیل (M) مقدم است؛ پس اول نام گروه‌های اتیل موجود در این ترکیب را می‌آوریم. چون دو شاخه اتیل در این هیدروکربن وجود دارد، از پیشوند "دی" قبل از نام گروه اتیل استفاده می‌کنیم. با توجه به توضیحات داده شده، نام این ترکیب شیمیایی به صورت ۴-دی-اتیل-۵-دی-متیل هپتان خواهد بود. توجه داریم که اگر شماره‌گذاری زنجیره را از سمت راست انجام بدهیم یا نام گروه متیل را مقدم بر نام گروه اتیل ذکر کنیم، نام‌گذاری غلط می‌شود.

۱۲ گزینه ۱ (سخت - مفهومی)

فقط عبارت (الف) نادرست است.

بررسی چهار عبارت:

(الف) آلکان‌ها و همه خانواده‌های وابسته به آن‌ها در دسته هیدروکربن‌های سیرشده قرار دارند. فرمول شیمیایی آلکان‌ها به صورت C_nH_{2n+2} است اما



باید توجه داشته باشیم که سیکلوآلکان‌ها نیز گروهی دیگر از هیدروکربن‌ها هستند که در آن‌ها همه پیوندهای بین اتم‌های کربن یگانه است و این ترکیبات در مجموع سیرشده هستند و فرمول شیمیایی کلی آن‌ها به صورت C_nH_{2n} است. تصویر مقابل نمایی از یک سیکلوآلکان (سیکلوهگزان) را نشان می‌دهد. با توجه به توضیحات داده شده، می‌توان گفت که فرمول شیمیایی همه هیدروکربن‌های سیر شده الزاما به صورت C_nH_{2n+2} نیست و آلکان‌های غیرحلقوی فقط بخشی از هیدروکربن‌های سیرشده را تشکیل می‌دهند.

(ب) در ساختار نقطه و خط هیدروکربن‌ها، اتم‌های کربن به صورت نقطه و پیوندهای بین آن‌ها به صورت خط نشان داده می‌شود. پیوندهای اشتراکی بین اتم‌های کربن و هیدروژن در ساختار نقطه و خط هیدروکربن‌ها نشان داده نمی‌شود.

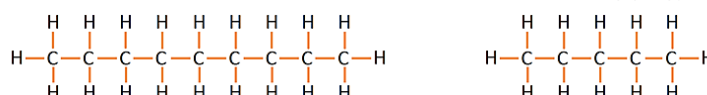
(پ) در هر مولکول پروپان، ۸ اتم هیدروژن و در هر مولکول هپتان، ۱۶ اتم هیدروژن وجود دارد پس می‌توان گفت شمار اتم‌های هیدروژن در یک مولکول نونان، دو برابر شمار این اتم‌ها در مولکول بوتان است. نام و ترکیب شیمیایی آلکان‌ها به صورت زیر است:

فرمول مولکولی	CH_4	C_2H_6	C_3H_8	C_4H_{10}	C_5H_{12}	C_6H_{14}	C_7H_{16}	C_8H_{18}	C_9H_{20}	$C_{10}H_{22}$
نام	متان	اتان	پروپان	بوتان	پنتان	هگزان	هپتان	اوکتان	نونان	دکان

(ت) مولکول‌های ۱ و ۲-دی‌برمو اتان و اتانول، دارای اتم‌های غیر یکسان در اطراف اتم‌های کربن خود هستند و به همین خاطر، مولکول‌های آن‌ها قطبی است. می‌دانیم که گشتاور دو قطبی معیاری برای سنجش میزان قطبیت بودن مواد است؛ پس می‌توان گفت که گشتاور دو قطبی (۲-دی‌برمو اتان و اتانول، بر خلاف هیدروکربن‌های ساده، بزرگتر صفر است.

۱۳ گزینه ۴ (آسان - مفهومی)

ساختار مولکول‌های نونان و پنتان به صورت زیر است:



همانطور که مشخص است، در مولکول نونان، ۲۸ پیوند اشتراکی و در هر مولکول پنتان نیز ۱۶ پیوند اشتراکی بین اتم‌ها وجود دارد.

برای محاسبه تعداد پیوندهای موجود در یک ترکیب آلی از روی فرمول شیمیایی آن ماده، می‌توان از رابطه‌ی زیر استفاده کرد:

$$\text{تعداد اتم } O \times 2 + \text{تعداد اتم } H \times 1 + \text{تعداد اتم } C \times 4 = \text{تعداد پیوند اشتراکی}$$

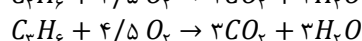
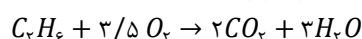
بر اساس رابطه‌ی معرفی شده، تعداد پیوندهای اشتراکی در نونان و پنتان را محاسبه می‌کنیم.

$$\text{تعداد پیوند اشتراکی نونان} = \frac{\text{تعداد اتم } H \times 1 + \text{تعداد اتم } C \times 4}{2} = \frac{4 \times 9 + 20}{2} = 28$$

$$\text{تعداد پیوند اشتراکی پنتان} = \frac{\text{تعداد اتم } H \times 1 + \text{تعداد اتم } C \times 4}{2} = \frac{4 \times 5 + 12}{2} = 16$$

۱۴ گزینه ۳ (متوسط - مساله)

در رابطه با درصد حجمی این گازها، می‌توان گفت که چون تعداد مول‌های هر گاز در مخلوط اولیه برابر است، پس حجم اشغال شده توسط هر گاز نیز برابر بوده و در نتیجه درصد حجمی هر گاز برابر با ۵۰٪ است. برای بدست آوردن جرم آب حاصل از این فرایند، در قدم اول باید معادله‌ی سوختن این هیدروکربنها را مشخص کنیم. معادله‌ی سوختن گازهای پروپن و اتان به صورت زیر است:



اگر تعداد مول‌های هریک از گازهای اتان و پروپن را برابر با x مول در نظر بگیریم، بر اساس جرم کربن‌دی‌اکسید تولید شده می‌توانیم مقدار x را محاسبه کنیم. برای این منظور، ابتدا تعداد مول‌های CO_2 تولید شده را محاسبه می‌کنیم.

$$? \text{ mol } CO_2 = 22 \text{ g } CO_2 \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{44 \text{ g } CO_2} = 0.5 \text{ mol}$$

در قدم بعد، مقدار x را محاسبه می‌کنیم.

$$CO_2 \text{ حاصل از سوختن پروپن} + CO_2 \text{ حاصل از سوختن اتان} = 0.5 \text{ mol} \Rightarrow 3x + 2x = 0.5 \Rightarrow x = 0.1 \text{ mol}$$

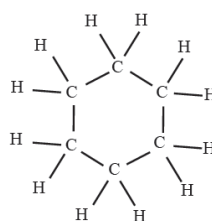
پس از محاسبه‌ی تعداد مول‌های هر واکنش دهنده، جرم آب تولید شده در این فرایند را بدست می‌آوریم.

$$H_2O \text{ حاصل از سوختن پروپن} + H_2O \text{ حاصل از سوختن اتان} = ? \text{ mol} = 3 \times 0.1 \text{ mol} + 2 \times 0.1 \text{ mol} = 0.6$$

$$? \text{ g } H_2O = 0.6 \text{ mol } H_2O \times \frac{18 \text{ g } H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = 10.8 \text{ g}$$

۱۵ گزینه ۳ (سخت - مساله و مفهومی)

اتان با فرمول شیمیایی C_2H_6 و پنتان با فرمول شیمیایی C_5H_{12} ، در دسته‌ی هیدروکربن‌های سیرشده قرار دارند و در ساختار مولکول‌های آن‌ها هیچ پیوند دوگانه‌ای وجود ندارد. گریس با فرمول شیمیایی $C_{18}H_{38}$ نیز یک هیدروکربن سیرشده است چراکه فرمول شیمیایی آن مشابه به سایر اعضای خانواده‌ی آلکان‌ها (C_nH_{2n+2}) است. فرمول ساختاری سیکلوهگزان نیز به صورت زیر است:



از آنجا که در این ترکیب شیمیایی هیچ پیوند دوگانه‌ای وجود ندارد، پس می‌توان این ترکیب را در دسته‌ی هیدروکربن‌های سیرشده قرار داد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) جرم مولی اتان، برابر ۳۰ گرم بر مول و جرم مولی پنتان نیز برابر ۷۲ گرم بر مول است. با توجه به برابر بودن جرم نمونه‌های داده شده، تعداد اتم‌های کربن را در هریک از آن‌ها محاسبه می‌کنیم.

$$\text{اتان : } ? \text{ mol } C = m \text{ g } C_2H_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_6}{30 \text{ g } C_2H_6} \times \frac{2 \text{ mol } C}{1 \text{ mol } C_2H_6} = \frac{m}{15}$$

$$\text{پنتان : } ? \text{ mol } C = m \text{ g } C_5H_{12} \times \frac{1 \text{ mol } C_5H_{12}}{72 \text{ g } C_5H_{12}} \times \frac{5 \text{ mol } C}{1 \text{ mol } C_5H_{12}} = \frac{5m}{72} = \frac{m}{14.4}$$

همانطور که مشخص است، تعداد مول‌های کربن موجود در این نمونه‌ها برابر نیست.

(۲) مقدار کربن دی‌اکسید حاصل از سوختن هر ماده را محاسبه می‌کنیم.

$$\text{اتان : } ? \text{ mol } CO_2 = m \text{ g } C_2H_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_6}{30 \text{ g } C_2H_6} \times \frac{2 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_2H_6} = \frac{m}{15}$$

$$\text{پنتان : } ? \text{ mol } CO_2 = m \text{ g } C_5H_{12} \times \frac{1 \text{ mol } C_5H_{12}}{72 \text{ g } C_5H_{12}} \times \frac{5 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_5H_{12}} = \frac{5m}{72} = \frac{m}{14.4}$$

۴) پنتان، تعداد کربن‌های بیشتری دارد و به همین خاطر، نقطه جوش آن بالاتر از نقطه جوش اتان است.



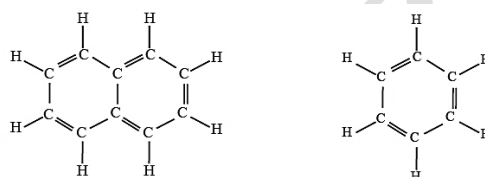
دمای جوش اتان کمتر از ۲۵ درجه سانتی گراد است؛ پس حالت فیزیکی آن در دمای اتاق، گاز است. در نقطه‌ی مقابل، دمای جون پنتان بیشتر از ۲۵ درجه‌ی سانتی گراد بوده و حالت فیزیکی آن در دمای اتاق، مایع است.

۱۶ گزینه ۳ (متوسط - حفظی و مفهومی)

از گاز اتن (C_2H_2) به عنوان عامل عمل‌آورنده استفاده می‌شود. با جایگزینی اتم‌های هیدروژن موجود در این ترکیب با گروه‌های اتیل ($-C_2H_5$), یک هیدروکربن سیرنشده با فرمول مولکولی C_4H_6 بدست می‌آید.

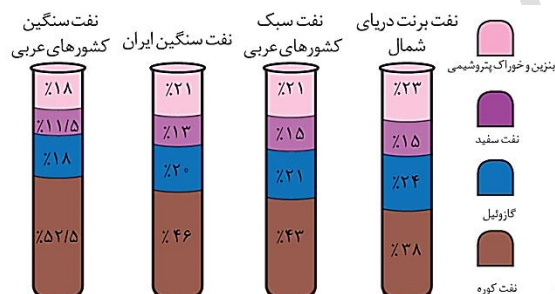
۱۷ گزینه ۴ (متوسط - مفهومی)

نفتالن، متعلق به خانواده‌ی هیدروکربن‌های آروماتیک بوده و بنزن نیز سرگروه خانواده‌ی هیدروکربن‌های آروماتیک است. ساختار مولکولی این ترکیب‌های شیمیایی به صورت زیر است:



همانطور که مشخص است، در بنزن ۳ پیوند دوگانه و در نفتالن نیز ۵ پیوند دوگانه وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:



(۱) مقایسه‌ی اجزای سازنده‌ی انواع نفت، به صورت مقابل است.

همانطور که مشخص است، مقدار نفت کوره‌ی موجود در هر لیتر نفت دریای برنت

شمال، کمتر از مقدار آن در هر لیتر از نفت سنگین کشورهای عربی است.

(۲) به کمک تقطیر جز به جز، هیدروکربن‌های موجود در نفت خام را به صورت مخلوط‌هایی با نقطه جوش نزدیک به هم جدا می‌کنند.

(۳) جایگزینی نفت با زغال سنگ، موجب ورود مقدار بیشتری از انواع آلاینده‌ها به هواکره شده و باعث تشدید اثر گلخانه‌ای می‌شود؛ چراکه مقدار آلاینده‌های حاصل از سوختن زغال سنگ، بیشتر از نفت است.

۱۸ گزینه ۳ (سخت - مفهومی)

عبارت‌های (آ)، (ب) و (پ) درست هستند.

بررسی چهار عبارت:

(آ) عناصر کلسیم، اسکاندیم، تیتانیوم، وانادیم، منگنز، آهن، کبالت، نیکل، روی و ژرمانیم، عناصری از تناوب چهارم هستند که بیرونی‌ترین زیرلایه‌ی آن ۲ الکترونی باشد، دارای سطح صیقلی است. بجز ژرمانیم، الباقی عناصر گفته شده فلز بوده و دارای سطحی صیقلی هستند. ژرمانیم نیز یک عنصر شبه‌فلزی است که در حالت جامد، سطحی درخشان و صیقلی دارد.

(ب) در گروه هالوژن‌ها، با حرکت از بالا به پایین، شعاع اتمی عناصر افزایش یافته و به تدریج، از واکنش‌پذیری عناصر کاسته می‌شود.

(پ) اسکاندیم نخستین فلز واسطه جدول دوره‌ای بوده و در وسایل خانه مانند تلویزیون رنگی و شیشه وجود دارد.

(ت) کربن، در حالت گرافیت، رسانایی الکتریکی بسیار بالایی داشته و جریان برق را به خوبی عبور می‌دهد.

تصویر زیر، ویژگی‌های عناصر موجود در گروه ۱۴ را نشان می‌دهد.

نام عنصر	شماره تناوب	آرایش الکترونی	رسانایی الکتریکی	رسانایی گرمایی	سطح صیقلی	چکش‌خواری	تمایل به دادن، گرفتن یا اشتراک الکترون
کربن یا گرافیت (C)	۲	$[He]2s^2 2p^2$	دارد	ندارد	ندارد	ندارد	اشتراک
سیلیسیم (Si)	۳	$[Ne]3s^2 3p^2$	دارد	دارد	دارد	ندارد	اشتراک
ژرمانیم (Ge)	۴	$[Ar]3d^{10} 4s^2 4p^2$	دارد	دارد	دارد	ندارد	اشتراک
قلع (Sn)	۵		دارد	دارد	دارد	دارد	الکترون می‌دهد
سرب (Pb)	۶		دارد	دارد	دارد	دارد	الکترون می‌دهد



۱۹ گزینه ۳ (متوسط - مفهومی)

با دادن مقادیر برابری از گرما به ۱۰۰ گرم آب و ۷۵ گرم روغن، انرژی گرمایی روغن به مقدار بیشتر هر دو ماده به مقدار برابری افزایش می‌یابد. هر چند که طی این فرایند، دمای آب به مقدار کمتری افزایش می‌یابد (چون ظرفیت گرمایی آب بیشتر از روغن است)، اما تغییر انرژی گرمایی این دو نمونه از ماده با هم برابر است چراکه انرژی داده شده به هر دو ماده، مقدار برابر و یکسانی دارد. در واقع طی این فرایند، مجموع انرژی جنبشی ذرات در آب و روغن، به یک اندازه افزایش پیدا می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) شیر و فراورده‌های حاصل از آن، منبع مهمی برای تأمین پروتئین و کلسیم مورد نیاز برای بدن انسان هستند. کارشناسان تغذیه بر مصرف مناسب آنها برای پیشگیری و ترمیم پوکی استخوان تأکید دارند.

(۲) چون جرم استخر آب بیشتر است، انرژی گرمایی یک استخر آب با دمای 20°C ، بیشتر از انرژی گرمایی یک لیوان آب با دمای 20°C می‌شود.

(۴) گرمای ویژه هر ماده، عبارت است از گرمای لازم برای افزایش دمای ۱ گرم از آن ماده به اندازه‌ی ۱ درجه‌ی سانتی گراد. با توجه به این تعریف، گرمای ویژه‌ی یک ماده به جرم آن نمونه از ماده وابسته نیست و با ۵ برابر کردن جرم آن ماده، گرمای ویژه‌ی آن تغییری نمی‌کند. این در حالی است که ظرفیت گرمایی یک نمونه از ماده به جرم آن بستگی دارد و با افزایش جرم یک ماده، ظرفیت گرمایی آن نیز افزایش پیدا می‌کند.

معیار مقایسه	گرمای ویژه (ظرفیت گرمایی ویژه)	ظرفیت گرمایی
وابستگی به نوع ماده	به نوع ماده وابسته است	به نوع ماده وابسته است
وابستگی به جرم ماده	به جرم ماده وابسته نیست	به جرم ماده وابسته است
واحد	$\text{J.g}^{-1}.\text{K}^{-1}$	J.K^{-1}

۲۰ گزینه ۳ (مساله - مفهومی)

در قدم اول، جرم کربن ناخالص مورد نیاز را با استفاده از روش ضریب تبدیل محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ g C} = 45 \text{ g SiO}_2 \times \frac{1 \text{ mol SiO}_2}{60 \text{ g SiO}_2} \times \frac{2 \text{ mol C}}{1 \text{ mol SiO}_2} \times \frac{12 \text{ g C}}{1 \text{ mol C}} \times \frac{100 \text{ g C}}{60 \text{ g C}} = 24 \text{ g}$$

برای محاسبه‌ی جرم کربن ناخالص مورد نیاز با استفاده از روش تناسب، به شکل زیر عمل می‌کنیم:

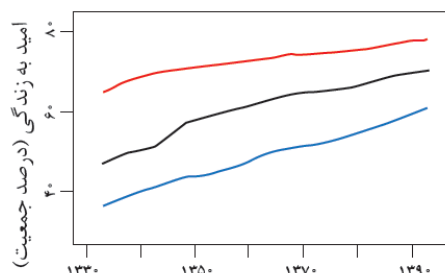
$$\frac{\text{جرم مولی SiO}_2 \times \text{ضریب}}{\text{جرم SiO}_2 \text{ ناخالص}} = \frac{\text{جرم مولی کربن} \times \text{ضریب}}{\text{جرم کربن ناخالص}} \Rightarrow \frac{60 \times \frac{45}{100}}{45} = \frac{x \times \frac{60}{100}}{24 \times 12} \Rightarrow x = 24 \text{ g}$$

در قدم بعد، شمار مولکول‌های کربن مونوکسید تولید شده در این فرایند را محاسبه می‌کنیم.

$$? \text{ CO} = 45 \text{ g SiO}_2 \times \frac{1 \text{ mol SiO}_2}{60 \text{ g SiO}_2} \times \frac{2 \text{ mol CO}}{1 \text{ mol SiO}_2} \times \frac{6/0.2 \times 10^{23} \text{ CO}}{1 \text{ mol CO}} = 7/224 \times 10^{23}$$

۲۱ گزینه ۲ (متوسط - مفهومی)

در سال‌های اخیر، شاخص امید به زندگی در مناطق برخوردار به مقدار کمتری نسبت به مناطق کم برخوردار افزایش پیدا کرده است. نمودار زیر، روند تغییرات شاخص امید به زندگی در مناطق مختلف را نشان می‌دهد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) میزان شاخص امید به زندگی به عوامل مختلفی بستگی داشته و به همین خاطر، مقدار آن در کشورهای گوناگون و حتی در شهرهای گوناگون یک کشور نیز با هم تفاوت دارد.

(۳) در گذشته به دلیل در دسترس نبودن و یا استفاده نکردن از صابون، سطح بهداشت فردی و همگانی بسیار پایین بوده است.

(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.

۲۲ گزینه ۳ (متوسط - مفهومی)

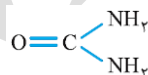
عبارت‌های (الف)، (ب) و (پ) درست هستند.

بررسی چهار عبارت:

(الف) استفاده از صابون سبب شد تا میزان آلودگی‌ها و عوامل بیماری‌زا در محیط‌های فردی و همگانی کاهش پیدا کند.

(ب) فرمول شیمیایی روغن زیتون به صورت $C_{57}H_{111}O_2$ است. در ساختار هریک از مولکول‌های سازنده این ماده، ۶ اتم اکسیژن وجود داشته و هر اتم اکسیژن نیز دارای ۲ جفت الکترون ناپیوندی است؛ پس به طور کلی هر مولکول روغن زیتون ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی دارد.

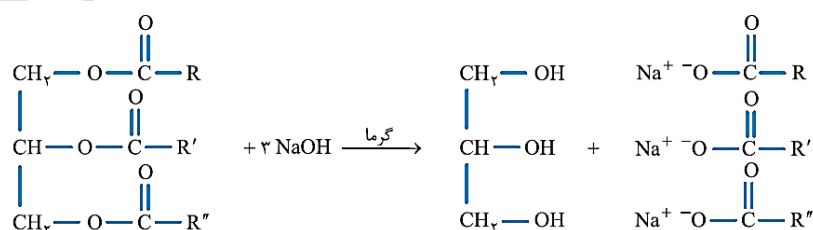
(پ) اوره از مولکول‌های قطبی تشکیل شده است و به همین خاطر، در آب محلول است؛ پس برای پاک کردن لکه‌های اوره‌ی به جا مانده در یک محیط، می‌توان از آب به عنوان پاک‌کننده‌ی مناسب استفاده کرد. ساختار مولکول‌های اوره به صورت زیر است:



(ت) عسل از مولکول‌هایی با ساختار قطبی تشکیل شده است که در ساختار آن‌ها شمار زیادی گروه هیدروکسیل ($-OH$) وجود دارد. برای پاک کردن لکه‌های ایجاد شده توسط عسل، از آب می‌توان به عنوان یک پاک‌کننده‌ی مناسب استفاده کرد.

۲۳ گزینه ۲ (متوسط - مساله)

استرهای سنگین (چربی‌ها یا روغن‌های گیاهی) بر اساس معادله‌ی زیر با سدیم هیدروکسید واکنش داده و صابون‌ها را تولید می‌کنند.



به ازای مصرف هر مول استر در این واکنش، در صورتی که بازده واکنش ۱۰۰ درصد باشد، ۳ مول صابون تولید می‌شود.

$$\text{مقدار عملی } 80 \times \frac{\text{صابون } 3 \text{ mol}}{\text{استر } 1 \text{ mol}} \times \text{استر } 2 \text{ mol} = 4/8 \text{ mol}$$

مقدار نظری ۱۰۰

۲۴ گزینه ۲ (آسان - حفظی)

جدول زیر، مشخصات انواع مخلوط‌ها را نشان می‌دهد.

ویژگی	مخلوط ناهمگن	کلونید	مخلوط همگن (محلول)
عبور نور	نور را پخش می‌کند.	نور را پخش می‌کند.	نور را عبور می‌دهد.
همگن بودن	ناهمگن است.	همگن است.	همگن است.
پایداری	ناپایدار است.	پایدار است.	پایدار است.
نوع ذره	ذره‌ها و قطعات مجزا	مولکول‌های بزرگ یا توده‌های مولکولی	یون‌ها یا مولکول‌ها
مثال‌ها	سالاد - مخلوط آب و روغن - شربت معده	مخلوط آب و صابون و روغن - سرامیک‌ها - انواع رنگ‌ها - انواع چسب‌ها - شیر - ژله	محلول آب نمک

با توجه به داده‌های موجود در این جدول، رنگ‌های پوششی در دسته‌ی کلونیدها و شربت معده نیز در دسته‌ی مخلوط‌های ناهمگن (سوسپانسیون‌ها) قرار می‌گیرد. از آنجا که برخی از رفتارهای کلونیدها مشابه به رفتار محلول‌های همگن و برخی از رفتارهای آن‌ها مشابه به رفتار سوسپانسیون‌ها است، این مواد را می‌توان مثل پلی بین سوسپانسیون‌ها و محلول‌های همگن در نظر گرفت.

۲۵ گزینه ۱ (متوسط - مفهومی)

از افزودن مواد گوگرددار به صابون‌ها برای از بین بردن جوش صورت و همچنین قارچ‌های پوستی استفاده می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) پاک‌کننده‌های غیرصابونی را با استفاده از بنزن و دیگر مواد اولیه در صنایع پتروشیمی و طی واکنش‌های پیچیده تهیه می‌کنند.

(۳) پاک‌کننده‌های غیرصابونی (دارای گروه $-SO_3^-$)، برخلاف صابون‌ها (دارای گروه $-COO^-$) با کاتیون‌های موجود در آب‌های سخت واکنش نمی‌دهند.

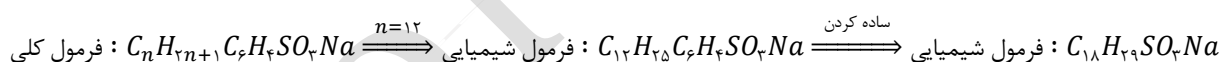
(۴) نوع پارچه، دما و نوع آب مورد استفاده و مقدار صابون، بر روی قدرت پاک‌کنندگی صابون‌های مختلف تأثیر دارند.

۲۶ گزینه ۲ (آسان - مفهومی)

ساختار کلی پاک‌کننده‌های صابونی، مطابق با تصویر زیر است:

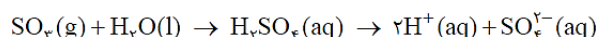
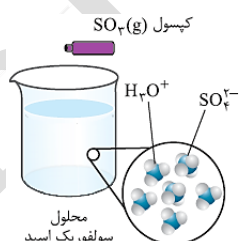


با توجه به ساختار نشان داده شده، فرمول شیمیایی کلی این نوع از پاک‌کننده‌ها را می‌توان به صورت $RC_nH_{2n+1}SO_3Na$ نوشت که در آن، گروه R معادل با یک زنجیره‌ی هیدروکربنی است. اگر گروه R کاملاً سیرشده باشد، فرمول مولکولی آن به صورت C_nH_{2n+1} می‌شود؛ پس داریم:



۲۷ گزینه ۱ (سخت - مساله)

واکنش میان گاز گوگرد تری‌اکسید و آب به صورت زیر است:



همانطور که مشخص است، با حل شدن هر مول گوگرد تری‌اکسید در آب، دو مول یون هیدروژن در محلول ایجاد می‌شود؛ پس داریم:

$$? g H^+ = 44/8 L SO_3 \times \frac{1 \text{ mol } SO_3}{22/4 L SO_3} \times \frac{2 \text{ mol } H^+}{1 \text{ mol } SO_3} \times \frac{1 g H^+}{1 \text{ mol } H^+} = 4 g$$

در قدم بعدی، باید غلظت یون هیدروژن را در محلول مورد نظر محاسبه کنیم.

برای بدست آوردن غلظت ppm یک محلول، از روابط زیر استفاده می‌کنیم:

$$ppm = \frac{\text{گرم حل شونده}}{\text{گرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow ppm = \frac{\text{میلی گرم حل شونده}}{\text{گرم محلول}} \times 10^3 \Rightarrow ppm = \frac{\text{میلی گرم حل شونده}}{\text{کیلوگرم محلول}}$$

$$ppm = \frac{\text{گرم حل شونده}}{\text{گرم محلول}} \times 10^6 = \frac{4 \text{ g}}{5 \text{ L محلول} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{1 \text{ g}}{1 \text{ mL محلول}}} \times 10^6 = 800$$

با توجه به محاسبات انجام شده، غلظت یون هیدروژن در محلول حاصل از این فرایند برابر با ۸۰۰ ppm است.

۲۸ گزینه ۲ (متوسط - مفهومی و حفظی)

عبارت‌های (آ) و (پ) درست هستند.

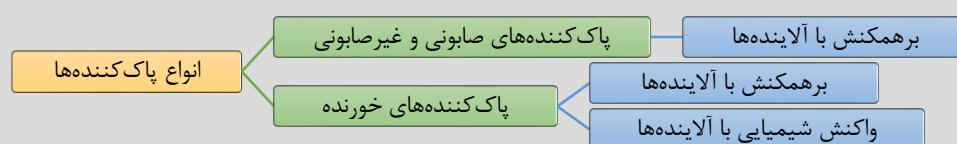
بررسی چهار عبارت:

(آ) اسید معده علاوه بر فعال کردن آنزیم‌های گوارشی برای تجزیه مواد غذایی موجود در معده، جانداران ذره‌بینی موجود در غذا را نیز از بین می‌برد.

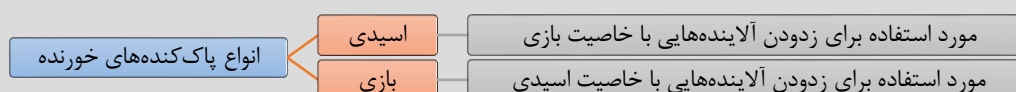
(ب) پاک‌کننده‌های صابونی، نمک آمونیوم، پتاسیم و یا سدیم اسیدهای چرب هستند. این مواد خاصیت بازی ($pH > 7$) داشته و در برخورد با کاغذ pH رنگ این کاغذ را از زرد به آبی تغییر می‌دهند.

(پ) مکانیسم کاری انواع پاک‌کننده‌ها به صورت زیر است:

به طور کلی، انواع پاک‌کننده‌ها به روش‌های زیر باعث زدودن آلاینده‌ها از محیط اطراف می‌شوند.



پاک‌کننده‌های خورنده نیز مطابق با نمودار زیر، به دو گروه اسیدی و بازی تقسیم می‌شوند:



سفیدکننده‌ها انواعی از پاک‌کننده‌های خورنده بوده و افزون بر ایجاد برهمکنش با آلاینده‌ها، با این مواد واکنش شیمیایی نیز می‌دهد.

(ت) آهک خاصیت بازی داشته و از آن برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک‌ها و آب دریاچه‌ها استفاده می‌شود.

۲۹ گزینه ۲ (آسان - مساله)

فرمول شیمیایی اوره به صورت $CO(NH_2)_2$ با جرم مولی ۶۰ گرم و فرمول شیمیایی گلوکز به صورت $C_6H_{12}O_6$ با جرم مولی ۱۸۰ گرم است. یک نمونه به جرم m از هر ماده را در نظر گرفته و شمار اتم‌های هیدروژن موجود در آن را محاسبه می‌کنیم.

$$? \text{ mol H} = m \text{ g } CO(NH_2)_2 \times \frac{1 \text{ mol } CO(NH_2)_2}{60 \text{ g } CO(NH_2)_2} \times \frac{4 \text{ mol H}}{1 \text{ mol } CO(NH_2)_2} = \frac{m}{15}$$

$$? \text{ mol H} = m \text{ g } C_6H_{12}O_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6}{180 \text{ g } C_6H_{12}O_6} \times \frac{6 \text{ mol O}}{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6} = \frac{m}{30}$$

همانطور که مشخص است، شمار اتم‌های هیدروژن موجود در نمونه‌ی اوره ۲ برابر تعداد اتم‌های اکسیژن موجود در نمونه‌ی گلوکز است.

۳۰ گزینه ۲ (متوسط - مفهومی)

پودر آلومینیم و سدیم هیدروکسید، نوعی پاک‌کننده است که از آن برای رفع گرفتگی موجود در لوله‌ی دستگاه‌های صنعتی استفاده می‌شود. با مخلوط کردن این ماده با آب، گاز هیدروژن که یکی از واکنش‌دهنده‌های استفاده شده در فرایند هابر(فرایند تولید گاز آمونیاک از گازهای نیتروژن و هیدروژن) است، تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) با انحلال هر مول باریم اکسید در آب، ۲ مول یون هیدروکسید در محلول تولید می‌شود؛ پس می‌توان گفت با انحلال هر مول باریم اکسید در ۵۰۰ میلی‌لیتر آب، محلولی با غلظت ۴ مول بر لیتر از یون هیدروکسید ایجاد می‌شود.

(۳) آمونیاک یک باز ضعیف است؛ پس با انحلال مقداری از این ماده در آب، برخی از مولکول‌های NH_3 به یون NH_4^+ تبدیل شده و یک محلول بازی تولید می‌شود. الباقی مولکول‌های آمونیاک نیز به صورت دست نخورده در محلول باقی می‌مانند.

(۴) پیش از آن‌که شیمی‌دان‌ها ساختار اسیدها و بازها را کشف کنند، با ویژگی‌ها و واکنش‌های میان این مواد آشنا بودند.