



گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایه دوازدهم



مرور و تثبیت مباحث پایه



ویژه کنکوری‌های ۱۴۰۵

دفترچه پاسخ

پنجشنبه ۲ مردادماه ۱۴۰۴

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

دِرس	مَسْئولِ دِرس	طِراحان	وِیراِستاران
زیست‌شناسی	ارسلان پهلوسای	حمیدرضا زارع – رسول خنجری ارسلان پهلوسای – پوریا خیراندیش فرزام فرهنگدینا – منصور قماش امیرحسین آقاییاری – مهرداد قدک‌کار	یاسین دانایی‌زاده
فیزیک	سجاد صادقی‌زاده سعید احمدی	سجاد صادقی‌زاده – محمدجواد سورچی حسین عبدوی‌نژاد – مجید رجبی‌وندچالی مهدی پارسا – ارسلان رحمانی – محمد باغبان محسن قندچلر – آروین صالحی محمدجواد حاجی‌وند – مهدی رحمت‌اللهی	محمدجواد سورچی حنا خلعتبری
شیمی	فرشاد هادیان‌فرد	فرشاد هادیان‌فرد – فرهنگ امیری مهسا بایمانی‌نژاد – عالیہ میرزایی بنیامین بهرامی – حسین ایروانی علی ترابی	رامین رزمجو محمد رضا جمشیدی محمد داودآبادی‌فراهانی
ریاضی	حسین شفیع‌زاده محدثه شیخ‌علی مهرداد کیوان	مهرداد کیوان – حسین شفیع‌زاده سیدجواد نظری – محمد خانگلدی کاظم اجلالی – محمدپورسعید مهدی عزیزی	فرشاد حسن‌زاده سجاد احمدی ارسلان حسنوند
زمین‌شناسی	حمیدرضا بهیاد	حمیدرضا بهیاد – محمد عرفان‌هاشمی فرشید مشعرپور	لیدا علی‌اکبری مصطفی‌فرخشاھی



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

توی مقاله اول گفتیم که چرا آزمون آزمایشی می‌تونه مسیر موفقیت توی کنکور رو تضمین کنه. حالا وقتشه وارد یه مهارت خیلی مهم بشیم؛

مهارتی که باعث میشه با همون مقدار درس خوندن و همون سطح علمی، نتیجه خیلی بهتری بگیری.



اون مهارت چیه؟ مدیریت جلسه آزمون!

چرا اینقدر مهمه که جلسه آزمون رو بلد باشی مدیریت کنی؟ تصور کن: نشستی سر جلسه آزمون. صد و چند تا سؤال از چندتا درس جلوت ریخته. زمانت هم تقریباً ۲ تا ۳ ساعته. حالا سؤال مهم اینه: آیا این زمان برای پاسخ دادن به همه سؤالا کافیه؟ قطعاً نه حتی رتبه‌های تکریمی هم معمولاً نمی‌تونن به همه سؤالا جواب بدن. اینه که اگه استراتژی نداشته باشی، ممکنه بعد از آزمون با حسرت بگی: «کاش به سؤالای آسون‌تر می‌رسیدم...»

«شیمی رو خوب خونده بودم ولی وقت نشد بزنم!»

«آه این سؤال رو بلد بودم ولی آخر وقت بود، نرسیدم حلش کنم...»

راه حل اینه که از قبل بدونی:

■ توی چه بازه زمانی باید سراغ کدوم درس بری؟

■ از بین سؤالای هر درس، کدوما رو بزنی و کدوما رو رد کنی؟

★ خبر خوب اینه که توی بیست و چند آزمون آزمایشی که با برنامه ماز جلو میری، دقیقاً این فرصت رو داری که استراتژی شخصی خودت رو برای مدیریت جلسه بسازی، تمرینش کنی و بهش مسلط بشی.

چطوری رئیس جلسه آزمون بشی؟

برای اینکه بتونی آزمون رو فرماندهی کنی، باید چندتا مهارت مهم یاد بگیری:

۱ زمان‌بندی هوشمندانه

باید بدونی برای هر درس چقدر زمان بذاری.

مثلاً فارسی چند دقیقه؟ ریاضی چند دقیقه؟ عربی چقدر؟

نه اینکه وسط آزمون بفهمی برای ادبیات زیادی وقت گذاشتی و دیگه به جامعه‌شناسی نمی‌رسی!

۲ اولویت‌بندی حرفه‌ای

یعنی بلد باشی از کجا شروع کنی که بیشتر نمره بیاری.

مثلاً ممکنه تصمیم بگیری اول سؤالای آسون دینی که روش تسلط داری رو بزنی، بعد بری سراغ سؤالای چالشی‌تر عربی.

یه سری علامت اختصاصی برای خودت بساز:

○ = سؤال آسونه و باید همین الان بزمنش

✱ = سؤال خویبه ولی شک دارم، بعداً برمی گردم

✗ = خیلی سخته، بی خیالش!

با این زبان رمز، وسط آزمون لازم نیست دوباره هر سؤال رو از اول تحلیل کنی.

مدیریت بحران

۴

فرض کن وسط آزمون یهو سه تا سؤال پشت سر هم سخت در میاد و اعتماد به نفست میریزه پایین.

یا زمان کم میاری.

یا حواست پرت میشه.

اینجاست که باید بلد باشی خودتو جمع و جور کنی و از بحران رد شی.

تکنیک های تست زنی

۵

یه سری روش هستن که کمک می کنن با همون دانشت، درصد بیشتری بگیری.

چند نمونه از این تکنیک های تست زنی معروف:

- حذف گزینه: لازم نیست حتماً جواب درست رو پیدا کنی؛ گاهی فقط باید غلطها رو بشناسی و حذفشون کنی.
- حدس آگاهانه: بعضی وقتا با یه تحلیل کوچیک می تونی بین دوتا گزینه شک دار، درستشو انتخاب کنی.
- تخمین حدود جواب: مخصوص دروس محاسباتی؛ لازم نیست تا ته حل کنی، فقط محدوده درست جواب رو پیدا کن.
- عدد گذاری: به جای گیر کردن با متغیرها، یه عدد ساده جایگزین کن، سریع تر به جواب می رسی.
- شناخت فراوانی پاسخ ها: تو بعضی سؤالات چند گزینه ای، می تونی از الگوی توزیع جوابا کمک بگیری.

همه این مهارت هایی که گفتیم، در مقاله های بعدی بهت یاد می دیم.

فرق اطلاعات با مهارت چیه؟

«اطلاعات» یعنی چیزایی که می خونی.

«مهارت» یعنی چیزایی که باید با تمرین مکرر یاد بگیری.

یاد گرفتن مهارت مثل دوچرخه سواریه.

هیچ کس فقط با خوندن دفترچه راهنما یاد نمی گیره دوچرخه سواری کنه. باید سوار شی، زمین بخوری، بلند شی و تکرارش کنی.

حالا باه چی کار کنی؟

همه این مهارت هایی که توی این مقاله گفتیم (زمان بندی، اولویت بندی، مدیریت بحران، تکنیک های تست زنی و...) رو توی

آزمون های آزمایشی ماز تمرین کن.

بار اول شاید خراب کنی. اشکالی نداره.

اما هر بار که تمرین کنی، یه قدم به تسلط نزدیک تر می شی.

جمع بندی آخر...

با همون معلومات، می تونی خیلی بهتر نتیجه بگیری؛ فقط کافی به بلر باشی جلسه ی آزمون رو مدیریت کنی.

استراتژی + آزمون آزمایشی + قدرین مهارت ها = به لگلو موفق با خیال راحت

مازی‌های عزیز سلام!

اول از همه بگم که خیلی خوشحالیم که به سال قراره در کنار هم کلی چیزای مختلف راجع به زیست یاد بگیریم. میدونم که خیلی‌هاتون از سال قبل همراه ما بودین و با روند کار آشنا هستین؛ اما امروز به سری توضیحات هم واسه تازه‌واردا باید بدیم. قبلش بذارین اصلاً به به سوال مهم‌تر جواب بدیم: بهتر نیست الان یکم استراحت کنیم و درس خوندن رو از مهر شروع کنیم؟ واقعاً لازمه از الان شروع کنیم و وسط تابستون آزمون بدیم؟

جواب این سوال بستگی به این داره که یک سال دیگه، همین موقع‌ها، دوست دارین چه حالی داشته باشین. بذارین خیلی ساده و زک بگم؛ تا یک سال دیگه، دیگه اون زندگی روتین و نرمال قبل رو ندارین و حتی اگه تلاش کنین داشته باشین، به چیزی ته ذهنتون هست که نمیداره کاملاً آزاد و رها باشین، اما می‌تونین کاری کنین که سال دیگه این درگیری رو نداشته باشین و برگردین به زندگی نرمال. حالا چرا تابستون مهمه؟ نگاه کنین، توی سال کنکور شما باید حجم زیادی از مطالب رو بخونین، اما زمان محدوده. پس شما فرصتی برای آزمون و خطا ندارین و باید بتونین از همون ابتدای سال، با روش درست و اصولی بخونین و پیش برین؛ اما قطعاً در حال حاضر این توانایی رو ندارین. به سری اشکالات در روش مطالعه و تست‌زنی شما در دروس مختلف وجود داره که تا برطرف نشن، شما رو اذیت می‌کنن. تابستون فرصت خیلی خوبی هست که بتونین این اشکالات رو پیدا کنین و دنبال راه حل برای اون باشین. در هر صورت اصل مطالعه شما از مهر هست؛ اما بهتره که با آمادگی کامل خودتون رو به اونجا برسونین، نه اینکه تازه از مهر بخوابین متوجه اشکالاتتون بشین.

حرف زیاد هست، اما همش رو نمیشه به جا گفت. بقیه حرفا نمونه برای آزمونای بعد. فعلاً بریم سراغ تحلیل و بررسی آزمون. حواستون باشه که سوالات آزمون‌ها با سوالاتی که سال‌های قبل دیدین متفاوت هستن و بهتره که از همین اول کار، تحلیل آزمون رو جدی بگیرین. بریم که شروع کنیم.

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

پایه دهم (بخش انتخابی)

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

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

آسان - خط‌به‌خط - ۱۰۰۱ - سلولی‌مولکولی

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

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

پاسخ تشریحی:

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

نکته

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

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

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



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

کلاس درس: مقایسه سوخت‌های فسیلی و سوخت‌های زیستی

مشاوره: گفتار (۱) فصل اول دهم

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

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

گروه آموزشی ماز

۲- با توجه به مطالب کتاب درسی درباره گروهی از جانوران که یکی از شگفت‌انگیزترین مهاجرت‌ها را به نمایش می‌گذارند، کدام مورد درست است؟

- رفتار مهاجرت فقط در بعضی از سال‌های زندگی انجام می‌شود.
- مسیر مهاجرت آن‌ها از مکزیک شروع شده و در کانادا به پایان می‌رسد.
- مجموعه افراد یک جمعیت، همراه با یکدیگر مهاجرت را انجام می‌دهند.
- همه یاخته‌های عصبی آن‌ها، می‌توانند جایگاه خورشید در آسمان را تشخیص دهند.

پاسخ: گزینه ۳

آسان - خط‌به‌خط - ۱۰۰۱ - جانوری

ترجمه صورت سؤال

یکی از شگفت‌انگیزترین مهاجرت‌ها، توسط **پروانه موناک** انجام می‌شود.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
پروانه‌های موناک هر سال مهاجرت می‌کنند.	۱
مسیر مهاجرت رفت و برگشتی است.	۲
جمعیت پروانه‌های موناک مهاجرت می‌کند.	۳
نوع خاصی از یاخته‌های عصبی پروانه موناک، جایگاه خورشید در آسمان را تشخیص می‌دهند.	۴

پاسخ تشریحی:

جمعیت پروانه‌های موناک **(نه یک فرد به تنهایی)**، هر سال **(نه فقط در بعضی از سال‌های زندگی)**، هزاران کیلومتر را از **مکزیک تا جنوب کانادا** و **بالعکس** می‌پیماید (نادرستی گزینه ۱ و ۲ و درستی گزینه ۳).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۴ در بدن پروانه‌های موناک، **گروه خاصی از یاخته‌های عصبی** وجود دارند که می‌توانند **جایگاه خورشید در آسمان** را تشخیص دهند، نه اینکه همه یاخته‌های عصبی این توانایی را داشته باشند.

گروه آموزشی ماز

- ۳- مطابق مطالب کتاب درسی، ساختاری که اطراف یاخته پوششی کبد را احاطه کرده است و ورود و خروج مواد را کنترل می‌کند، چه مشخصه‌ای دارد؟
- (۱) لیپیدهای آن به‌طور یکنواختی در دو لایه پخش شده‌اند.
- (۲) همه اجزای آن توسط شبکه آندوپلاسمی ساخته شده‌اند.
- (۳) همه پروتئین‌های سراسری آن، منفذی برای عبور مواد دارند.
- (۴) بعضی از کربوهیدرات‌های آن، به‌صورت جدا از مولکول‌های دیگر دیده می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

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

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

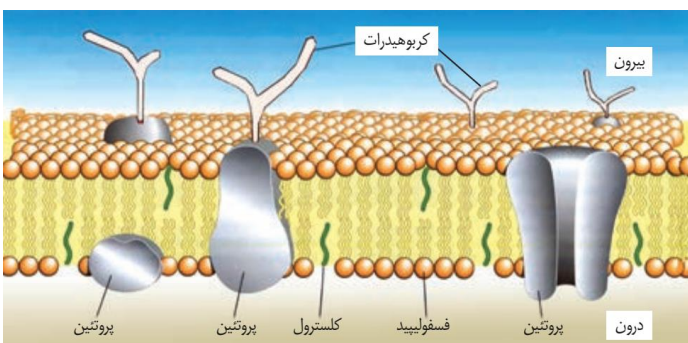
- ۱ در لایه داخلی غشا، فراوانی کلاسترول بیشتر از لایه خارجی است.
- ۲ لیپیدها توسط شبکه آندوپلاسمی صاف و پروتئین‌ها توسط شبکه آندوپلاسمی زبر ساخته شده‌اند اما این شبکه در ساخت کربوهیدرات‌ها نقش ندارد.
- ۳ فقط بعضی از پروتئین‌های سراسری که کانال یا پمپ هستند، دارای منفذی برای عبور مواد می‌باشند.
- ۴ همه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

پاسخ تشریحی:

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

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



- ۲ شبکه آندوپلاسمی از دو بخش شبکه آندوپلاسمی زبر و صاف تشکیل شده است. شبکه آندوپلاسمی زبر در ساخت **پروتئین‌ها** (مانند پروتئین‌های غشا) و شبکه آندوپلاسمی صاف در ساخت **لیپیدها** (مانند فسفولیپیدها و کلاسترول غشا) نقش دارند. اما شبکه آندوپلاسمی کربوهیدرات‌ها را نمی‌سازد.
- ۳ **انواع مختلفی از پروتئین‌های سراسری در غشای یاخته وجود دارند که وظایف مختلفی برعهده دارند.** بعضی از این پروتئین‌ها، مانند کانال‌ها و پمپ‌های غشایی، **منفذی برای عبور مواد** دارند. اما انواع دیگری از پروتئین‌های سراسری نیز وجود دارند که **نقشی در انتقال مواد ندارند** و فاقد منفذ هستند. مثلاً داخل شکل غشا، پروتئین سراسری متصل به کربوهیدرات، منفذی ندارد.

کلاس درس: اجزای سازنده غشا

پروتئین‌های غشا

محل تولید: شبکه آندوپلاسمی زبر

پروتئین‌های سرتاسر عرض غشا

۱ پروتئین بدون نقش در انتقال مواد از عرض غشا

بعضی از آن‌ها نقش گیرنده برای سلول را انجام می‌دهند.

۲ پروتئین‌های دارای نقش در انتقال مواد از عرض غشا

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

پروتئین‌های پمپ: این پروتئین‌ها در فرایند انتقال فعال (برخلاف شیب غلظت) نقش مهمی دارند و برای فعالیت خود انرژی زیستی مصرف می‌کنند.

نکته: دقت کنید پروتئین‌های کانال‌های دریچه‌دار و پمپ برای فعالیت خود، می‌توانند شکل سه‌بعدی خود را تغییر دهند.

پروتئین‌های غیرسراسری عرض غشا

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

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

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

لیپیدهای غشا

محل تولید: شبکه آندوپلاسمی صاف

فسفولیپیدها: بیشترین مولکول‌های سازنده غشا محسوب می‌شوند که به‌صورت دو لایه در ساختار غشا قرار دارند. این لیپیدها با پروتئین‌های غشایی در تماس هستند. فسفولیپیدها دو بخش آبدوست و آبگریز دارند که از بخش آبدوست خود می‌توانند به مولکول‌های قندی متصل شوند و گلیکولیپید را ایجاد کنند.

کلسترول: نوعی مولکول لیپیدی است که در غشای سلول‌های جانوری مشاهده می‌شود و در هر دو لایه فسفولیپیدی غشای سلول مشاهده می‌شود.

کربوهیدرات‌های غشا

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

گروه آموزشی ماز

۴- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، سیتوپلاسم یاخته‌های نوعی بافت پیوندی سرشار از چربی فراوان است. کدام عبارت، درباره یاخته‌های این بافت درست است؟

- (۱) از نظر محل قرارگیری هسته، به یاخته‌های ماهیچه اسکلتی شباهت دارند.
- (۲) از نظر شکل سیتوپلاسم، به یاخته‌های پوششی دیواره مویرگ شباهت دارند.
- (۳) از نظر فاصله با سایر یاخته‌ها، با بافت پوشاننده سطح حفره‌های بدن تفاوت دارند.
- (۴) از نظر مقدار ماده زمینه‌ای تولید شده، با یاخته‌های بافت پیوندی متراکم تفاوت دارند.

متوسط - نکات شکل - ۱۰۱ - سلولی مولکولی

پاسخ: گزینه ۱

ترجمه صورت سؤال

بافت چربی، نوعی بافت پیوندی است که در آن، یاخته‌های سرشار از چربی فراوان است.

تعبیر

- بافت پوشاننده سطح حفره‌های بدن: بافت پوششی

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

- | | |
|---|---|
| ۱ | در یاخته‌های چربی و یاخته‌های ماهیچه اسکلتی، هسته در حاشیه یاخته قرار دارد. |
| ۲ | یاخته‌های چربی، ظاهر چندوجهی دارند؛ اما یاخته‌های پوششی دیواره مویرگ، سنگ‌فرشی هستند. |
| ۳ | در بافت چربی همانند بافت پوششی، فضای بین‌یاخته‌ای اندک وجود دارد. |
| ۴ | در بافت چربی، فضای بین‌یاخته‌ای اندک است و مقدار رشته‌های پروتئینی و ماده زمینه‌ای هم کم است. مقدار ماده زمینه‌ای بافت پیوندی متراکم هم اندک است. |

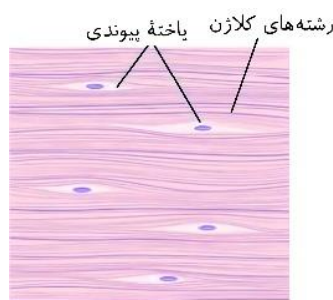
پاسخ تشریحی:

در یاخته‌های بافت چربی، بیشتر حجم یاخته توسط چربی اشغال شده است و هسته به حاشیه یاخته رانده شده است. در یاخته‌های ماهیچه اسکلتی هم هسته در حاشیه یاخته قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ یاخته‌های بافت چربی، ظاهر چندوجهی دارند؛ اما یاخته‌های پوششی در دیواره مویرگ، یاخته‌های سنگ‌فرشی هستند.





۳ در بافت چربی، یاخته‌ها به یکدیگر چسبیده‌اند و فضای بین‌یاخته‌ای اندکی وجود دارد. یاخته‌های بافت پوششی هم به یکدیگر بسیار نزدیک هستند و بین آن‌ها فضای بین‌یاخته‌ای اندکی وجود دارد.

۴ در بافت پیوندی، فضای بین‌یاخته‌ای از دو بخش ماده زمینه‌ای و رشته‌های پروتئینی تشکیل شده است. در بافت پیوندی متراکم، مقدار رشته‌های پروتئینی زیاد است و ماده زمینه‌ای اندک می‌باشد. در بافت پیوندی چربی هم فضای بین‌یاخته‌ای اندک است و در نتیجه، مقدار رشته‌های پروتئینی و ماده زمینه‌ای هم اندک می‌باشد.

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

گروه آموزشی ماز

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

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

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۱ - سلولی مولکولی

پاسخ: گزینه ۲



• اندامک دارای غشای درونی چین‌خورده: راکیزه (میتوکندری)

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

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

پاسخ تشریحی:

در پارامسی، بعد از انجام گوارش در واکوئول گوارشی، مواد گوارش نیافته و دفعی در واکوئول باقی می ماند و واکوئول دفعی تشکیل می شود. برای دفع محتویات این واکوئول به خارج از یاخته، لازم است که واکوئول دفعی به منفذ دفعی در یاخته متصل شود و سپس، محتویات آن از طریق برون رانی (اگزوسیتوز) به خارج از یاخته دفع می شوند.

بررسی سایر گزینه ها:

۱ مولکول های پروتئینی غشا در انتشار تسهیل شده و انتقال فعال نقش دارند. یون ها، مانند یون سدیم نیز فقط از طریق انتشار تسهیل شده یا انتقال فعال می توانند از عرض غشا عبور کنند و سایر روش های عبور مواد از غشا (انتشار ساده، اسمز، درون بری و برون رانی)، نقشی در جابه جایی یون ها ندارند.

نکته

کانال های نشتی و کانال های دریچه دار، در انتشار تسهیل شده سدیم و پتاسیم نقش دارند و پمپ سدیم - پتاسیم نیز در انتقال فعال این یون ها مؤثر است.

۳ عبور یک ذره بزرگ از غشای یاخته با روش درون بری (آندوسیتوز) یا برون رانی (اگزوسیتوز) انجام می شود. در برون رانی، ریزکیسه های جدا شده از دستگاه گلژی به سمت غشای یاخته می روند و با پیوستن به غشای یاخته، محتویات خود را به خارج از یاخته می ریزند. اما در درون بری، تشکیل ریزکیسه در اثر جدا شدن قسمتی از غشای یاخته رخ می دهد و دستگاه گلژی نقش مستقیم ندارد.

نکته

ریزکیسه ای هم که در برون رانی شرکت می کند، ممکن است توسط دستگاه گلژی تشکیل نشده باشد. در گوارش درون یاخته ای، مثلاً در پارامسی، واکوئول غذایی که طی فرایند درون بری ایجاد می شود، پس از انجام مراحل گوارش، نهایتاً به واکوئول دفعی تبدیل می شود که می تواند با برون رانی، مواد دفعی را از یاخته خارج کند. در این فرایند نیز دستگاه گلژی نقشی ندارد.

ترکیب: گفتار ۳ فصل ۷ دهم

بین یاخته های گیاهی که در مجاورت هم قرار دارند، کانال های سیتوپلاسمی به نام پلاسمودسم وجود دارد. مواد می توانند از طریق پلاسمودسم ها و در مسیر سیمپلاستی، بین یاخته های گیاهی جابه جا شوند. منافذ پلاسمودسم ها به قدری بزرگ است که مولکول های بزرگ نظیر پروتئین ها، ویروس ها و نوکلئیک اسیدها نیز از آن ها عبور می کنند. بنابراین، در یاخته های گیاهی، جابه جایی ذرات بزرگ می تواند بدون نیاز به درون بری یا برون رانی و از طریق پلاسمودسم ها انجام شود.

۴ میتوکندری در تأمین انرژی برای یاخته نقش دارد و بنابراین، در انجام فعالیت های انرژی خواه یاخته مؤثر است. انتقال فعال، نوعی روش عبور مواد از عرض غشا است که با کمک پروتئین های غشایی انجام می شود و برای انجام آن، انرژی مورد نیاز است و بنابراین، میتوکندری نیز نقش دارد. اما انتشار تسهیل شده که نوعی روش دیگر عبور مواد از عرض غشا با کمک پروتئین های غشایی است، بدون مصرف انرژی زیستی انجام می شود و برای انجام آن، نیازی به فعالیت میتوکندری نیست.

کلاس درس: روش های عبور مواد از غشای یاخته

روش انتقال	نوع مولکول های عبوری	جهت انتقال مولکول ها	مصرف انرژی	محل عبور از غشا	مثال
انتشار ساده	مولکول های محلول در لیپید (و مولکول های کوچک)	مولکول ها در جهت شیب غلظت خود از غشای یاخته عبور می کنند.	عدم مصرف انرژی زیستی (مصرف انرژی فیزیکی، انرژی جنبشی مولکول ها)	بخش لیپیدی غشا	انتشار گازهای تنفسی، انتشار اوره در کلیه و ...
انتشار تسهیل شده	مولکول های محلول در آب و یون ها			پروتئین انتقال دهنده کانالی و غیرکانالی	آزاد شدن یون های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی در ماهیچه
گذرندگی (اسمز)	آب			بخش لیپیدی غشا یا کانال	ورود و خروج آب از یاخته های بدن جانوران و گیاهان
انتقال فعال	یون ها و مولکول های محلول در آب	مولکول ها در خلاف جهت شیب غلظت خود منتقل می شوند.	مصرف انرژی زیستی	پروتئین پمپ یا ناقل	پمپ سدیم - پتاسیم

درون‌بری (آندوسیتوز)	ذرات درشت و نامحلول در چربی	ذرات درشت در جهت یا خلاف جهت شیب غلظت منتقل می‌شوند.	جدا شدن کیسه غشایی از غشای یاخته	فاگوسیتوز ذرات غذایی در پارامسی، مرجانیان و پلاناریا
برون‌رانی (اکزوسیتوز)	ذرات درشت و نامحلول در چربی		ادغام کیسه‌های غشایی با غشای یاخته	ترشح ناقل عصبی

گروه آموزشی ماز

۶- با توجه به اطلاعات کتاب درسی درباره انواع مولکول‌های زیستی بدن انسان، کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) همه مولکول‌های دارای چهار نوع عنصر متفاوت در ساختار خود، حاصل به هم پیوستن آمینواسیدها هستند.
- (۲) فقط بعضی از مولکول‌های دارای عنصر نیتروژن، می‌توانند شکل، اندازه و کار یاخته را مشخص کنند.
- (۳) فقط بعضی از لیپیدهای فاقد نقش در ذخیره انرژی، در ساخت انواعی از هورمون‌ها شرکت می‌کنند.
- (۴) همه قندهایی که پنج یا شش کربن دارند، جزء ساده‌ترین انواع کربوهیدرات‌ها محسوب می‌شوند.

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۱ - سلولی مولکولی

پاسخ: گزینه ۱



- مولکول‌های زیستی دارای چهار نوع عنصر متفاوت در ساختار خود: پروتئین‌ها + فسفولیپیدها
- مولکول‌های زیستی دارای عنصر نیتروژن: پروتئین‌ها + نوکلئیک‌اسیدها
- لیپیدهای فاقد نقش در ذخیره انرژی: فسفولیپیدها + کلسترول
- قندهایی که پنج یا شش کربن دارند: مونوساکاریدهای دارای پنج یا شش کربن
- ساده‌ترین انواع کربوهیدرات‌ها: مونوساکاریدها

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	فسفولیپیدها در ساختار خود آمینواسید ندارند.
۲	دنا، نوعی نوکلئیک‌اسید است که در هسته وجود دارد و در مشخص کردن شکل، اندازه و کار یاخته نقش دارد.
۳	کلسترول در ساخت انواعی از هورمون‌ها شرکت می‌کند.
۴	همه قندهای دارای پنج یا شش کربن، جزء مونوساکاریدها هستند.

پاسخ تشریحی:

پروتئین‌ها که در ساختار خود چهار نوع عنصر کربن، هیدروژن، اکسیژن و نیتروژن دارد، از به هم پیوستن واحدهایی به نام آمینواسید تشکیل می‌شوند. فسفولیپیدها نیز دارای چهار نوع عنصر (کربن، هیدروژن، اکسیژن و فسفر) در ساختار خود هستند؛ اما حاصل به هم پیوستن آمینواسیدها نیستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ از بین مولکول‌های زیستی نیتروژن دار، دنا به عنوان ماده وراثتی یاخته محسوب شده و در هسته قرار دارد. دنا موجود در هسته، شکل، اندازه و کار یاخته را مشخص و فعالیت‌های آن را کنترل می‌کند.

۳ کلسترول، نوعی لیپید است که در ساخت انواعی از هورمون‌ها شرکت می‌کند.

۴ کربوهیدرات‌هایی که پنج یا شش کربن دارند، نوعی مونوساکارید هستند و جزء ساده‌ترین انواع کربوهیدرات‌ها محسوب می‌شوند.

تعبیرنامه مولکول‌های زیستی		نوعی مولکول زیستی که	
تعبیر	ترجمه	تعبیر	ترجمه
جزء ساده‌ترین کربوهیدرات‌هاست.	مونوساکارید	حاصل ترکیب دو مونوساکارید است.	دی‌ساکارید
کربوهیدرات شکر و قند است.	ساکارز	حاصل ترکیب فروکتوز و گلوکز است.	ساکارز
قند جوانه گندم و جو است.	مالتوز	حاصل ترکیب دو گلوکز است.	مالتوز
قند شیر است.	لاکتوز	از ترکیب چندین مونوساکارید ساخته می‌شود.	پلی‌ساکارید
از تعداد فراوانی مونوساکارید گلوکز تشکیل شده است.	نشاسته، سلولز و گلیکوژن	کربوهیدرات ذخیره‌ای سیب‌زمینی و غلات است.	نشاسته
از پلی‌ساکاریدهای مهم در طبیعت است.	سلولز	در کاغذسازی و تولید انواعی از پارچه‌ها به کار می‌رود.	سلولز

منبع ذخیره گلوکز در جانوران و قارچ هاست.	گلیکوژن	پلی ساکارید ذخیره ای در کبد و ماهیچه است.	گلیکوژن
فقط از سه عنصر C، H و O ساخته شده است.	کربوهیدرات + لیپید (به جز فسفولیپید)	جزء تری گلیسریدها محسوب می شود.	روغن + چربی
گلیسرول و سه اسید چرب دارد.	تری گلیسرید	گلیسرول و دو اسید چرب دارد.	فسفولیپید
انرژی ذخیره شده در یک گرم آن، دو برابر انرژی ذخیره شده در یک گرم کربوهیدرات است.	تری گلیسرید	نوعی لیپید دارای فسفات است.	فسفولیپید
بخش اصلی تشکیل دهنده غشای یاخته ای است.	فسفولیپید	لیپید موجود در غشای یاخته جانوری است.	فسفولیپید + کلسترول
لیپیدی است که در ساخت غشای یاخته جانوری و انواعی از هورمون ها شرکت می کند.	کلسترول	در شبکه آندوپلاسمی صاف ساخته می شود.	لیپید
علاوه بر C، H و O، نیتروژن (N) نیز دارد.	پروتئین + نوکلئیک اسید	علاوه بر C، H، O و N، فسفر (P) نیز دارد.	نوکلئیک اسید
دارای عنصر نیتروژن است.	پروتئین + نوکلئیک اسید	دارای عنصر فسفر است.	نوکلئیک اسید + فسفولیپید
از به هم پیوستن آمینواسیدها تشکیل می شود.	پروتئین	افزاینده سرعت واکنش های شیمیایی است.	آنزیم
مونومر سازنده پروتئین هاست.	آمینواسید	در شبکه آندوپلاسمی زبر و ریبوزوم ساخته می شود.	پروتئین
از به هم پیوستن نوکلئوتیدها تشکیل می شود.	نوکلئیک اسید	اطلاعات وراثتی را ذخیره می کند.	دنا
به صورت یک پلیمر ساخته می شود.	پروتئین + نوکلئیک اسید + پلی ساکارید	اطلاعات لازم برای ساخت آن در دنا وجود دارد.	پروتئین + نوکلئیک اسید
مونومر سازنده کربوهیدرات هاست.	مونوساکارید	مونومر سازنده نوکلئیک اسید هاست.	نوکلئوتید

گروه آموزشی ماز

۷- با توجه به مطالب کتاب درسی درباره سطوح سازمان یابی حیات که مربوط به یکی از ویژگی های حیات می باشد، کدام مورد درست است؟

- ۱) سومین سطح برخلاف دومین سطح، می تواند اجزای متفاوتی داشته باشد.
- ۲) در هشتمین سطح همانند نهمین سطح، شرایط آب و هوایی در سراسر محیط مشابه است.
- ۳) در پنجمین سطح همانند ششمین سطح، همه ویژگی های حیاتی پرندگان قابل مشاهده است.
- ۴) در هشتمین سطح برخلاف هفتمین سطح، بررسی تعامل های مؤثر بر غذاسازی گیاهان امکان پذیر است.

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره

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

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	بافت (سطح دوم)، ممکن است از چند نوع یاخته تشکیل شده باشد. اندام (سطح سوم) هم از چند نوع بافت تشکیل شده است.
۲	زیست بوم (سطح نهم)، از چند بوم سازگان با آب و هوای مشابه تشکیل شده است. در یک بوم سازگان (سطح هشتم) هم فقط یک اقلیم (آب و هوا) وجود دارد.
۳	یکی از ویژگی های حیات، تولیدمثل است. تولیدمثل پرندگان به صورت جنسی است و از سطح ششم (جمعیت) به بعد می تواند بروز پیدا کند.
۴	تعامل گیاهان با عوامل زنده، در سطح هفتم (اجتماع) قابل بررسی است. تعامل با عوامل غیرزنده هم از سطح هشتم (بوم سازگان) به بعد قابل بررسی است.

پاسخ تشریحی:

هشتمین سطح از سطوح سازمان یابی حیات، **بوم سازگان** است. نهمین سطح هم **زیست بوم** است. **زیست بوم**، از **چند بوم سازگان** تشکیل می شود که از نظر اقلیم (آب و هوا) و پراکندگی جانداران **مشابه اند**. یک بوم سازگان به تنهایی هم که فقط یک اقلیم دارد و بنابراین، شرایط آب و هوایی در همه قسمت های آن مشابه است.

نکته

شرایط آب و هوایی متفاوت و پراکندگی متفاوت جانداران در چند زیستگاه، فقط در سطح زیست کره دیده می شود.

- ۱ سومین سطح سازمان یابی حیات، اندام و دومین سطح، بافت است. هر اندام، می‌تواند از چند بافت تشکیل شده باشد؛ مثلاً دیواره معده از بافت‌های پوششی، پیوندی، ماهیچه‌ای تشکیل شده است. یک بافت هم می‌تواند از چند نوع یاخته تشکیل شده باشد. مثلاً در بافت پیوندی سُست، انواع مختلفی از یاخته‌های پیوندی وجود دارند.
- ۳ پنجمین سطح، فرد و ششمین سطح، جمعیت است. یکی از ویژگی‌های حیات، تولیدمثل است و در جاندارانی که دارای تولیدمثل جنسی هستند، این ویژگی از سطح جمعیت به بعد می‌تواند بروز پیدا کند.
- ۴ از راه‌های افزایش کمیت و کیفیت غذای انسان، شناخت روابط گیاهان و محیط زیست است. گیاهان مانند همه جانداران دیگر در محیطی پیچیده، شامل عوامل غیرزنده مانند دما، رطوبت، نور و عوامل زنده شامل باکتری‌ها، قارچ‌ها، حشرات و مانند آن‌ها رشد می‌کنند و محصول می‌دهند. تعامل گیاهان با عوامل زنده را می‌توان در هفتمین سطح (اجتماع) بررسی کرد و بررسی تعامل گیاهان با عوامل غیرزنده نیز از سطح هشتم (بوم‌سازگان) به بعد امکان پذیر است.

دام تستی

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

کلاس درس: سطوح سازمان‌یابی حیات

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

گروه آموزشی ماز

- ۸- کدام ویژگی، نمی‌تواند یک نوع بافت ماهیچه‌ای بدن انسان را از هر دو نوع بافت ماهیچه‌ای دیگر متمایز کند؟
- (۱) منشعب بودن یاخته‌ها
 - (۲) داشتن یاخته‌های دوکی شکل و صورتی‌رنگ
 - (۳) داشتن چندین هسته درون یاخته
 - (۴) داشتن ساختار غشایی حاوی هستک

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۱ - سلولی مولکولی

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

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

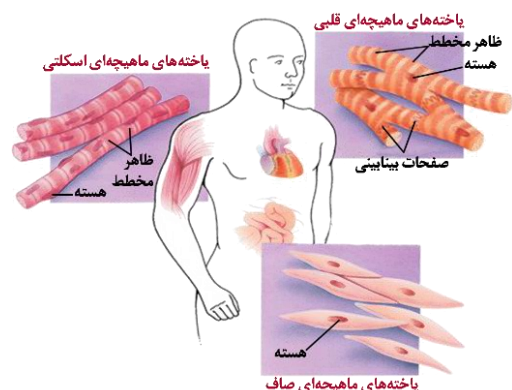
دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	از بین سه نوع بافت ماهیچه‌ای، فقط یاخته‌های ماهیچه قلبی دارای یاخته‌های منشعب هستند.
۲	از بین سه نوع بافت ماهیچه‌ای، فقط یاخته‌های ماهیچه صاف دارای ظاهری دوکی شکل و رنگ صورتی هستند.
۳	از بین سه نوع بافت ماهیچه‌ای، فقط ماهیچه مخطط، چند هسته‌ای است.
۴	همه یاخته‌های ماهیچه‌ای، دارای هسته هستند و درون هسته، هستک قرار دارد.

پاسخ تشریحی:

همه یاخته‌های ماهیچه‌ای، دارای هسته هستند و درون هسته، هستک قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:



- ۱ یاخته‌های ماهیچه قلبی، استوانه‌ای شکل و منشعب هستند. اما یاخته‌های ماهیچه صاف و مخطط، انشعاب ندارند.
- ۲ یاخته‌های ماهیچه صاف، دوکی شکل و صورتی رنگ هستند. اما یاخته‌های ماهیچه قلبی و مخطط، استوانه‌ای شکل و قرمز رنگ هستند.
- ۳ مطابق با شکل مقابل، یاخته‌های ماهیچه اسکلتی چند هسته‌ای هستند.

کلاس درس: بافت ماهیچه‌ای

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

گروه آموزشی ماز

- ۹- نوعی بافت پیوندی، معمولاً بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند. کدام موارد، مشخصه‌های این بافت را به درستی بیان می‌کنند؟
- الف - فقط بعضی از یاخته‌های بافت پیوندی، بخش‌های رشته‌ای متصل به محل قرارگیری هسته دارند.
- ب - فقط بعضی از رشته‌های ضخیم آن، دسته‌های چندتایی از رشته‌ها را تشکیل داده‌اند.
- ج - فقط بعضی از یاخته‌های ساکن در این بافت، هسته‌ای کوچک و حاشیه‌ای دارند.
- د - فقط بعضی از رشته‌های پروتئینی ماده زمینه‌ای، باریک و کشسان هستند.
- (۱) «ب» و «د» (۲) «الف» و «ج» (۳) «الف»، «ب» و «ج» (۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

بررسی سریع:

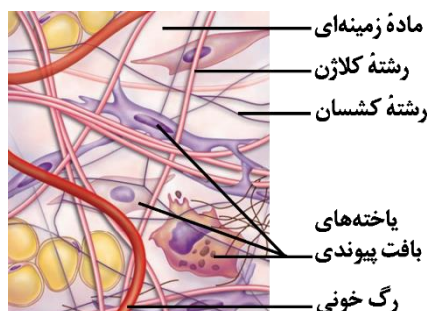
دلیل درستی یا نادرستی هر مورد

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

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «د» نادرست است.

بررسی موارد:



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

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

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

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

دام تستی

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

کلاس درس: بافت پیوندی سُست

میانبر: بافت پیوندی سُست

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

نوع بافت پیوندی	بافت پیوندی سُست	بافت پیوندی متراکم
تعداد باخته‌ها	بیشتر	کمتر
انواع باخته‌ها	بیشتر	کمتر
حجم ماده زمینه‌ای	بیشتر	کمتر
میزان رشته‌های کلاژن	کمتر	بیشتر
میزان رشته‌های کشسان	بیشتر	کمتر

مقاومت	کمتر	بیشتر
کشش	بیشتر	کمتر
یاخته چربی در آن دیده ...	می شود	نمی شود
مثال	معمولاً در زیر بافت پوششی	زردپی و رباط

گروه آموزشی ماز

۱۰- چند مورد زیر، درباره الکل درست است؟

الف - از نظر منشأ تولید، با گازوئیل زیستی تفاوت دارد.

ب - از نظر مؤثر بودن در تأمین انرژی، ضعیف تر از منابع نفتی است.

ج - از نظر تأمین نیاز کنونی جهان به انرژی، سهم بیشتری نسبت به بنزین دارد.

د - از نظر تجدیدپذیری، با سوخت به دست آمده از پسماند مزارع نیشکر مشابه است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

متوسط - خط به خط - ۱۰۰۱ - سلولی مولکولی

پاسخ: گزینه ۱

ترجمه صورت سؤال

از الکل، می توان به عنوان **نوعی سوخت زیستی** استفاده کرد و زیست شناسان در تلاش هستند تا الکل را جانشین سوخت های فسیلی مانند منابع نفتی کنند.

تعبیر

• سوخت به دست آمده از پسماند مزارع نیشکر = نوعی سوخت زیستی

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد

الف	الکل و گازوئیل زیستی، منشأ زیستی دارند.
ب	سوخت های زیستی نسبت به سوخت های فسیلی، مؤثرتر هستند.
ج	بیشتر نیاز کنونی جهان به انرژی از سوخت های فسیلی تأمین می شود.
د	سوخت های زیستی جزء منابع تجدیدپذیر انرژی محسوب می شوند.

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «د»، درست است.

بررسی موارد:

الف: همه سوخت های زیستی، منشأ زیستی دارند.

ب: سوخت های زیستی نسبت به سوخت های فسیلی، منابع مؤثرتر و پاک تر انرژی محسوب می شوند.

ج: بیشترین نیاز کنونی جهان به انرژی از منابع فسیلی تأمین می شود.

د: سوخت های زیستی جزء منابع تجدیدپذیر انرژی محسوب می شوند.

گروه آموزشی ماز

۱۱- سه تخم مرغ خام را برای مدتی در سرکه قرار می دهیم و پس از آن، هر کدام از آن ها را در آب مقطر، محلول نمک رقیق یا محلول نمک غلیظ قرار

می دهیم. با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام رخداد قابل انتظار است؟

۱) در آب مقطر، حجم تخم مرغ کم می شود.

۲) در محلول نمک غلیظ، تخم مرغ متورم می شود.

۳) فشار اسمزی محلول نمک غلیظ بیشتر از تخم مرغ است.

۴) سرعت تغییر حجم تخم مرغ در محلول نمک رقیق بیشتر از دو محلول دیگر است.

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۱ - سلولی مولکولی

پاسخ: گزینه ۳

مشاوره: فعالیت های کتاب درسی

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

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

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

پاسخ تشریحی:

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

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



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

گروه آموزشی ماز

۱۲- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در ارتباط با یکی از مواد ارزشمند در طبیعت که نیتروژن دارد، کدام مورد زیر صادق است؟

- در کاغذسازی و تولید انواعی از پارچه‌ها به کار می‌رود.
- می‌تواند توسط یاخته‌های غدد شیری یک پستاندار تولید شود.
- فناوری‌های نوین، امکان انتقال آن از یاخته‌ای به یاخته دیگر را فراهم کرده است.
- بررسی روش تولید آن در جانوران بی‌مهره، ارتباطی با موضوعات اخلاق زیستی ندارد.

پاسخ: گزینه ۲

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۱ - سلولی مولکولی

ترجمه صورت سؤال

تار عنکبوت، مولکولی پروتئینی (دارای نیتروژن) است که از مواد ارزشمند در طبیعت محسوب می‌شود.

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	سلولز (نه تار عنکبوت) در کاغذسازی و تولید انواعی از پارچه‌ها به کار می‌رود.
۲	با استفاده از مهندسی ژنتیک، بزهایی تولید شده‌اند که در شیر آن‌ها، پروتئین تار عنکبوت وجود دارد.
۳	با استفاده از مهندسی ژنتیک، ژن مربوط به تار عنکبوت (نه خود پروتئین تار عنکبوت) انتقال می‌یابد.
۴	هنگام بررسی روش تولید تار عنکبوت، باید حقوق جانوران مورد توجه قرار بگیرد که جزء موضوعات اخلاق زیستی است.

پاسخ تشریحی:

پژوهشگران توانسته‌اند با انتقال ژن، بزهایی تولید کنند که در شیر آن‌ها، پروتئین تار عنکبوت ساخته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ سلولز ساخته شده در گیاهان (نه پروتئین تار عنکبوت)، در کاغذسازی و تولید انواعی از پارچه‌ها به کار می‌رود.
- ۳ مهندسی ژنتیک، مثالی از فناوری‌های نوین است. با استفاده از مهندسی ژنتیک، پژوهشگران می‌توانند ژن‌ها را انتقال دهند. دقت داشته باشید که در مهندسی ژنتیک، ژن مربوط به پروتئین تار عنکبوت (نه خود پروتئین تار عنکبوت) انتقال می‌یابد.

حقوق جانوران، از موضوعهای اخلاق زیستی محسوب می شود. هنگام بررسی روش تولید پروتئین تار عنکبوت، لازم است که حقوق جانور نیز رعایت شود.

گروه آموزشی ماز

۱۳- چند مورد، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می کند؟

همواره به منظور عبور مواد از غشا

الف - به روش درون بری، مولکول های ATP مصرف می شود.

ب - به روش انتقال فعال، شکل رایج انرژی در یاخته شکسته می شود.

ج - در خلاف جهت شیب غلظت، نوعی مولکول پروتئینی نقش ایفا می کند.

د - در جهت شیب غلظت، گروهی از پروتئین های غشایی تغییر شکل می دهند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۱ - سلولی مولکولی

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
الف	در درون بری همواره ATP مصرف می شود.
ب	انرژی مورد نیاز برای انتقال فعال می تواند از مولکول هایی غیر از ATP (شکل رایج انرژی در یاخته) تأمین شود.
ج	در انتقال فعال، مواد برخلاف شیب غلظت منتقل می شوند.
د	در انتشار ساده، شکل پروتئین های غشا تغییر نمی کند.

پاسخ تشریحی:

موارد «الف» و «ج» همواره درست هستند.

بررسی گزینه ها:

الف: بعضی از یاخته ها می توانند ذره های بزرگ را با فرایندی به نام **درون بری** جذب کنند. این فرایند با تشکیل ریزکیسه ها همراه است و **همواره** به انرژی ATP نیاز دارد.

ب: انرژی مورد نیاز برای انتقال فعال، **می تواند** (نه قطعاً) از مولکول های ATP (شکل رایج انرژی در یاخته) به دست می آید. دقت داشته باشید انرژی مورد نیاز انتقال فعال می تواند از مولکول های دیگر تأمین شود.

ج: فرایندی که در آن، یاخته، مواد را **برخلاف شیب غلظت** منتقل می کند، انتقال فعال نام دارد. در این فرایند، مولکول های پروتئین با صرف انرژی، ماده ای را برخلاف شیب غلظت منتقل می کنند. *هواستون باشه که واسه درون بری و برون رانی اصلاً شیب غلظت در نظر گرفته نمیشه!*

د: در انتشار ساده و انتشار تسهیل شده، مواد در **جهت شیب غلظت** از غشا عبور می کنند. در انتشار ساده، شکل پروتئین های مستقر در غشا دستخوش تغییر **نمی شود**.

کلاس درس: روش های جابه جایی مواد

ذرات بزرگ		ذرات کوچک				
آندوسیتوز (درون بری)	اگزوسیتوز (برون رانی)	انتقال فعال	اسمز	انتشار تسهیل شده	انتشار ساده	
ورود به یاخته	خروج از یاخته	از جایی با غلظت کم به جایی با غلظت زیاد، همراه با عبور از منفذ پروتئین های غشایی (پمپ یا ناقل)	از جایی با تعداد مولکول آب بیشتر به کمتر	از جایی با غلظت زیاد به جایی با غلظت کم، همراه با کمک پروتئین های کانالی و غیرکانالی در غشای یاخته	از جایی با غلظت زیاد به جایی با غلظت کم، همراه با عبور از بین فسفولیپید های غشایی	جهت جابه جایی
-	-	+	-	+	-	عبور از درون پروتئین غشایی
		(پروتئین های سراسری)		(پروتئین های سراسری)		

استفاده از ATP	-	-	-	+	+
			موارد از انرژی‌های دیگری به جز ATP استفاده می‌شود.		
تعریف	جریان مولکول‌ها از جای پر غلظت به جای کم‌غلظت (در جهت شیب غلظت) انتشار نام دارد.	پروتئین‌های غشا، انتشار مواد را تسهیل می‌کنند و مواد را در جهت شیب غلظت آن‌ها، از غشا عبور می‌دهند.	به انتشار آب از غشایی با تراوایی نسبی، اسمز می‌گویند.	فرایندی که در آن، یاخته مواد را برخلاف شیب غلظت منتقل می‌کند، انتقال فعال نام دارد.	بعضی یاخته‌ها می‌توانند ذره‌های بزرگ را با فرایندی به نام برون‌رانی خارج کنند.

گروه آموزشی ماز

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

الف - بررسی گیاهان با دیدگاه کل‌نگری، در افزایش میزان آن‌ها نقش دارد.

ب - در بوم‌سازگان‌های غیرپایدار، تغییرات اقلیمی تأثیر زیادی بر میزان آن‌ها می‌گذارد.

ج - فقط بعضی از جانداران موجود در یک بوم‌سازگان، تأثیر مستقیم در تعیین میزان آن‌ها دارند.

د - کاهش میزان آن‌ها بر تنوع گونه‌های ساکن در بوم‌سازگان برخلاف شرایط آب‌وهوایی آن مؤثر است.

(۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

(۳) «الف» و «ج»

(۲) «د»

(۱) «الف»، «ب» و «ج»

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۱ - سلولی مولکولی

پاسخ: گزینه ۱

ترجمه صورت سؤال

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

قلقش رو یاد بگیر!

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

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد

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

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «د» نادرست است.

بررسی موارد:

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

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

نکته

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

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



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

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

گروه آموزشی ماز

۱۵- در ارتباط با مولکولی در غشای یک یاخته گیاهی که نقش مستقیم در انتشار تسهیل شده دارد، کدام مورد درست است؟

(۱) فقط در سطح خارجی غشای یاخته دیده می‌شود.

(۲) با کوچک‌ترین اجزای کروی غشای یاخته در تماس است.

(۳) متعلق به گروه مولکول‌های زیستی سازنده بخش اعظم غشا است.

(۴) بخشی در تماس با سیتوپلاسم آن، می‌تواند به کربوهیدرات متصل شود.

متوسط - نکات شکل - ۱۰۰۱ - سلولی مولکولی

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

پروتئین‌های کانال موجود در غشا نقش مستقیم در انتشار تسهیل شده دارند.



- کوچک‌ترین اجزای کروی غشا: مولکول گلیسرول
- مولکول‌های زیستی سازنده بخش اعظم غشا: فسفولیپیدها (لیپیدها)

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	پروتئین کانال، سراسری است و در سراسر عرض غشا دیده می‌شود.
۲	پروتئین‌ها با فسفولیپید و بخش کروی ابتدای آن‌ها (گلیسرول + فسفات) تماس دارند.
۳	بخش اعظم غشای یاخته را فسفولیپیدها (نه پروتئین) می‌سازند.
۴	کربوهیدرات‌ها فقط در سطح خارجی غشا قرار دارند.

پاسخ تشریحی:

کوچک‌ترین اجزای کروی غشا، قسمت کروی فسفولیپیدها هستند که ترکیبی از گلیسرول و فسفات‌اند. مطابق شکل، پروتئین‌های غشا در تماس با فسفولیپیدها هستند.

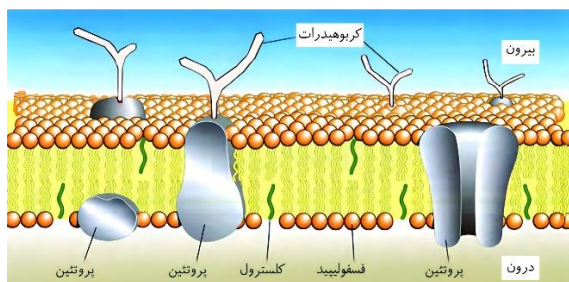
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ پروتئین کانال، یک پروتئین **سراسری** است و در سراسر عرض غشا دیده می‌شود.

۳ **فراوان‌ترین** مولکول‌های سازنده غشا، فسفولیپیدها هستند که متعلق به گروه **لیپیدها** می‌باشند.

۴ کربوهیدرات‌های غشا، فقط در **سطح خارجی** (در مجاورت مایع بین‌یاخته‌ای) قرار دارند.

گروه آموزشی ماز



- ۱۶- در هر دو طرف یک لوله U شکل، ۱۰۰ میلی لیتر آب وجود دارد و به سمت چپ لوله، ۱۰ گرم شکر اضافه می‌شود. اگر غشایی کاملاً تراوا (نفوذپذیر نسبت به آب و شکر) در قسمت میانی لوله وجود داشته باشد، کدام مورد درست است؟
- (۱) پس از مدتی، ۵ گرم شکر در هر سمت لوله وجود دارد.
 - (۲) اگر مقدار اولیه شکر بیشتر بود، سرعت اسمز نیز بیشتر بود.
 - (۳) فشار اسمزی در سمت راست لوله بیشتر از سمت چپ آن است.
 - (۴) عبور مولکول‌های آب از غشا، فقط از سمت راست به چپ رخ می‌دهد.

پاسخ: گزینه ۱

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۱ - سلولی مولکولی

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	چون غشا تراوا است و نسبت به شکر نفوذپذیر می‌باشد، شکر با انتشار از غشا عبور می‌کند و پس از مدتی، مقدار آن در دو سوی غشا برابر می‌شود.
۲	چون غشا با تراوایی نسبی وجود ندارد، اسمز هم انجام نمی‌شود.
۳	چون غشا با تراوایی نسبی وجود ندارد، اسمز هم انجام نمی‌شود.
۴	در اسمز، جابه‌جایی خالص آب به سمت محل غلیظ‌تر است اما در هر حالت، مولکول‌های آب در همه جهات حرکت می‌کنند.

پاسخ تشریحی:

با توجه به اینکه غشای تراوا در وسط لوله وجود دارد، همه مواد می‌توانند از غشا عبور کنند و بنابراین، مولکول‌های شکر نیز می‌توانند با انتشار از غشا عبور کنند و پس از مدتی، غلظت شکر در هر دو سمت لوله یکسان می‌شود.

دام تستی

اسمز در صورتی رخ می‌دهد که غشایی با تراوایی نسبی (نفوذپذیری انتخابی) وجود داشته باشد. وقتی غشای کاملاً تراوا وجود داشته باشد، همون ماده محلول در آب منتشر میشه و دیگه اسمز رخ نمی‌ده.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲- هر چه تفاوت تعداد مولکول‌های آب در واحد حجم، در دو سوی غشا بیشتر باشد، فشار اسمزی بیشتر است و آب سریع‌تر جابه‌جا می‌شود. بنابراین، اگر قرار بود اسمز انجام شود، با افزایش غلظت شکر در سمت چپ، سرعت اسمز بیشتر می‌شد. اما اسمز، انتشار آب از غشایی با تراوایی نسبی است و غشای مطرح‌شده در این سؤال، غشای تراوا (فاقد تراوایی نسبی یا نفوذپذیری انتخابی) است.
- ۳- اولاً، چون غشایی با تراوایی نسبی وجود ندارد، اصلاً اسمز انجام نمی‌شود و دوماً، فشار اسمزی در محلولی بیشتر است که غلظت بیشتری دارد. بنابراین، فشار اسمزی ابتدا در سمت چپ بیشتر است و پس از مدتی، غلظت دو محلول برابر می‌شود.
- ۴- به‌طور کلی، مولکول‌های آب در همه جهات می‌توانند منتشر شوند اما در صورتی که تراکم آن‌ها در دو سوی غشا متفاوت باشد، جهت خالص حرکت آب به سمتی است که تعداد مولکول‌های آب در واحد حجم کمتر است.

گروه آموزشی ماز

- ۱۷- مطابق با مطالب کتاب درسی درباره اصول پایدارسازی بوم‌سازگان‌ها، کدام مورد درست است؟

- (۱) ممکن است در نتیجه آن، تغییرات آب‌وهوایی رخ دهد.
- (۲) به‌طور حتم، اثر تغییر اقلیم بر میزان خدمات بوم‌سازگان کاهش می‌یابد.
- (۳) به‌طور حتم، با افزایش تعداد تولیدکنندگان، پایداری بوم‌سازگان افزایش می‌یابد.
- (۴) ممکن است با استفاده از این اصول، راهکاری برای احیای دریاچه ارومیه یافت شود.

پاسخ: گزینه ۲

آسان - مفهومی - ۱۰۰۱ - سلولی مولکولی

ترجمه صورت سؤال

منظور از پایدار کردن بوم‌سازگان‌ها این است که حتی در صورت تغییر اقلیم، تغییر چندانی در مقدار تولیدکنندگی آن‌ها روی ندهد.

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	تغییرات آب و هوایی به دنبال از بین رفتن جنگل‌ها (نه پایدار کردن بوم‌سازگان) رخ می‌دهد.
۲	با پایدارسازی بوم‌سازگان حتی در صورت تغییر اقلیم، تغییر چندانی در مقدار تولیدکنندگی جانداران روی نمی‌دهد.
۳	افزایش میزان تولیدکنندگان بوم‌سازگان، منجر به افزایش خدمات (نه پایداری) بوم‌سازگان می‌شود.
۴	برای احیای دریاچه ارومیه از اصول بازسازی (نه پایداری) بوم‌سازگان استفاده می‌شود.

پاسخ تشریحی:

در یک بوم‌سازگان پایدار، **حتی در صورت تغییر اقلیم**، تغییر چندانی در مقدار تولیدکنندگی بوم‌سازگان رخ **نمی‌دهد**؛ بنابراین، پایدار کردن بوم‌سازگان منجر به کاهش اثر تغییرات اقلیمی بر مقدار تولیدکنندگی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ پایدارسازی بوم‌سازگان‌ها، از **تغییر شدید** در تولیدکنندگی بوم‌سازگان به دنبال تغییر اقلیم و آب و هوا **جلوگیری** می‌کند! نه اینکه خودش باعث تغییر آب و هوا شود.

۳ **افزایش** میزان تولیدکنندگان بوم‌سازگان منجر به **افزایش خدمات بوم‌سازگان** می‌شود، نه پایداری بوم‌سازگان.

۴ دریاچه ارومیه چندین سال است که در خطر خشک شدن قرار گرفته است. زیست‌شناسان کشورمان با استفاده از **اصول علمی بازسازی بوم‌سازگان‌ها** (نه اصول پایدارسازی!)، راهکارهای لازم را برای احیای آن را ارائه کرده‌اند و امید دارند که در آینده از نابودی این میراث طبیعی جلوگیری کنند.

کلاس درس: بوم‌سازگان

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

۱۸- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، اگر کربوهیدرات‌های حاصل ترکیب دو مونوساکارید را A و کربوهیدرات‌های حاصل ترکیب چندین مونوساکارید را B بنامیم، کدام مورد زیر به‌طور حتم درست است؟

- (۱) بعضی از انواع B برخلاف همه انواع A، در غلات یافت می‌شوند.
- (۲) بعضی از انواع A برخلاف همه انواع B، فقط در یاخته‌های جانوری ساخته می‌شوند.
- (۳) همه انواع B برخلاف همه انواع A، فقط یک نوع مونوساکارید در ساختار خود دارند.
- (۴) همه انواع A برخلاف همه انواع B، دو حلقه پنج‌ضلعی کربن‌دار در ساختار خود دارند.

پاسخ: گزینه ۲

سخت - مفهومی - ۱۰۰۱ - سلولی مولکولی

ترجمه صورت سؤال

A = دی‌ساکاریدها: از ترکیب دو مونوساکارید تشکیل می‌شوند؛ مثل ساکارز، مالتوز و لاکتوز - B = پلی‌ساکاریدها: از ترکیب چندین مونوساکارید ساخته می‌شوند؛ مثل سلولز، نشاسته و گلیکوژن.

بررسی سریع:

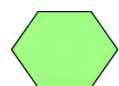
دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	مالتوز و نشاسته، در غلات یافت می‌شوند.
۲	لاکتوز، فقط در پستانداران ساخته می‌شود.
۳	مالتوز، فقط یک نوع مونوساکارید (گلوکز) در ساختار خود دارد.
۴	گلوکز که در ساختار دی‌ساکاریدها و پلی‌ساکاریدها وجود دارد، دارای حلقه شش‌ضلعی (نه پنج‌ضلعی) کربن‌دار است.

پاسخ تشریحی:

لاکتوز، نوعی دی‌ساکارید است و قند شیر محسوب می‌شود. با توجه به اینکه شیر فقط در پستانداران تولید می‌شود، می‌توان گفت که لاکتوز فقط در یاخته‌های جانوری ساخته می‌شود؛ اما از بین پلی‌ساکاریدها، پلی‌ساکاریدی نیست که فقط در یاخته‌های جانوری ساخته شود. دقت داشته باشید که گلیکوژن هم علاوه بر یاخته‌های جانوری، در قارچ‌ها نیز ساخته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ در غلات (مانند گندم و جو)، هم مالتوز (نوعی دی‌ساکارید) و هم نشاسته و سلولز (نوعی پلی‌ساکارید) وجود دارد.
- ۳ سلولز، نشاسته و گلیکوژن، پلی‌ساکاریدهایی هستند که در ساختار خود، فقط گلوکز دارند. مالتوز هم نوعی دی‌ساکارید است که فقط گلوکز در ساختار خود دارد.
- ۴ همانطور که در شکل مشخص است، گلوکز که در ساختار دی‌ساکاریدها و پلی‌ساکاریدها وجود دارد، یک حلقه شش‌ضلعی (نه پنج‌ضلعی) کربن‌دار دارد.



گروه آموزشی ماز

۱۹- مطابق مطالب ارائه‌شده در فصل اول کتاب درسی دهم، در کدام مورد، هر دو عبارت مطرح‌شده مربوط به ویژگی یکسانی از زیست‌شناسی نوین هستند؟

- (۱) امکان انجام محاسبات در کوتاه‌ترین زمان و تغییر در محتوای دنا (DNA)ی جانداران
- (۲) توضیح سامانه فقط براساس اجزای سازنده آن و در نظر گرفتن جانداران به‌عنوان یک سامانه
- (۳) استفاده از اطلاعات رشته‌های دیگر به‌منظور شناخت بیشتر سامانه و محرمانه بودن اطلاعات ژنی افراد
- (۴) استفاده از علوم رایانه به‌منظور بررسی ژن‌های جانداران و تحلیل اطلاعات حاصل از پژوهش‌های زیست‌شناختی

پاسخ: گزینه ۱

متوسط - خط‌به‌خط - ۱۰۰۱ - سلولی مولکولی

ترجمه صورت سؤال

در کتاب درسی، ۴ مورد از ویژگی‌های زیست‌شناسی نوین بیان شده است: ۱- کل‌نگری، ۲- نگرش بین‌رشته‌ای، ۳- فناوری‌های نوین و ۴- اخلاق زیستی.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	مهندسی ژنتیک و انجام محاسبات در کوتاه‌ترین زمان مربوط به فناوری‌های نوین می‌باشد.
۲	در کل‌نگری نمی‌توان ویژگی سامانه را فقط از طریق مطالعه اجزای سازنده آن توضیح داد.
۳	استفاده از اطلاعات رشته‌های دیگر به‌منظور شناخت بیشتر سامانه: نگرش بین‌رشته‌ای - محرمانه بودن اطلاعات ژنی افراد: اخلاق زیستی
۴	استفاده از علوم رایانه به‌منظور بررسی ژن‌های جانداران: نگرش بین رشته‌ای - تحلیل اطلاعات حاصل از پژوهش‌های زیست‌شناختی: فناوری‌های نوین

پاسخ تشریحی:

دستاوردها و تحولات بیست‌ساله اخیر فناوری اطلاعات و ارتباطات در پیشرفت زیست‌شناسی، تأثیر بسیاری داشته است. این فناوری‌ها امکان انجام محاسبات را در کوتاه‌ترین زمان ممکن فراهم کرده‌اند. همچنین مهندسی ژنتیک به‌منظور تغییر در محتوای دنا جانداران و ایجاد صفت جدید به‌کار می‌رود. هر دوی این موارد مربوط به فناوری‌های نوین هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲ دقت کنید که در کل نگری نمی‌توان ویژگی سامانه را فقط از طریق مطالعه اجزای سازنده آن توضیح داد و ارتباط بین اجزا را نیز باید در نظر گرفت.
- ۳ استفاده از اطلاعات رشته‌های دیگر به‌منظور شناخت بیشتر سامانه، مربوط به نگرش بین‌رشته‌ای و محرمانه بودن اطلاعات ژنی افراد مربوط به اخلاق زیستی است.
- ۴ استفاده از علوم رایانه به‌منظور بررسی ژن‌های جانداران مربوط به نگرش بین‌رشته‌ای و تحلیل اطلاعات حاصل از پژوهش‌های زیست‌شناختی مربوط به فناوری‌های نوین است.

گروه آموزشی ماز

۲۰- در ارتباط با سطوح سازمان‌یابی حیات، کدام موارد زیر درست هستند؟

- الف - در سطحی که در نتیجه تعامل جمعیت‌های گوناگون ایجاد می‌شود، تأثیر عوامل غیرزنده محیط دیده می‌شود.
- ب - در اولین سطحی که بیش از یک اجتماع دیده می‌شود، شرایط آب و هوایی در سراسر محیط مشابه است.
- ج - در اولین سطحی که امکان بروز گونه‌زایی وجود دارد، تفاوت‌های فردی بین افراد قابل مشاهده است.
- د - در سطحی که از کنار هم قرار گرفتن چند یاخته ایجاد می‌شود، فقط یاخته‌های یکسان وجود دارند.

۱) «ب» و «ج»

۲) «ب»، «ج» و «د»

۳) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۱ - سلولی مولکولی

پاسخ: گزینه ۱

تعبیر

- سطحی که از تعامل جمعیت‌های گوناگون ایجاد می‌شود: اجتماع
- اولین سطحی که بیش از یک اجتماع در آن دیده می‌شود: زیست‌بوم
- اولین سطحی که امکان بروز گونه‌زایی وجود دارد: جمعیت؛ برای گونه‌زایی لازم است که افراد مختلفی که متعلق به یک گونه هستند، در کنار یکدیگر وجود داشته باشند و پس از آن با فعالیت سازوکارهای مربوط به گونه‌زایی، امکان تشکیل گونه جدید فراهم می‌شود.
- سطحی که از کنار هم قرار گرفتن چند اندام ایجاد می‌شود: بافت

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد

الف	تأثیر عوامل غیرزنده محیط برای اولین بار در بوم‌سازگان دیده می‌شود.
ب	بوم‌سازگان‌های یک زیست‌بوم از نظر اقلیم و پراکندگی جانداران مشابه هستند.
ج	بین افراد یک گونه در یک جمعیت، تفاوت فردی قابل مشاهده است.
د	در یک بافت، انواع مختلفی از یاخته‌ها می‌توانند وجود داشته باشند.

پاسخ تشریحی:

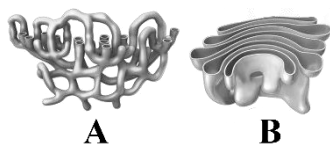
موارد «ب» و «ج» درست هستند.

بررسی موارد:

- الف: تأثیر عوامل غیرزنده محیط برای اولین بار در بوم‌سازگان (نه اجتماع) دیده می‌شود.
- ب: زیست‌بوم از چند بوم‌سازگان تشکیل می‌شود که از نظر اقلیم و پراکندگی جانداران مشابه است.
- ج: همان‌طور که در شکل مشخص است، بین افراد یک گونه که در یک جمعیت حضور دارند، تفاوت فردی قابل مشاهده است.
- د: در یک بافت، انواع مختلفی از یاخته‌ها می‌توانند وجود داشته باشند؛ مثلاً در بافت عصبی، یاخته‌های عصبی و یاخته‌های پشتیبان وجود دارند.



۲۱- مطابق اطلاعات کتاب درسی و با توجه به شکل زیر که دو نوع اندامک درون یاخته پوششی کبد را نشان می‌دهد، کدام مورد درست است؟



- (۱) برخلاف A، از کیسه‌های متصل به یکدیگر و روی هم قرار گرفته تشکیل شده است.
 (۲) همانند B، در تولید یا بسته‌بندی نوعی هورمون پروتئینی نقش دارد.
 (۳) برخلاف B، در ساخت مولکول‌های ذخیره‌کننده انرژی نقش دارد.
 (۴) همانند A، تحت تأثیر اطلاعات ذخیره‌شده در دنا قرار نمی‌گیرد.

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۱ - سلولی مولکولی

پاسخ: گزینه ۳

نام‌گذاری شکل سؤال

اندامک A، شبکه آندوپلاسمی صاف است و اندامک B، دستگاه گلژی می‌باشد.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	کیسه‌های سازنده دستگاه گلژی، به یکدیگر متصل نیستند.
۲	شبکه آندوپلاسمی صاف نقشی در تولید یا بسته‌بندی پروتئین‌ها ندارد.
۳	تری‌گلیسریدها که در ذخیره انرژی نقش مهمی دارند، توسط شبکه آندوپلاسمی صاف ساخته می‌شوند.
۴	اطلاعات ذخیره‌شده در دنا (ماده وراثتی) در انجام همه اعمال یاخته تأثیرگذار است.

پاسخ تشریحی:

شبکه آندوپلاسمی صاف، در ساخت انواع لیپیدها مانند تری‌گلیسریدها نقش دارد. تری‌گلیسریدها، در ذخیره انرژی نقش مهمی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ دستگاه گلژی از کیسه‌هایی تشکیل شده است که روی هم قرار گرفته‌اند؛ اما به هم متصل نیستند.
 ۲ تولید هورمون‌های پروتئینی، توسط شبکه آندوپلاسمی زیر انجام می‌شود. بسته‌بندی این هورمون‌ها هم کار دستگاه گلژی است و شبکه آندوپلاسمی صاف، در هیچ‌کدام از این موارد نقشی ندارد.
 ۴ به‌طور کلی، دنا به‌عنوان ماده وراثتی یاخته، در انجام همه کارهای یاخته اثر می‌گذارد و بنابراین، بر فعالیت شبکه آندوپلاسمی صاف و دستگاه گلژی هم مؤثر است.

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

گروه آموزشی ماز

۲۲- درخصوص ویژگی‌های حیات که در همه جانوران زیست‌کره وجود دارند، کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) افزایش ماندگاری جاندار در محیط، نتیجه مستقیم پاسخ به محیط است.
 (۲) تشکیل جوانه‌های دست و پا در دوران جنینی، مثالی از فرایند رشد است.
 (۳) به‌وجود آمدن جاندار یکرسان از جاندار اولیه، مربوط به ویژگی تولیدمثل است.
 (۴) هومئوستازی، مجموعه اعمالی است که وضعیت درونی جاندار را پایدار نگه می‌دارد.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	افزایش ماندگاری جاندار، نتیجه مستقیم سازش با محیط (نه پاسخ به محیط) است.
۲	تشکیل جوانه‌های دست و پا نوعی نمو است.
۳	بعضی از جانوران نازا هستند و توانایی تولیدمثل را ندارند.
۴	در هم‌ایستایی، وضع درونی بدن در محدوده ثابتی (نه یک نقطه ثابت) نگهداری می‌شود.

پاسخ تشریحی:

محیط جانداران همواره در حال تغییر است؛ اما جاندار می‌تواند وضع **درونی** پیکر خود را در **محدوده ثابتی** (نه یک نقطه ثابت) نگه دارد. مجموعه اعمالی را که برای پایدار نگه داشتن وضعیت **درونی** جاندار انجام می‌شود، هم‌ایستایی (**هومئوستازی**) می‌نامند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- سازش با محیط** باعث می‌شود جمعیتی از جانداران با محیطی که در آن زندگی می‌کنند، متناسب و در آن **ماندگار** باشند؛ بنابراین افزایش ماندگاری جاندار، نتیجه مستقیم سازش با محیط است نه پاسخ به محیط!
- رشد** به معنی بزرگ شدن و شامل **افزایش برگشت‌ناپذیر ابعاد یا تعداد یاخته‌ها** است. نمو به معنی عبور از مرحله‌ای به مرحله دیگری از زندگی است؛ بنابراین تشکیل جوانه‌های دست و پا در جنین، برای **اولین بار** رخ می‌دهد و به معنی ورود جنین به مرحله جدیدی است، در نتیجه نمو محسوب می‌شود؛ اما افزایش اندازه این اندام‌ها، رشد به حساب می‌آید.
- در تولیدمثل، جانداران موجوداتی کم و بیش شبیه خود را به وجود می‌آورند. دقت کنید که سؤال درخصوص ویژگی‌هایی از حیات است که در **همه جانوران زیست‌درون** زیست‌کره قابل مشاهده است؛ اما اگر جانوری **نازا** باشد، **توانایی تولیدمثل هم ندارد**. مثلاً زنبور عسل کارگر، **نازا** هست و **قادر به تولیدمثل نیست**. ضمناً به وجود آمدن جاننداری **یکسان** از جاندار اولیه مربوط به تولیدمثل غیرجنسی هست که توی جانوران همچنین چیزی نداریم! در تولیدمثل جانوران، جاندارانی کم و بیش مشابه به وجود میان نه کاملاً یکسان!

کلاس درس: ویژگی‌های حیات

ویژگی	تعریف	نکات	مثال
۱- نظم و ترتیب	جانداران سطحی از سازمان‌یابی دارند و منظم هستند.	۱- در تک‌یاخته‌ای‌ها، سطح یاخته و فرد یکسان است. ۲- بافت، اندام و دستگاه، فقط در پریاخته‌ای‌ها دیده می‌شود.	سطوح یاخته، بافت، اندام و دستگاه در تشکیل گوزن (فرد) نقش دارند.
۲- هم‌ایستایی (هومئوستازی)	مجموعه اعمالی که برای پایدار نگه داشتن وضعیت درونی جاندار انجام می‌شود.	از ویژگی‌های اساسی همه جانداران است.	افزایش دفع سدیم از طریق ادرار پس از افزایش سدیم خون
۳- رشد و نمو	رشد (بزرگ‌شدن): افزایش برگشت‌ناپذیر ابعاد یا تعداد یاخته‌ها نمو: عبور از مرحله‌ای به مرحله دیگری از زندگی	رشد از طریق افزایش تعداد یاخته‌ها فقط در پریاخته‌ای‌ها دیده می‌شود.	رشد: ۱- افزایش طول استخوان ۲- تشکیل لوله گرده و ... نمو: تشکیل گل در گیاه
۴- فرایند جذب و استفاده از انرژی	جانداران انرژی می‌گیرند؛ از آن برای انجام فعالیت‌های زیستی خود استفاده می‌کنند و بخشی از آن را به صورت گرما از دست می‌دهند.	حفظ هر یک از ویژگی‌های حیات به داشتن انرژی وابسته است.	گنجشک غذا می‌خورد و از انرژی آن برای گرم کردن بدن و نیز پرواز و جست‌وجوی غذا استفاده می‌کند.
۵- پاسخ به محیط	جانداران به محرک‌های محیطی پاسخ می‌دهند.	پس از دریافت اثر محرک‌های محیطی توسط گیرنده‌های حسی (در جانوران) یا روش‌های دیگر رخ می‌دهد.	ساقه گیاهان به سمت نور خم می‌شود (نورگرایی).

۶- تولیدمثل	جانداران موجوداتی کم‌وبیش شبیه خود را به‌وجود می‌آورند.	۱- در جانداران نازا و نابالغ وجود ندارد. ۲- در تولیدمثل غیرجنسی، زاده کاملاً شبیه والد است. ۳- معمولاً دو والد نقش دارند.	یوزپلنگ همیشه از یوزپلنگ زاده می‌شود.
۷- سازش با محیط	این ویژگی باعث می‌شود جمعیتی از جانداران با محیطی که در آن زندگی می‌کنند، متناسب و در آن ماندگار باشند.	عدم بروز آن می‌تواند منجر به کاهش احتمال بقا و تولیدمثل بر اساس انتخاب طبیعی شود.	موهای سفید خرس قطبی + پوست ضخیم گیاهان مناطق خشک

گروه آموزشی ماز

۲۳- در بدن انسان، یاخته A می‌تواند یاخته B در ناحیه بازو را تحریک کند تا منقبض شود و دست خم شود. کدام عبارت، درباره این یاخته‌ها نادرست است؟

- (۱) فقط یکی از آن‌ها، ظاهر استوانه‌ای شکل و چندین هسته دارد.
- (۲) هر دوی آن‌ها، تعداد زیادی رشته‌های سیتوپلاسمی کوتاه و منشعب دارند.
- (۳) فقط یکی از آن‌ها، می‌تواند گلوکز را به شکل مولکول گلیکوژن ذخیره کند.
- (۴) هر دوی آن‌ها، می‌توانند یون‌ها را در جهت یا خلاف جهت شیب غلظت جابه‌جا کنند.

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

یاخته‌های عصبی با یاخته‌های بافت‌های دیگر مانند یاخته‌های ماهیچه ارتباط دارند؛ مثلاً یاخته‌های عصبی یاخته‌ها ماهیچه را تحریک می‌کنند تا منقبض شوند. پس منظور از یاخته A، یاخته عصبی است و یاخته B نیز یاخته ماهیچه اسکلتی (ماهیچه دو سر جلوی بازو) است.

تعبیر

رشته‌های سیتوپلاسمی کوتاه و منشعب: دارینه (دندریت)

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱ یاخته ماهیچه اسکلتی، ظاهر استوانه‌ای شکل و چندین هسته دارد.
۲ در یاخته عصبی، دندریت وجود دارد؛ اما یاخته ماهیچه‌ای، فاقد دندریت یا هر نوع رشته سیتوپلاسمی کوتاه و منشعب دیگری است.
۳ در یاخته‌های ماهیچه‌ای، گلوکز به شکل گلیکوژن ذخیره می‌شود.
۴ هم یاخته‌های عصبی و هم یاخته‌های ماهیچه‌ای، توانایی جابه‌جایی یون‌ها با انتشار تسهیل‌شده و انتقال فعال را دارند.

پاسخ تشریحی:

به جسم یاخته‌ای یاخته‌های عصبی، دو نوع رشته سیتوپلاسمی متصل است: دارینه (دندریت) و آسه (آکسون). در نوعی یاخته عصبی که با یاخته ماهیچه‌ای در ارتباط است (یاخته عصبی حرکتی)، تعداد زیادی دندریت کوتاه و منشعب وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ یاخته‌های ماهیچه اسکلتی، یاخته‌هایی با ظاهر استوانه‌ای شکل هستند. این یاخته‌ها، چند هسته‌ای می‌باشند.

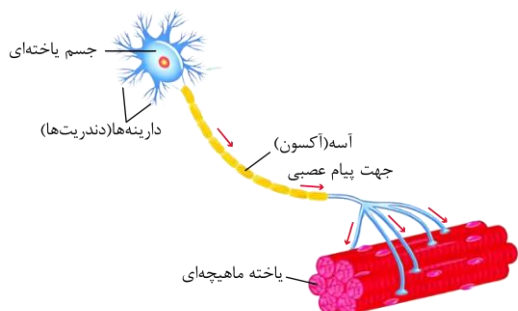
۳ در انسان، گلیکوژن در کبد و ماهیچه وجود دارد و منبع ذخیره گلوکز محسوب می‌شود.

۴ یاخته‌های ماهیچه اسکلتی و یاخته‌های عصبی، می‌توانند از طریق انتشار تسهیل‌شده، یون‌ها را در جهت شیب غلظت جابه‌جا کنند. همچنین این یاخته‌ها می‌توانند با انتقال فعال، یون‌ها را در خلاف جهت شیب غلظت جابه‌جا کنند.

گروه آموزشی ماز

۲۴- در ارتباط با گیاهان، کدام مورد زیر نادرست است؟

- (۱) تنظیم دفع آب از آن‌ها وابسته به فرایند جذب و استفاده از انرژی است.
- (۲) بدون کل‌نگری، نمی‌توان خم‌شدن ساقه گیاهان به سمت نور را توضیح داد.
- (۳) افزایش ضخامت پوستک برگ می‌تواند نشانه‌ای از توانایی پاسخ به محیط باشد.
- (۴) افزایش طول ساقه و تشکیل جوانه‌های سازنده گل، مربوط به یک ویژگی حیات هستند.



بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	جانداران از انرژی حاصل از فرایند جذب و استفاده از انرژی، برای انجام فعالیت‌های زیستی خود استفاده می‌کنند.
۲	برای بررسی خم شدن ساقه گیاهان به سمت نور، لازم است ارتباط گیاه با محیط از طریق کل‌نگری بررسی شود.
۳	پوستک ضخیم در برگ گیاهان بومی مناطق خشک، مربوط به ویژگی سازش با محیط است.
۴	افزایش طول ساقه (رشد) و تشکیل گل در گیاه (نمو)، مربوط به ویژگی رشد و نمو هستند.

پاسخ تشریحی:

ویژگی سازش با محیط (نه پاسخ به محیط)، یکی از ویژگی‌های حیات است که باعث می‌شود جمعیتی از جانداران با محیطی که در آن زندگی می‌کنند، متناسب و در آن ماندگار باشند؛ مثلاً گیاهانی که بومی مناطق خشک هستند، برای حفظ آب، برگ‌هایی با پوستک ضخیم دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- جانداران انرژی می‌گیرند و از آن برای انجام فعالیت‌های زیستی خود استفاده می‌کنند. تنظیم دفع آب در گیاهان نیز یکی از فعالیت‌های زیستی گیاه است و انجام آن، نیازمند انرژی است.
- خم شدن ساقه گیاهان به سمت نور، مثالی از پاسخ جانداران به محرک‌های محیطی است. بنابراین، برای توضیح این پدیده لازم است به ارتباط گیاه با محیط توجه شود و این کار از طریق کل‌نگری امکان‌پذیر است.
- افزایش طول ساقه، نشان‌دهنده رشد گیاه است و تشکیل گل در گیاه هم نمونه‌ای از نمو است. بنابراین، هر دو مورد ذکر شده در این گزینه، مربوط به ویژگی «رشد و نمو» می‌باشند.

گروه آموزشی ماز

۲۵- در ارتباط با ساختاری کیسه‌مانند و کروی شکل که درون سیتوپلاسم یک یاخته جانوری وجود دارد، کدام موارد زیر درست است؟

- الف - ممکن است منشأ غشای آن، غشای دستگاه گلژی باشد. ب - به‌طور حتم، وظیفه جابه‌جایی یا تجزیه مواد را برعهده دارد.
ج - به‌طور حتم، اندازه‌ای بزرگ‌تر نسبت به رِناتن (ریبوزوم) دارد. د - ممکن است محتویات درون آن، توسط یاخته‌ای دیگر ساخته شده‌اند.
(۱) «الف» و «د» (۲) «ب»، «ج» و «د» (۳) «الف»، «ب» و «ج» (۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

ترجمه صورت سؤال

انواع مختلف ریزکیسه‌ها (وزیکول‌ها) و همچنین کافندهتن (لیزوزوم)، ساختارهای کیسه‌مانند و کروی‌شکلی هستند که درون سیتوپلاسم یاخته جانوری وجود دارند.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد

الف	کافندهتن و بعضی از ریزکیسه‌ها، از دستگاه گلژی منشأ می‌گیرند.
ب	ریزکیسه‌ها در جابه‌جایی مواد نقش دارند. کافندهتن هم در تجزیه مواد نقش دارد.
ج	هم ریزکیسه و هم کافندهتن، بزرگ‌تر از رِناتن هستند.
د	ریزکیسه ممکن است طی فرایند درون‌بری (آندوسیتوز) تشکیل شده باشد و حاوی مواد موجود در خارج از یاخته باشد.

پاسخ تشریحی:

هر چهار مورد این سؤال، درست هستند.

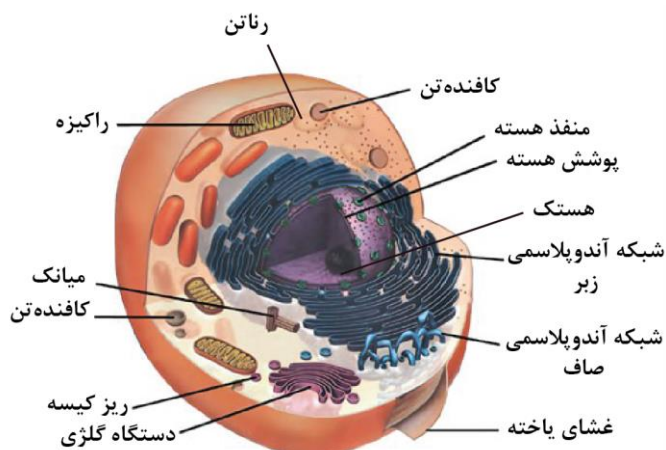
بررسی موارد:

الف: ریزکیسه‌های موجود در یاخته، منشأهای مختلفی دارند: ۱- شبکه آندوپلاسمی (ریزکیسه‌های آبی رنگ در شکل)، ۲- دستگاه گلژی (ریزکیسه‌های بنفش رنگ در شکل) و ۳- غشای یاخته (ریزکیسه‌های تشکیل شده طی فرایند درون‌بری). **توی فصل (۲) دوازدهم متوجه می‌شیم که منشأ کافنده‌تن هم دستگاه گلژی هست.**

ب: ریزکیسه‌ها، وظیفه جابه‌جایی مواد در یاخته را دارند. کافنده‌تن هم حاوی آنزیم‌های تجزیه‌کننده مواد است.

ج: همانطور که در شکل مشخص است، رناتن (ریبوزوم)، کوچک‌ترین اندامک یاخته محسوب می‌شود و کوچک‌تر از ریزکیسه و کافنده‌تن است.

د: بعضی از ریزکیسه‌های درون سیتوپلاسمی یاخته، طی فرایند درون‌بری (آندوسیتوز) ساخته شده‌اند و ذرات بزرگ خارج از یاخته را وارد سیتوپلاسم کرده‌اند. این ذرات بزرگ مثلاً ممکن است پروتئین‌های ساخته شده توسط یاخته‌ای دیگر باشند.



(آندوسیتوز) ساخته شده‌اند و ذرات بزرگ خارج از یاخته را وارد سیتوپلاسم کرده‌اند. این ذرات بزرگ مثلاً ممکن است پروتئین‌های ساخته شده توسط یاخته‌ای دیگر باشند.

گروه آموزشی ماز

۲۶- در ارتباط با اندامک‌های موجود در یک یاخته جانوری، کدام عبارت درست است؟

- (۱) بخشی از شبکه آندوپلاسمی که فسفولیپید می‌سازد، شبکه‌ای از لوله‌های غشادار است.
- (۲) اندامک مؤثر در تقسیم یاخته‌ای، از دو ساختار استوانه‌ای شکل عمود بر هم تشکیل شده است.
- (۳) ساختار غشاداری که رناتن (ریبوزوم) به آن می‌چسبد، همواره به صورت کیسه‌های مرتبط به هم است.
- (۴) اندامکی که غشای بیرونی آن حالت چین‌خورده دارد، انرژی لازم برای پروتئین‌سازی را تأمین می‌کند.

پاسخ: گزینه ۱

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۱ - سلولی مولکولی

تعبیر

- بخشی از شبکه آندوپلاسمی که فسفولیپید می‌سازد: شبکه آندوپلاسمی صاف
- اندامک مؤثر در تقسیم یاخته‌ای: میانک (سانتریول)
- ساختار غشاداری که رناتن (ریبوزوم) به آن می‌چسبد: شبکه آندوپلاسمی زبر + هسته
- اندامکی که غشای بیرونی آن حالت چین‌خورده دارد: هیچ‌کدام از اندامک‌ها

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	شبکه آندوپلاسمی صاف، شبکه‌ای از لوله‌های غشادار است.
۲	هر سانتریول، فقط شامل یک ساختار استوانه‌ای شکل است.
۳	رناتن‌ها به پوشش خارجی هسته هم می‌توانند متصل شوند.
۴	راکیزه (میتوکندری) که در تأمین انرژی یاخته نقش دارد، غشای درونی (نه بیرونی) چین‌خورده دارد.

پاسخ تشریحی:

شبکه آندوپلاسمی صاف، بخشی از شبکه آندوپلاسمی است که به‌صورتی شبکه‌ای از لوله‌ها دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲ هر میانک (سانتریول)، یک ساختار استوانه‌ای شکل است؛ اما درون یاخته، دو سانتریول به‌صورت عمود بر هم قرار دارند.
- ۳ ریبوزوم‌ها، علاوه بر سطح شبکه آندوپلاسمی زبر، می‌توانند به سطح پوشش خارجی هسته نیز متصل شوند.
- ۴ میتوکندری، اندامکی است که در تأمین انرژی یاخته نقش دارد. این اندامک، دو غشا دارد و غشای درونی (نه بیرونی) آن، چین‌خورده است.

گروه آموزشی ماز

۲۷- در یک یاخته گیاهی هسته‌دار، محل انجام کدام مورد زیر به‌طور حتم در خارج از سیتوپلاسم است؟

- (۱) نگهداری ژن مربوط به ساخت کلاسترول‌های غشایی
- (۲) تأمین بخش عمده ATP مورد نیاز برای انتقال فعال
- (۳) تولید مولکول‌های افزایشنده سرعت واکنش‌های شیمیایی
- (۴) ساخت اندامک‌های چسبیده به سطح کیسه‌های شبکه آندوپلاسمی

پاسخ: گزینه ۴

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۱ - سلولی مولکولی



- مولکول‌های افزایشدهنده سرعت واکنش‌های شیمیایی: آنزیم‌ها
- اندامک‌های چسبیده به سطح کیسه‌های شبکه آندوپلاسمی: رناتن‌ها (ریبوزوم‌ها)

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	کلاسترون در غشای یاخته‌های جانوری (نه گیاهی) وجود دارد.
۲	میتوکندری که در تأمین انرژی یاخته نقش دارد، بخشی از سیتوپلاسم محسوب می‌شود.
۳	آنزیم‌های پروتئینی در سیتوپلاسم ساخته می‌شوند.
۴	ریبوزوم‌ها توسط هستک (موجود در هسته) ساخته می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

هستک، ساختار کروی‌شکلی است که درون هسته دیده می‌شود و در ساختن رناتن (ریبوزوم) نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ کلاسترون، نوعی لیپید است که در ساخت غشای یاخته‌های جانوری (نه گیاهی) شرکت می‌کند.
- ۲ بخش عمده انرژی مورد نیاز یاخته درون میتوکندری تأمین می‌شود. میتوکندری، یک اندامک و بخشی از سیتوپلاسم است.
- ۳ مولکول‌های پروتئینی، مانند آنزیم‌های پروتئینی، درون سیتوپلاسم و توسط ریبوزوم‌ها ساخته می‌شوند.

گروه آموزشی ماز

۲۸- در لایه داخلی دیواره روده باریک، غشای پایه نوعی بافت پوششی را به بافت پیوندی پشتیبانی‌کننده از آن متصل می‌کند. کدام عبارت زیر، درباره این دو بافت صادق است؟

- ۱ فقط در یکی از آن‌ها، انواعی از رشته‌های پروتئینی در ماده زمینه‌ای وجود دارند.
- ۲ در هر دوی آن‌ها، یاخته‌هایی دارای هسته کشیده مشاهده می‌شوند.
- ۳ فقط در یکی از آن‌ها، انواعی از گلیکوپروتئین‌ها ساخته می‌شوند.
- ۴ در هر دوی آن‌ها، فضای اندکی بین یاخته‌های بافتی وجود دارد.

پاسخ: گزینه ۲	متوسط - مفهومی - ۱۰۰۱ - سلولی مولکولی
ترجمه صورت سؤال	
غشای پایه، یاخته‌های بافت پوششی را به بافت زیر آن، متصل نگه می‌دارد. در دیواره روده باریک، غشای پایه در تماس با بافت پوششی استوانه‌ای یک‌لایه‌ای و بافت پیوندی سست است.	

بررسی سریع:

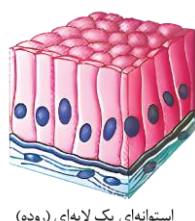
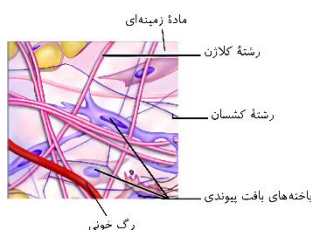
دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	رشته‌های پروتئینی جزء ماده زمینه‌ای بافت پیوندی محسوب نمی‌شوند.
۲	هم یاخته‌های پوششی استوانه‌ای و هم یاخته‌های بافت پیوندی سست، هسته کشیده دارند.
۳	گلیکوپروتئین‌های غشایی، در همه یاخته‌ها ساخته می‌شوند.
۴	در بافت پیوندی سست، فضای بین‌یاخته‌ای زیادی وجود دارد.

پاسخ تشریحی:

یاخته‌های پوششی استوانه‌ای، دارای هسته‌ای کشیده (بیضی‌شکل) هستند. در یاخته‌های بافت پیوندی سست هم هسته کشیده و بیضی‌شکل دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ در بافت پیوندی، ماده زمینه‌ای و رشته‌های پروتئینی وجود دارند؛ اما دقت داشته باشید که رشته‌های پروتئینی، جزء ماده زمینه‌ای محسوب نمی‌شوند.
- ۳ در غشای یاخته، مولکول‌های گلیکوپروتئینی وجود دارند و بنابراین، همه یاخته‌ها توانایی ساختن گلیکوپروتئین‌ها را دارند.



۴ در بافت پوششی، فضای بین‌بافته‌ای اندکی وجود دارد؛ اما فضای بین‌بافته‌ای در بافت پیوندی سُست زیاد است.

گروه آموزشی ماز

۲۹- با توجه به اطلاعات کتاب درسی درباره انواع بافت‌های پوششی، کدام دو ویژگی زیر در ارتباط با بافته‌های یکی از این بافت‌ها، به‌طور حتم صادق است؟

- (۱) اتصال همه بافته‌ها به غشای پایه و شکل متفاوت بافته‌ها
(۲) هسته بیضی‌شکل عمودی و ارتفاع بیشتر باخته نسبت به عرض آن
(۳) هسته کروی‌شکل و وسیع‌تر بودن غشا در مجاورت فضای درون لوله
(۴) هسته بیضی‌شکل افقی و اتصال به بافت پیوندی زیرین توسط غشای پایه

متوسط - نکات شکل - ۱۰۰۱ - سلولی مولکولی

پاسخ: گزینه ۲

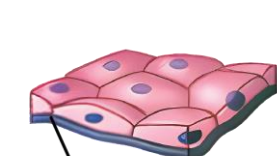
بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	در بافت سنگ‌فرشی چندلایه‌ای، فقط بعضی از بافته‌ها به غشای پایه متصل هستند.
۲	در بافت پوششی استوانه‌ای یک‌لایه‌ای، هسته بیضی‌شکل عمودی در باخته وجود دارد و ارتفاع باخته بیشتر از عرض آن است.
۳	در بافت پوششی مکعبی، غشای باخته در مجاورت غشای پایه، وسیع‌تر است.
۴	در بافت پوششی سنگ‌فرشی یک‌لایه‌ای در مویرگ، بافت پیوندی در زیر بافت پوششی وجود ندارد.

پاسخ تشریحی:

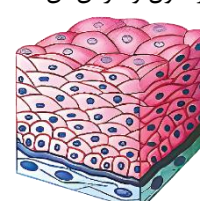
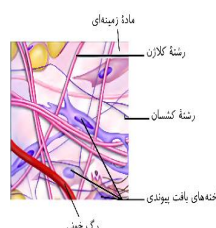
در بافت پوششی استوانه‌ای یک‌لایه‌ای، هسته بیضی‌شکلی وجود دارد که به‌صورت عمودی در باخته قرار دارد. در بافته‌های استوانه‌ای‌شکل، ارتفاع باخته بیشتر از طول و عرض آن‌ها است.



غشای پایه
سنگ‌فرشی یک‌لایه‌ای (دیواره مویرگ)



مکعبی یک‌لایه‌ای (گردیزه/نفرون)



سنگ‌فرشی چندلایه‌ای (مری)

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ در بافت پوششی سنگ‌فرشی چندلایه‌ای، باخته‌هایی با شکل‌های متفاوت دیده می‌شوند. در این بافت، فقط بعضی از باخته‌ها در تماس با غشای پایه قرار دارند.
- ۳ در بافت پوششی مکعبی یک‌لایه‌ای، هسته کروی‌شکل وجود دارد. در این باخته‌ها، مساحت غشای باخته در مجاورت غشای پایه بیشتر از ناحیه رأسی باخته (در مجاورت فضای درون لوله) است.
- ۴ در بافت پوششی سنگ‌فرشی یک‌لایه‌ای، هسته بیضی‌شکل افقی وجود دارد. در دیواره مویرگ، فقط همین بافت پوششی سنگ‌فرشی وجود دارد و بافت پیوندی در زیر آن دیده نمی‌شود.

گروه آموزشی ماز

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

نوعی بافت پیوندی، معمولاً بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند. در این بافت پیوندی، نسبت به نوعی بافت پیوندی که را تشکیل می‌دهد، است.

- (۱) بزرگ‌ترین ذخیره انرژی در بدن - فاصله بین باخته‌ها، کمتر
(۲) عامل ضربه‌گیر اطراف کلیه‌ها - میزان انتقال انرژی گرمایی، کمتر
(۳) زردپی مربوط به ماهیچه دو سر ران - مقدار ماده زمینه‌ای، بیشتر
(۴) رباط‌های مربوط به مفصل زانو - تعداد رشته‌های پروتئینی ضخیم، بیشتر

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۱ - سلولی مولکولی

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال

بافت پیوندی سُست، معمولاً بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند.

تعبیر

- نوعی بافت پیوندی که بزرگ‌ترین ذخیره انرژی در بدن را تشکیل می‌دهد: بافت چربی
- نوعی بافت پیوندی که عامل ضربه‌گیر اطراف کلیه‌ها را تشکیل می‌دهد: بافت چربی
- رشته‌های پروتئینی ضخیم: کلاژن

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	در بافت پیوندی سُست نسبت به بافت چربی، فاصلهٔ بین یاخته‌ها بیشتر است.
۲	بافت چربی، عایق حرارتی است و میزان انتقال انرژی گرمایی آن کمتر از بافت پیوندی سُست است.
۳	در بافت پیوندی سست نسبت به بافت پیوندی متراکم، مقدار مادهٔ زمینه‌ای بیشتر است.
۴	در بافت پیوندی سست نسبت به بافت پیوندی متراکم، تعداد رشته‌های کلاژن کمتر است.

پاسخ تشریحی:

در بافت پیوندی سست، نسبت به بافت پیوندی متراکم، مقدار ماده زمینه‌ای بیشتر (درستی گزینه ۳) و تعداد رشته‌های کلارن کمتر است (نادرستی گزینه ۴).

بررسی سایر گزینه‌ها:

- در بافت پیوندی سُست، فاصلهٔ بین یاخته‌ها زیاد است؛ اما در بافت چربی، یاخته‌ها به هم چسبیده‌اند و فاصلهٔ کمی بین یاخته‌ها وجود دارد.
- بافت چربی می‌تواند به‌عنوان عایق حرارتی عمل کند. بنابراین، میزان انتقال انرژی گرمایی از این بافت، کمتر از بافت پیوندی سُست است.

گروه آموزشی، ماز

بابۂ یازدهم (بخش انتخابی)

۳۱- گروهی از باخته‌های عصبی بدن انسان، غلاف میلین دارند. مشخصه مشترک این باخته‌ها کدام است؟

- (۱) یک آسه (آکسون) و چند دارینه (دندریت) دارند.
(۲) پیام را بین دستگاه عصبی مرکزی و اندامها جابه‌جا می‌کنند.
(۳) قادر به تغییر ناگهانی، اختلاف پتانسیل دو سوی غشای خود هستند.
(۴) به محل‌های مختلفی از جسم باخته‌های آن‌ها، رشته‌هایی متصل شده‌اند.

آسان، مفہومی، ۱۱۰۱ - انسان

یاسخ: گزینہ ۳

 ترجمه صورت سؤال

هر سه نوع یاخته عصبی می‌توانند میلین‌دار یا بدون میلین باشند. پس این سؤال، درباره هر سه نوع یاخته عصبی است.

تعبیر

- تغییر ناگهانی اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاخته عصبی: ایجاد پتانسیل عمل

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

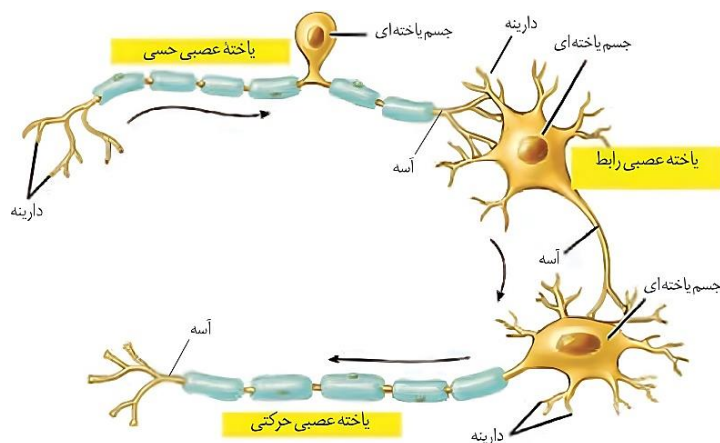
۱	در یاختهٔ عصبی حسی، فقط یک دندريت وجود دارد.
۲	ياختهٔ عصبی رابط، فقط درون دستگاه عصبی مرکزی قرار دارد و پیام عصبی را درون خود دستگاه عصبی مرکزی جابه‌جا می‌کند.
۳	همهٔ ياخته‌های عصبی قادر به ایجاد پتانسیل عمل هستند که طی آن، اختلاف پتانسیل دو سوی غشای ياختهٔ عصبی به‌طور ناگهانی تغییر می‌کند.
۴	در ياختهٔ عصبی حسی، دندريت و آکسون به محل یکسانی از جسم ياخته‌ای متصل شده‌اند.

پاسخ تشریحی:

همه یاخته‌های عصبی، تحریک‌پذیر هستند و پیام عصبی تولید می‌کنند. در واقع در **همه** یاخته‌های عصبی، پتانسیل عمل ایجاد می‌شود. وقتی یاخته عصبی **تحریک** می‌شود، در محل تحریک، اختلاف پتانسیل دو سوی غشای آن به‌طور **ناگهانی** تغییر می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱** در یاختهٔ عصبی رابط و حرکتی، **یک** آکسون و **چند** دندريت وجود دارد. اما یاختهٔ عصبی حسی، **یک** آکسون و **یک** دندريت دارد.
- ۲** یاخته‌های عصبی حسی و حرکتی، پیام را بین دستگاه عصبی مرکزی و اندام‌ها جابه‌جا می‌کنند؛ یاخته‌های عصبی حسی پیام‌ها



را به سوی بخش مرکزی دستگاه عصبی می‌آورند و یاخته‌های عصبی حرکتی، پیام‌ها را از بخش مرکزی دستگاه عصبی به سوی اندام‌ها می‌برند. اما یاخته‌های عصبی رابط، فقط درون دستگاه عصبی مرکزی (مغز و نخاع) وجود دارند و در همین محل، ارتباط لازم بین یاخته‌های عصبی را فراهم می‌کنند.

۴ در یاخته‌های عصبی رابط و حرکتی، محل اتصال دندریت و آکسون به جسم یاخته‌ای متفاوت است. اما در یاخته عصبی حسی، دندریت و آکسون به بخش یکسانی از جسم یاخته‌ای متصل شده‌اند.

کلاس درس: مقایسه انواع یاخته‌های عصبی

نوع یاخته عصبی	حسی	رابط	حرکتی
محل حضور یاخته	دستگاه عصبی مرکزی و محیطی	فقط دستگاه عصبی مرکزی	دستگاه عصبی مرکزی و محیطی
کار یاخته عصبی	انتقال پیام از اندام‌ها به دستگاه عصبی مرکزی	ارتباط بین نورون حسی و حرکتی	انتقال پیام از دستگاه عصبی مرکزی به اندام‌ها
تعداد دندریت	یک	تعداد زیاد	تعداد زیاد
میزان انشعابات دندریت	کم (در قسمت ابتدایی)	زیاد	متوسط
طول یاخته عصبی	بلند	کوتاه	بلند
طول رشته یاخته عصبی	معمولاً دندریت بلند و آکسون کوتاه	آکسون < دندریت معمولاً آکسون کوتاه است	دندریت کوتاه + آکسون بلند
غلاف میلین و گره رانویه	در دندریت و آکسون	فقط در آکسون	فقط در آکسون
می‌تواند داشته باشد (یاخته عصبی حسی و حرکتی، معمولاً دارند و رابط، معمولاً ندارد) - دندریت نورون حرکتی و رابط نمی‌توانند غلاف میلین داشته باشند.			

گروه آموزشی ماز

۳۲- کدام عبارت، درباره تشریح چشم راست گاو درست است؟

- ۱) سمت چپ قرنیه نسبت به سمت راست آن، باریک‌تر است.
- ۲) در قسمت بالایی چشم، عصب بینایی به سمت چپ خم می‌شود.
- ۳) به دلیل ورود ملانین به مایع جلوی عدسی، این مایع به‌طور کاملاً شفاف دیده نمی‌شود.
- ۴) درون حلقه اطراف عدسی، بخشی شامل ماهیچه‌های شعاعی تنگ‌کننده مردمک وجود دارد.

آسان - خط‌به‌خط - ۱۱۰۲ - جانوری

پاسخ: گزینه ۳



- مایع جلوی عدسی: زلالیه
- حلقه اطراف عدسی: جسم مزگانی

بررسی سریع:

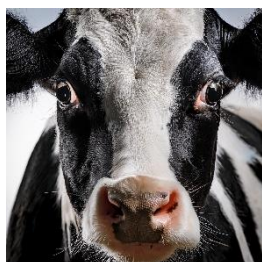
دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	سمتی از چشم راست که به سمت بینی است، یعنی سمت چپ آن، پهن‌تر است.
۲	عصب بینایی، از قسمت پایینی (نه بالایی) چشم خارج می‌شود.
۳	ملانین، نوعی رنگدانه تیره رنگ است که هنگام تشریح، وارد زلالیه می‌شود و باعث می‌شود که زلالیه، کاملاً شفاف دیده نشود.
۴	درون حلقه احاطه‌کننده عدسی، جسم مزگانی قرار دارد که شامل ماهیچه‌های شعاعی (گشادکننده مردمک) و حلقوی (تنگ‌کننده مردمک) است.

پاسخ تشریحی:

هنگام تشریح چشم گاو، زلالیه به‌طور کامل شفاف نیست؛ زیرا مقداری از دانه‌های سیاه ملانین از بخش‌های دیگر چشم در آن رها شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱- **قرنیه** به شکل تخم‌مرغ دیده می‌شود و بخش **پهن‌تر** آن به سمت بینی و بخش **باریک‌تر** آن به سمت گوش قرار دارد؛ بنابراین، بخش پهن قرنیه چشم **راست**، در سمت چپ آن قرار دارد و بخش پهن قرنیه چشم **چپ**، در سمت راست قرار گرفته است. توی شکل روبه‌رو هم می‌توانین موقعیت چشم و بینی رو با هم بررسی کنید.

۲- سطحی از کره چشم که در آن فاصله عصب بینایی تا روی قرنیه **بیشتر** است، سطح **بالایی** چشم و سطح دیگر، سطح **پایینی** آن است. در واقع، عصب بینایی در قسمت پایینی (**نه بالایی**) چشم، از کره چشم **خارج** می‌شود. عصب بینایی **پس از** خروج از چشم، به سمت مخالف خم می‌شود؛ بنابراین، عصب بینایی چشم **راست**، به سمت چپ خم می‌شود.

۴- جسم مژگانی به شکل حلقه‌ای دور محل استقرار عدسی قرار دارد. درون این حلقه، عنبیه قرار دارد که **نازک‌تر** و شامل ماهیچه‌های صاف **حلقوی** (**تنگ‌کننده** مردمک) و **شعاعی** (**گشاد‌کننده** مردمک) است.

جمع‌بندی: تعابیر مربوط به چشم گاو

- ۱- بخش پهن‌تر قرنیه: به سمت بینی
- ۲- بخش باریک‌تر قرنیه: به سمت گوش
- ۳- حلقه‌ای دور محل استقرار عدسی: جسم مژگانی
- ۴- جلویی‌ترین بخش شفاف و برآمده چشم: قرنیه
- ۵- بخشی که دارای ماهیچه‌های صاف کنترل‌کننده نور ورودی به چشم است: عنبیه
- ۶- ماهیچه‌های صاف کنترل‌کننده نور ورودی به چشم: ماهیچه‌های حلقوی و شعاعی

گروه آموزشی ماز

۳۳- کدام مورد، درباره پیامدهای مصرف طولانی‌مدت کوکائین توسط یک فرد نوجوان، **نادرست** است؟

- (۱) ممکن است تغییرات برگشت‌ناپذیری در مغز ایجاد شود.
- (۲) در صورت ترک مصرف، فعالیت لوب پیشانی مغز زودتر بهبود می‌یابد.
- (۳) در صورت عدم افزایش میزان مصرف، دوپامین کمتری در مغز آزاد می‌شود.
- (۴) بخش‌های مربوط به تصمیم‌گیری و خودکنترلی در قشر مخ، به‌شدت تحت تأثیر قرار می‌گیرند.

آسان - خط‌بخط - ۱۱۰۱ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

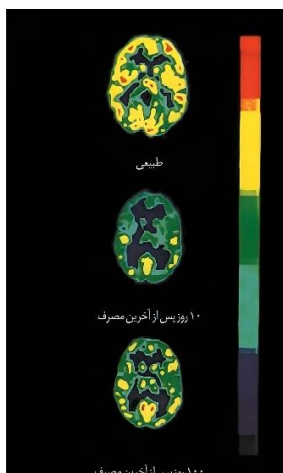
۱	مصرف مواد اعتیادآور ممکن است تغییرات برگشت‌ناپذیری را در مغز ایجاد کند.
۲	بخش پیشین مغز (لوب پیشانی)، نسبت به سایر بخش‌های مغز، بهبود کمتری را نشان می‌دهد.
۳	با ادامه مصرف مواد اعتیادآور، به‌تدریج، دوپامین کمتری آزاد می‌شود.
۴	مواد اعتیادآور بر بخش‌هایی از قشر مخ نیز تأثیر می‌گذارند و توانایی تصمیم‌گیری و خودکنترلی را کاهش می‌دهند. این اثرات در مغز نوجوانان شدیدتر است.

پاسخ تشریحی:

تصویرهای مقابل، **مصرف گلوکز** را در مغز فرد سالم و فرد مصرف‌کننده کوکائین نشان می‌دهد. **بهبود** فعالیت مغز پس از آخرین مصرف کوکائین، به زمان طولانی نیاز دارد. همانطور که در شکل هم مشخص است، **۱۰۰ روز پس از آخرین مصرف**، بخش پیشین مغز (لوب پیشانی)، **بهبود کمتری** را نشان می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

مواد اعتیادآور بر سامانه کناره‌ای اثر می‌گذارند و موجب آزاد شدن ناقل‌های عصبی از جمله **دوپامین** می‌شوند که در فرد احساس لذت و سرخوشی ایجاد می‌کند. در نتیجه فرد، میل شدیدی به مصرف دوباره آن ماده دارد. با ادامه مصرف، **دوپامین کمتری** آزاد می‌شود (درستی گزینه ۳) و به فرد احساس کسالت، بی‌حوصلگی و افسردگی دست می‌دهد. برای رهایی از این حالت و دستیابی به سرخوشی نخستین، فرد مجبور است، ماده اعتیادآور **بیشتری** مصرف کند. مواد اعتیادآور بر بخش‌هایی از قشر مخ نیز تأثیر می‌گذارند و توانایی قضاوت، تصمیم‌گیری و خودکنترلی فرد را **کاهش** می‌دهند.



این اثرات به ویژه در مغز نوجوانان شدیدتر است (درستی گزینه ۴)؛ زیرا مغز آنان در حال رشد است. مصرف مواد اعتیادآور ممکن است تغییرات برگشت‌ناپذیری را در مغز ایجاد کند (درستی گزینه ۱).

گروه آموزشی ماز

۳۴- کدام مورد، مشخصه مشترک بخش‌های دارای ترکیبات رنگی در کره چشم است؟

- (۱) در مجاورت مایع ژله‌ای و شفاف چشم هستند.
(۲) در تنظیم میزان نور عبوری از عدسی چشم مؤثر هستند.
(۳) در تماس با ماهیچه‌های تنظیم‌کننده قطر عدسی هستند.
(۴) در تماس مستقیم با پرده سفید رنگ و محکم کره چشم قرار دارند.

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال

مشیمیه و عنبیه، بخش‌هایی از کره چشم هستند که دارای ترکیبات رنگی می‌باشند.

تعبیر

- مایع ژله‌ای و شفاف چشم: زجاجیه
- ماهیچه‌های تنظیم‌کننده قطر عدسی: ماهیچه‌های مژگانی
- پرده سفید رنگ و محکم کره چشم: صلبیه

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱ عنبیه در مجاورت زجاجیه قرار ندارد.

۲ مشیمیه در تنظیم میزان نور عبوری از عدسی چشم نقشی ندارد.

۳ هم مشیمیه و هم عنبیه، در تماس با ماهیچه مژگانی قرار دارند.

۴ عنبیه در تماس با صلبیه قرار ندارد.

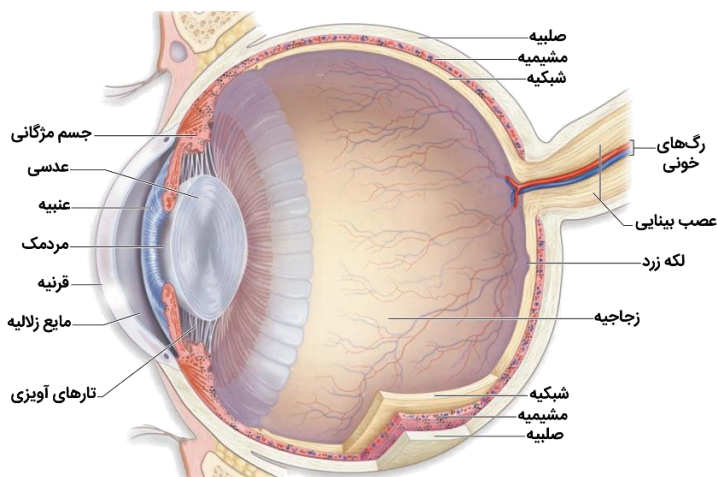
پاسخ تشریحی:

هم مشیمیه و هم عنبیه، در تماس با جسم مژگانی قرار دارند. در جسم مژگانی، ماهیچه‌های مژگانی قرار دارند که انقباض آن‌ها، در تنظیم قطر عدسی نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

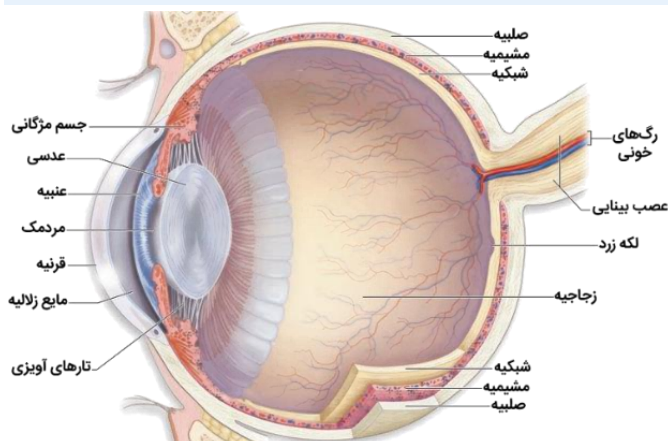
- ۱ زجاجیه، ماده ژله‌ای و شفاف کره چشم است که در پشت عدسی قرار دارد. مشیمیه در بخشی از خود در تماس با زجاجیه قرار می‌گیرد؛ اما هیچ بخشی از عنبیه، در تماس با زجاجیه نیست.
- ۲ در وسط عنبیه، سوراخ مردمک قرار دارد. دو گروه ماهیچه صاف عنبیه، مردمک را در نور زیاد تنگ و در نور کم، گشاد می‌کنند. با تغییر قطر مردمک، میزان نوری را که از عدسی چشم عبور می‌کند، تنظیم می‌شود. مشیمیه نقشی در تنظیم میزان نور ندارد.

۴ صلبیه، پرده‌ای سفید رنگ و محکم است. مشیمیه در تماس با صلبیه قرار دارد اما عنبیه، تماسی با صلبیه ندارد.



کلاس درس: ساختار چشم انسان

شکل‌نامه: بخش‌های تشکیل‌دهنده کره چشم چپ از بالا



صلبیه ضخیم‌ترین و شبکیه، نازک‌ترین لایه کره چشم است. جسم مژگانی به صورت یک حلقه ماهیچه‌ای در اطراف عدسی قرار دارد و توسط تارهای آویزی به آن متصل می‌شود. بیشتر فضای کره چشم توسط زجاجیه اشغال می‌شود. در مشیمیه و در اطراف زجاجیه، رگ‌های خونی وجود دارند. رگ‌های خونی اطراف زجاجیه از طریق نقطه کور وارد چشم می‌شوند. در نقطه کور، رگ‌های خونی در قسمت میانی قرار دارند و توسط رشته‌های عصب بینایی احاطه شده‌اند. در لایه میانی چشم، از عقب به جلو، مشیمیه، جسم مژگانی و عنبیه قرار دارند. در لایه خارجی چشم، از عقب به جلو، صلبیه و قرنیه قرار دارند. قرنیه ساختاری شفاف و برآمده در جلوی چشم است. شبکیه، داخلی‌ترین لایه چشم است و در قسمت جلویی چشم دیده نمی‌شود. در سطح داخلی شبکیه، رشته‌های عصبی عصب بینایی وجود دارند. شبکیه در محل لکه زرد نسبت به سایر قسمت‌های شبکیه، ضخامت کمتری دارد و کمی فرورفته است. زجاجیه و زلالیه به طور مستقیم در تماس با جسم مژگانی و تارهای آویزی قرار دارند؛ اما شبکیه با جسم مژگانی و تارهای آویزی تماسی ندارد. عدسی نیز به طور مستقیم فقط با تارهای آویزی تماس دارد و اتصال آن به جسم مژگانی، به صورت غیرمستقیم و با واسطه تارهای آویزی است.

گروه آموزشی ماز

۳۵- چند مورد، درباره نوار مغزی درست است؟

الف - فقط یک نوع موج در آن ثبت می‌شود.

ج - تنها روش بررسی فعالیت بخش‌های مختلف مغز است.

ب - فقط برای بررسی عملکرد مغز قابل استفاده است.

د - فقط جریان الکتریکی یاخته‌های عصبی را نشان می‌دهد.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

آسان - خط به خط - ۱۱۰۱ - انسان

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد

الف در نوار مغزی، انواع مختلفی از امواج وجود دارند.

ب نوار مغزی، فقط برای بررسی عملکرد مغز استفاده می‌شود.

ج علاوه بر نوار مغزی، از روش‌های دیگری برای بررسی فعالیت بخش‌های مختلف مغز می‌توان استفاده کرد؛ مثلاً عکس‌برداری از مغز.

د در نوار مغزی، فقط جریان الکتریکی یاخته‌های عصبی ثبت می‌شود.

پاسخ تشریحی:

موارد «ب» و «د»، درست هستند.

بررسی موارد:

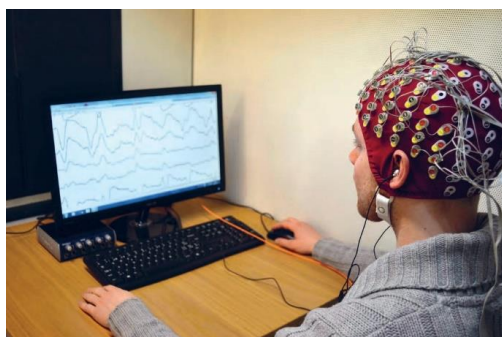
الف: همانطور که در شکل مشخص است، انواع مختلفی از امواج در نوار مغزی وجود دارند. این امواج از نظر ویژگی‌هایی مانند شکل ظاهری، ارتفاع، مدت زمان و... با یکدیگر متفاوت هستند.

ب: نوار مغزی، فقط برای بررسی فعالیت مغز کاربرد دارد.

ج: به جز نوار مغزی، روش‌های دیگری نیز برای بررسی فعالیت بخش‌های مختلف مغز وجود دارد. این مورد اصلاً چیزی نبوده که بفواین اشتباه بزنین یا رافع بوش کاری به کتاب درسی باشین. قطعاً درگاه از رافع به پیژهایی مثل سی تی اسکن یا MRI شنیدین که برای بررسی مشکلات مغزی هم قابل استفاده هستن. اما دافل کتاب درسی هم زمانی که در ارتباط با تاثیر مواد اعتیادآور بر مغز می‌فونیم، کتاب درسی شکلی رو آورده که مربوط به نوعی روش تصویربرداری از مغز است و میزان مصرف گلوکز در بخش‌های مختلف مغز رو نشون میده. پس در کتاب درسی هم روش دیگه‌ای برای بررسی فعالیت‌های مغز وجود داره.

د: نوار مغزی، جریان الکتریکی ثبت‌شده یاخته‌های عصبی (نورون‌های) مغز است.

گروه آموزشی ماز



۳۶- کدام ویژگی، در گیرنده‌های حسی در بخش دهلیزی گوش انسان و گیرنده‌های حسی بخش حلزونی گوش، مشترک است؟

- (۱) مژک‌های سطح یاخته، درون پوششی ژلاتینی قرار گرفته‌اند.
- (۲) حرکت مایع درون مجرا، در نهایت منجر به تحریک گیرنده می‌شود.
- (۳) لرزش در پیچه بیضی بر فعالیت کانال‌های یونی غشای آن‌ها مؤثر است.
- (۴) با خم شدن ماده ژلاتینی، اختلاف پتانسیل دو سوی غشای گیرنده تغییر می‌کند.

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

در بخش دهلیزی گوش، گیرنده‌های تعادلی قرار دارند. در بخش حلزونی گوش نیز گیرنده‌های شنوایی قرار گرفته‌اند.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	مژک‌های گیرنده‌های شنوایی، در تماس با پوشش ژلاتینی قرار دارند، اما درون آن قرار ندارند.
۲	هم در بخش حلزونی و هم در بخش دهلیزی، حرکت مایع درون مجرا منجر به تحریک گیرنده می‌شود.
۳	لرزش در پیچه بیضی، فقط در تحریک گیرنده‌های شنوایی مؤثر است.
۴	در بخش حلزونی گوش، خم شدن ماده ژلاتینی رخ نمی‌دهد.

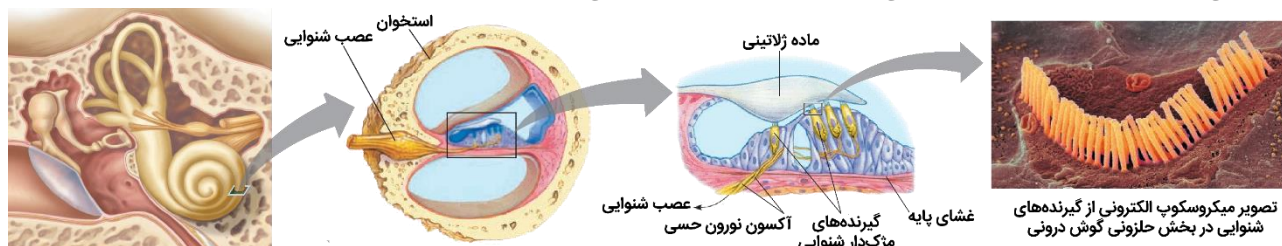
پاسخ تشریحی:

در بخش حلزونی یاخته‌های مژک‌داری قرار دارند که مژک‌هایشان با پوششی ژلاتینی **تماس** دارند. این یاخته‌ها، گیرنده‌های مکانیکی‌اند که با لرزش مایع درون بخش حلزونی، مژک‌های آن‌ها خم می‌شود. در نتیجه کانال‌های یونی غشای آن‌ها **باز** و این یاخته‌ها **تحریک** می‌شوند. درون مجاری نیم‌دایره از مایعی پر شده است و مژک‌های یاخته‌های گیرنده نیز **در** ماده‌ای ژلاتینی قرار دارند. با چرخش سر، مایع درون مجرا به حرکت درمی‌آید و ماده ژلاتینی را به **یک طرف خم** می‌کند. مژک‌های یاخته‌های گیرنده، خم و این گیرنده‌ها **تحریک** می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ مژک‌های گیرنده‌های تعادلی، به‌طور کامل درون پوشش ژلاتینی قرار دارند و توسط آن احاطه شده‌اند. اما در بخش

حلزونی گوش، مژک‌های گیرنده‌های شنوایی، **فقط** در تماس با پوشش ژلاتینی قرار دارند و **درون آن، قرار نگرفته‌اند**.



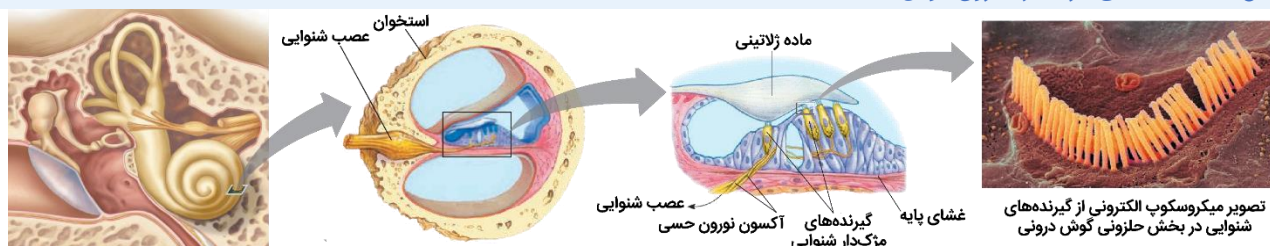
تصویر میکروسکوپ الکترونی از گیرنده‌های شنوایی در بخش حلزونی گوش درونی

۳ لرزش در پیچه بیضی، مایع درون حلزون را به لرزش درمی‌آورد. در بخش حلزونی گوش، گیرنده‌های شنوایی قرار دارند و لرزش در پیچه بیضی، تأثیری بر گیرنده‌های تعادلی ندارد.

۴ تحریک گیرنده‌های تعادلی، پس از خم شدن ماده ژلاتینی رخ می‌دهد. اما در بخش حلزونی گوش، ماده ژلاتینی خم نمی‌شود.

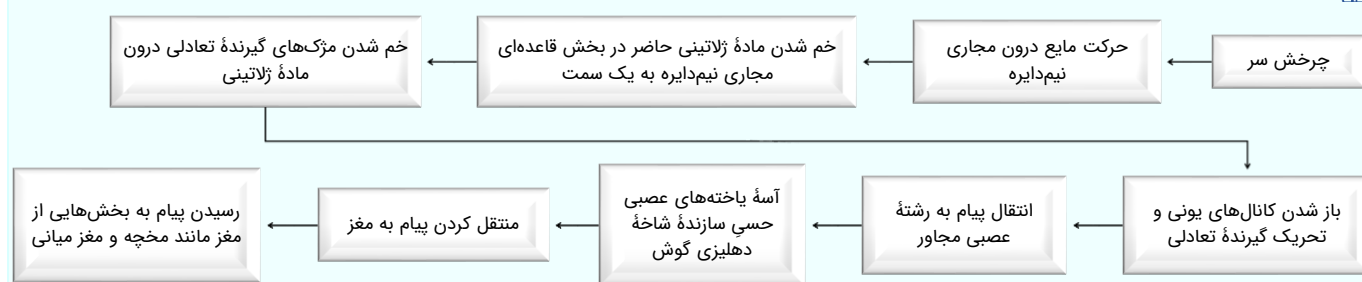
کلاس درس: بخش حلزونی گوش

شکل نامه: یاخته های مژک دار حلزون گوش



در بخش خارجی حلزون، بخشی از استخوان گیجگاهی به شکل حلزون در آمده و در حفاظت از بخش حلزونی گوش نقش ایفا می کند. در مقطع عرضی بخش حلزونی گوش، سه حفره با اندازه های مختلف مشاهده می شود که همگی توسط مایعی پر شده اند. در سطح درونی هر سه مجرای بخش حلزونی گوش، بافت پوششی مشاهده می شود. دقت کنید که گیرنده های شنوایی و ماده ژلاتینی تنها در مجرای میانی قرار گرفته اند. فراوان ترین یاخته های بخش حلزونی گوش، یاخته های پوششی هستند که گیرنده های مژک دار را احاطه کرده اند و دارای اشکال مختلفی هستند؛ در بخشی از خود به صورت چندلایه با اشکال نامنظم مشاهده می شوند که این یاخته ها با ماده ژلاتینی تماس ندارند. در بخش دیگر به صورت تک لایه و با ظاهر پهن قرار گرفته اند که می توانند با ماده ژلاتینی در تماس باشند. در سطح زیرین این یاخته ها، بافت پیوندی مشاهده می شود. مژک های گیرنده های شنوایی در تماس با ماده ژلاتینی قرار می گیرند اما به طور کامل درون ماده ژلاتینی قرار ندارند. این گیرنده ها تک هسته ای بوده و هسته یاخته ها بیضی شکل است. محل تجمع جسم یاخته ای نورون های حسی مرتبط با گیرنده های شنوایی، توسط بخشی از استخوان گیجگاهی حفاظت شده است.

ترتیب وقایع مربوط به تعادل



گروه آموزشی ماز

۳۷- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

اگر وارد شدن ضربه فیزیکی به سر یک دانش آموز باعث آسیب دیدن شود، در این صورت، بسیار محتمل است.

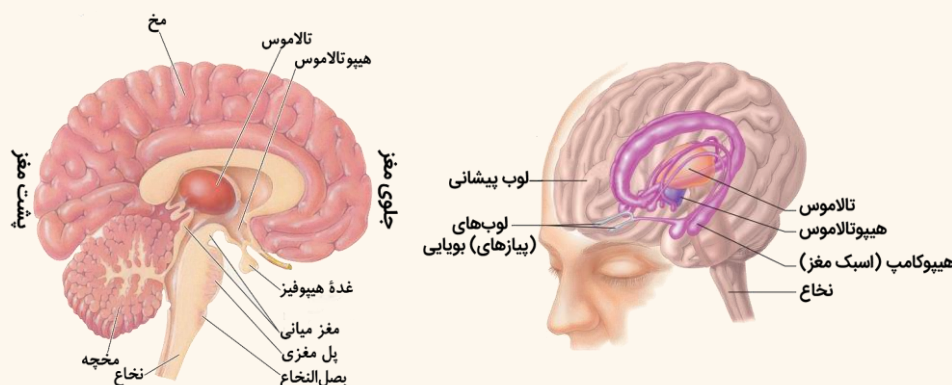
- (۱) بخش میانی ساقه مغز - خشکی سطح قرنیه چشم
- (۲) نیمکره چپ مخ - کاهش توانایی حل سؤالات ریاضی
- (۳) پایین ترین بخش سامانه لیمبیک - ناتوانی در حفظ شعر
- (۴) محل تقویت پیام های حسی - اختلال در حس کردن بوی غذا

پاسخ: گزینه ۴

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱ - انسان

تعبیر

- بخش میانی ساقه مغز: پل مغزی
- پایین ترین بخش سامانه لیمبیک: هیپوکامپ (اسبک مغزی)
- محل تقویت پیام های حسی: تالاموس



دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	پل مغزی، در تنظیم ترشح اشک نقش دارد.
۲	بخش‌هایی از نیمکرهٔ چپ به توانایی در ریاضیات و استدلال مربوط هستند.
۳	هیپوکامپ، در ایجاد حافظهٔ کوتاه‌مدت و تبدیل آن به حافظهٔ بلندمدت نقش دارد.
۴	پیام‌های بویایی، مستقیماً وارد لوب بویایی می‌شوند و تالاموس‌ها نقشی در تقویت پیام‌های بویایی ندارند.

پاسخ تشریحی:

تالاموس‌ها محل پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی هستند. اغلب پیام‌های حسی (به‌جز پیام‌های بویایی) در تالاموس گرد هم می‌آیند تا به بخش‌های مربوط در قشر مخ، جهت پردازش نهایی فرستاده شوند. پیام‌های بویایی، پس از تولید شدن توسط گیرنده‌های بویایی سقف حفرهٔ بینی، از طریق آکسون این یاخته‌ها، مستقیماً و بدون عبور از تالاموس‌ها، وارد لوب (پیاژ) بویایی می‌شوند. بنابراین، آسیب تالاموس تأثیری بر حس کردن بوی غذا ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- پل مغزی در تنظیم فعالیت‌های مختلف از جمله تنفس، ترشح بزاق و اشک نقش دارد. ترشح اشک در مرطوب کردن سطح قرنیه نقش دارد و بنابراین، آسیب پل مغزی می‌تواند منجر به خشکی قرنیه شود.
- هر نیمکرهٔ مخ، کارهای اختصاصی نیز دارد؛ مثلاً بخش‌هایی از نیمکرهٔ چپ به توانایی در ریاضیات و استدلال مربوط هستند. آسیب به نیمکرهٔ مخ، می‌تواند منجر به کاهش توانایی فرد در حل سؤالات ریاضی شود.
- هیپوکامپ (اسبک مغز) در تشکیل حافظه و یادگیری نقش دارد. پژوهشگران بر این باور هستند که هیپوکامپ در ایجاد حافظهٔ کوتاه‌مدت و تبدیل آن به حافظهٔ بلند مدت نقش دارد؛ در نتیجه، آسیب دیدن هیپوکامپ منجر به کاهش توانایی فرد در حفظ کردن مطالب گوناگون می‌شود.

کلاس درس: بخش‌های مختلف دستگاه عصبی مرکزی

بخش	محل	اجزا	وظیفه
دستگاه عصبی مرکزی (مراکز نظارت بر فعالیت‌های بدن)	در سر و درون چینه‌مخ	اصلی	دریافت اطلاعات از همهٔ بدن و پردازش نهایی ← یادگیری، تفکر و عملکرد هوشمندانه
			مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن ← هماهنگی فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات بدن
			فعالیت‌های مختلف از جمله شنوایی، بینایی و حرکت
			تنظیم تنفس، ترشح بزاق و اشک
			تنظیم تنفس، فشار خون، ضربان قلب و برخی انعکاس‌ها (عطسه، بلع و سرفه)
		عصب	پردازش اولیه و تقویت اغلب اطلاعات حسی ← ارسال به قشر مخ برای پردازش نهایی
			تنظیم دمای بدن، تعداد ضربان قلب، فشار خون، تشنگی، گرسنگی و خواب
			احساساتی مانند ترس، خشم، لذت + ایجاد حافظهٔ کوتاه‌مدت و تبدیل آن به بلندمدت
			تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی (ترشح هورمون ملاتونین در پاسخ به تاریکی)
			تنظیم فعالیت‌های بدن با ترشح هورمون
تن	در ستون مهره‌ها، از بصل‌النخاع تا مهرهٔ دوم کمر	بخش قشری (مادهٔ سفید)	مسیر عبور پیام‌های حسی از اندام‌های بدن (به‌جز صورت) به مغز و ارسال پیام‌ها از مغز به اندام‌ها + مرکز برخی انعکاس‌های بدن (مثل عقب کشیدن دست)
		بخش مرکزی (مادهٔ خاکستری)	

دستگاه عصبی محیطی (۱۲ جفت عصب مغزی + ۳۱ جفت عصب نخاعی)	حسی	گیرنده‌های حسی		دریافت اثر محرک‌های خارجی، تبدیل اثر آنها به پیام عصبی و ارسال پیام عصبی به دستگاه عصبی مرکزی	
	حرکتی	خودمختار (همواره غیرارادی)	پیکری (اغلب ارادی، در انعکاس‌ها غیرارادی)		تنظیم فعالیت ماهیچه‌های اسکلتی
			سمپاتیک (آسیمیک)		تنظیم فعالیت ماهیچه‌های صاف، قلبی و غدد: افزایش فشار خون، ضربان قلب و تعداد تنفس + افزایش جریان خون قلب و ماهیچه اسکلتی ← حالت آماده‌باش
			پاراسمپاتیک (پادآسیمیک)		تنظیم فعالیت ماهیچه‌های صاف، قلبی و غدد: کاهش فشار خون، ضربان قلب و افزایش فعالیت‌های گوارشی ← برقراری حالت آرامش در بدن

گروه آموزشی ماز

۳۸- کدام عبارت، درباره حواس پیکری انسان درست است؟

- همه گیرنده‌های دارای پوشش پیوندی در پوست، توسط یاخته‌های بافت چربی احاطه شده‌اند.
- همه گیرنده‌هایی که انتهای دارینه (دندریت) آزاد هستند، در لایه بیرونی (اپیدرم) پوست قرار دارند.
- گیرنده‌های دمایی همانند گیرنده‌های درد، قادر به تبدیل اثر محرک‌های دمایی به پیام عصبی هستند.
- بعضی از گیرنده‌های حواس پیکری برخلاف همه گیرنده‌های حواس ویژه، قابلیت سازش‌پذیری را دارند.

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال

در بخش‌های گوناگون بدن مانند پوست، ماهیچه‌های اسکلتی و زردپی‌ها، گیرنده‌هایی به نام گیرنده‌های حس پیکری وجود دارند. حس‌های پیکری شامل **حس تماس، دما، وضعیت و درد** هستند.

بررسی سریع:

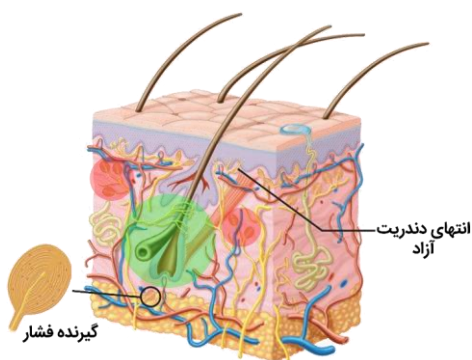
دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

بعضی از گیرنده‌های دارای پوشش پیوندی، در لایه درم پوست قرار دارند.	۱
بعضی از گیرنده‌هایی که انتهای دندریت آزاد هستند، در لایه درم پوست قرار دارد.	۲
محرک گیرنده‌های دمایی، دما است و دمای شدید هم می‌تواند باعث تحریک محرک درد شود.	۳
گیرنده‌های بویایی، مثالی از گیرنده‌های حواس ویژه است که قابلیت سازش‌پذیری دارد.	۴

پاسخ تشریحی:

گیرنده‌های دمایی، نسبت به محرک‌های دمایی پاسخ می‌دهند؛ محرک گیرنده‌های درد، آسیب بافتی (درد) است و مثلاً **سرما یا گرمای شدید** می‌تواند باعث تحریک گیرنده درد شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱- همانطور که در شکل مشخص است، **گیرنده‌های فشار** می‌توانند در بافت چربی پوست قرار داشته باشند و توسط یاخته‌های بافت چربی احاطه شوند؛ اما **گیرنده‌های دارای پوشش پیوندی در پوست، می‌توانند** در لایه درم پوست هم قرار داشته باشند (دایره‌های قرمز رنگ در شکل).

۲- گیرنده‌های درد، که انتهای دندریت آزاد هستند، در لایه اپیدرم پوست دیده می‌شوند. اما **گیرنده‌های دیگری نیز در پوست وجود دارند که انتهای دندریت آزاد هستند و در لایه درم پوست قرار دارند** (مثل گیرنده قاعده مو که با دایره سبز در شکل مشخص شده است).

۴- گیرنده‌های درد، گروهی از گیرنده‌های حواس پیکری هستند که **سازش نمی‌یابند**. در کتاب درسی می‌خوانیم که گیرنده‌های بویایی (نوعی گیرنده حسی ویژه) نیز توانایی سازش دارد.

میانبر: گیرنده‌های حسی

- گیرنده‌های درد، گیرنده‌های سازش‌ناپذیر هستند.
- درد و دما، فقط توسط گیرنده‌های حواس پیکری شناسایی می‌شوند.
- محرک نور، فقط توسط گیرنده‌های حواس ویژه شناسایی می‌شود.
- محرک‌های شیمیایی و مکانیکی، هم گیرنده‌های حواس ویژه را تحریک می‌کنند و هم حواس پیکری.

- ۵- در اندام‌های مربوط به حواس ویژه، مثل گوش، هم گیرنده‌های حواس پیکری وجود دارند هم گیرنده‌های مربوط به حواس ویژه؛ مثل گیرنده‌های حواس پیکری در پوست لاله گوش.
- ۶- پیام عصبی توسط اعصاب حسی (بخش حسی دستگاه عصبی محیطی) وارد بخش‌های دستگاه عصبی مرکزی می‌شود.
- ۷- بعضی از گیرنده‌های حسی، مستقیماً پیام خود را وارد مغز می‌کنند؛ اما سایر گیرنده‌های حسی، پیام خود را به یاخته دیگری منتقل می‌کنند.

میانبر: گیرنده درد

- ۱- این گیرنده به صورت انتهای دندریت نورون حسی است؛ پس این گیرنده به صورت یک یاخته کامل نمی‌باشد؛ بلکه تنها بخشی از یک یاخته عصبی است.
- ۲- در این گیرنده برخی اندامک‌ها مانند راکیزه قابل مشاهده هستند؛ اما در ساختار این گیرنده هسته مشاهده نمی‌شود.
- ۳- این گیرنده فاقد پوششی پیوندی در اطراف غشای خود می‌باشد و محرک‌های متنوعی دارد.
- ۴- این گیرنده سطحی‌ترین گیرنده حسی موجود در پوست است که در بین یاخته‌های عمقی در لایه بیرونی پوست قرار گرفته است؛ در واقع این گیرنده در سطح بالاتری نسبت به غشای پایه قرار دارد. این گیرنده‌ها در بخش‌های دیگر بدن مانند دیواره سرخرگ‌ها نیز دیده می‌شوند.
- ۵- این گیرنده توانایی سازش‌پذیری ندارد؛ در واقع در اثر محرک‌های طولانی با شدت ثابت، همچنان تحریک شده و پیام عصبی مرکزی ارسال می‌کند.
- ۶- پیام‌های عصبی تولیدشده در پی تحریک این گیرنده‌های حسی، اگر در ناحیه سر و صورت باشد، به طور مستقیم به مغز وارد می‌شوند و اگر در سایر نواحی بدن باشند، ابتدا به نخاع و سپس به مغز وارد می‌شوند.
- ۷- تحریک این گیرنده‌های حسی می‌تواند باعث آغاز فرایندهای انعکاسی در بدن انسان مانند انعکاس عقب کشیدن دست در برخورد با جسم داغ بشود.
- ۸- تحریک گیرنده‌های درد همزمان با بروز آسیب بافتی رخ می‌دهد؛ پس می‌توان در زمان‌های مختلفی مانند آسیب به رگ‌های خونی (انعقاد خونی) یا سنگ کلیه یا نقرس یا سکت قلبی مشاهده کرد.

گروه آموزشی ماز

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

- در انعکاس عقب کشیدن دست پس از برخورد به جسم داغ، هر یاخته عصبی که می‌کند، به طور حتم،
- (۱) در نخاع، پیام را منتقل - پتانسیل یاخته عصبی حرکتی را تغییر می‌دهد
- (۲) خارج از نخاع، پیام را منتقل - باعث انقباض ماهیچه سه سر بازو می‌شود
- (۳) خارج از نخاع، اثر محرک را دریافت - در ریشه شکمی عصب نخاعی قرار دارد
- (۴) در نخاع، پیام را دریافت - جسم یاخته‌ای آن در ماده خاکستری نخاع قرار دارد

پاسخ: گزینه ۴

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱ - انسان

تعبیر

در انعکاس عقب کشیدن دست پس از برخورد به جسم داغ:

- یاخته عصبی که در نخاع، پیام را منتقل می‌کند: یاخته عصبی حسی + ۲ یاخته عصبی رابط
- یاخته عصبی که خارج از نخاع، پیام را منتقل می‌کند: یاخته عصبی حرکتی مربوط به ماهیچه دو سر (جلوی بازو)
- یاخته عصبی که خارج از نخاع، اثر محرک را دریافت می‌کند: یاخته عصبی حسی
- یاخته عصبی که در نخاع، پیام را دریافت می‌کند: ۲ یاخته عصبی رابط + ۲ یاخته عصبی حرکتی

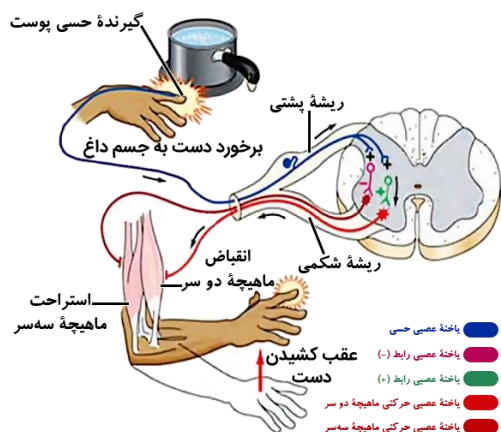
بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	یاخته عصبی حسی، پیام را به یاخته عصبی رابط (نه حرکتی) منتقل می‌کند.
۲	در انعکاس عقب کشیدن دست، ماهیچه دو سر (نه سه سر) بازو منقبض می‌شود.
۳	یاخته عصبی حسی، در ریشه پشتی نخاع قرار دارد.
۴	جسم یاخته‌ای یاخته‌های عصبی رابط و حرکتی، در ماده خاکستری نخاع قرار دارد.

پاسخ تشریحی:

جسم یاخته‌ای یاخته‌های عصبی رابط و یاخته‌های عصبی حرکتی که در مسیر انعکاس عقب کشیدن دست وجود دارند، درون ماده خاکستری نخاع قرار گرفته است.



۱. یاخته های عصبی رابط با یاخته های عصبی حرکتی سیناپس دارند و می توانند با انتقال پیام به این یاخته ها، باعث تغییر پتانسیل الکتریکی آن ها شوند؛ اما یاخته عصبی حسی که در مسیر انعکاس وجود دارد، با یاخته های عصبی رابط سیناپس دارد و باعث تغییر پتانسیل یاخته های عصبی رابط می شود.

۲. در انعکاس عقب کشیدن دست، ماهیچه دو سر (نه سه سر) بازو منقبض می شود. پیام انقباض این ماهیچه را یاخته عصبی حرکتی منتقل می کند.

۳. هر عصب نخاعی دو ریشه دارد. ریشه پشتی عصبی نخاعی حسی و ریشه شکمی آن حرکتی است. ریشه پشتی، اطلاعات حسی را به نخاع وارد و ریشه شکمی پیام های حرکتی را از نخاع خارج می کند.

کلاس درس: انواع سیناپس ها در انعکاس عقب کشیدن دست هنگام برخورد با جسم داغ

محل سیناپس	یاخته پیش سیناپسی	یاخته پس سیناپسی	نوع سیناپس
ماده خاکستری نخاع	یاخته عصبی حسی	یاخته عصبی رابط مرتبط با یاخته عصبی حرکتی ماهیچه دو سر	تحریک کننده
ماده خاکستری نخاع	یاخته عصبی حسی	یاخته عصبی رابط مرتبط با یاخته عصبی حرکتی ماهیچه سه سر	تحریک کننده
ماده خاکستری نخاع	یاخته عصبی رابط مرتبط با یاخته عصبی حرکتی ماهیچه دو سر	یاخته عصبی حرکتی ماهیچه دو سر	تحریک کننده
ماده خاکستری نخاع	یاخته عصبی رابط مرتبط با یاخته عصبی حرکتی ماهیچه سه سر	یاخته عصبی حرکتی ماهیچه سه سر	مهارکننده
خارج از نخاع	یاخته عصبی حرکتی ماهیچه دو سر	ماهیچه دو سر بازو	تحریک کننده
خارج از نخاع	یاخته عصبی حرکتی ماهیچه سه سر	ماهیچه سه سر بازو	غیرفعال

گروه آموزشی ماز

۴۰- کدام مورد، مشخصه مشترک دستگاه عصبی در سفره ماهی و انسان است؟ (مغز را طوری نگاه می کنیم که نیمکره های مخ به سمت بالا قرار دارند و لوب های بویایی، رو به جلو هستند).

۱) مخچه در تماس با لوب بینایی و پایین تر از آن قرار دارد.

۲) بصل النخاع در مجاورت مخچه و عقب تر از لوب بینایی قرار گرفته است.

۳) رشته های عصب بویایی نسبت به رشته های عصب بینایی، طولی تر هستند.

۴) لوب بینایی نسبت به لوب بویایی، بزرگ تر است و به مخچه نزدیک تر می باشد.

پاسخ: گزینه ۴

متوسط - نکات شکل - ۱۱۰۲ - جانوری

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	در مغز ماهی، مخچه بالاتر از لوب بینایی قرار دارد.
۲	در مغز انسان، بصل النخاع جلوتر از لوب بینایی (لوب پس سری) قرار دارد.
۳	در انسان، رشته های عصب بینایی نسبت به رشته های عصب بویایی، طولی تر هستند.
۴	هم در انسان و هم در ماهی، لوب بینایی از لوب بویایی بزرگ تر است و لوب بینایی در مجاورت مخچه قرار دارد.

پاسخ تشریحی:

هم در انسان و هم در ماهی، لوب بینایی بزرگ تر از لوب بویایی است. در انسان، لوب بینایی (لوب پس سری)، در بالای مخچه قرار دارد و در ماهی نیز لوب بینایی در قسمت جلویی مخچه قرار گرفته است. در هر دو جاندار، لوب های بویایی در قسمت جلویی مغز قرار دارند و نزدیک به مخچه نیستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

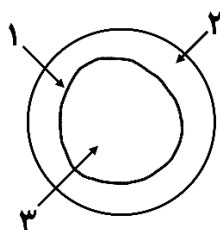


۱ در انسان، مخچه پایین‌تر از لوب بینایی قرار دارد اما در ماهی، مخچه عقب‌تر و بالاتر از لوب بینایی است.

۲ در ماهی، بصل النخاع عقب‌تر از لوب بینایی قرار گرفته است؛ اما در انسان، بصل النخاع جلوتر از لوب بینایی است.

۳ در انسان، رشته‌های عصب بینایی نسبت به رشته‌های عصب بویایی، طول‌تر هستند. در مورد ماهی فیلی توی شکل مشخص نیست و همیشه زیار نظر دار، اما توی ماهی هم عصب بینایی طول‌تر است.

گروه آموزشی ماز



۴۱- اگر شکل مقابل مربوط به مقطع عرضی قسمتی از یک آسۀ (آکسون) میلین‌دار باشد، کدام مورد درست است؟

(۱) در بخش «۲»، ژن‌های لازم برای ساخت ناقل‌های عصبی وجود ندارند.

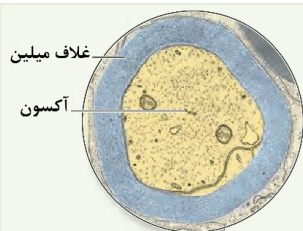
(۲) در غشای بخش «۳»، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی وجود دارند.

(۳) بخش «۱» همانند بخش «۳»، ممکن است در بیماری ام‌اِس تخریب شود.

(۴) بخش «۲» برخلاف بخش «۱»، می‌تواند محل قرارگیری هسته یاخته پش‌تیبان باشد.

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱ - انسان

پاسخ: گزینه ۴



نام‌گذاری شکل سؤال

شکل نشان‌دهنده بخشی از آکسون و غلاف میلین اطراف آن است.

بخش‌های مشخص‌شده در شکل عبارت‌اند از: ۱- بخش داخلی غلاف میلین، ۲- بخش خارجی غلاف میلین و ۳- آکسون.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	در همه یاخته‌های هسته‌دار پیکری انسان، همه ژن‌ها وجود دارند.
۲	در محلی از رشته عصبی که غلاف میلین وجود دارد، کانال‌های دریچه‌دار وجود ندارند.
۳	در بیماری ام‌اِس، یاخته‌های پش‌تیبان سازنده غلاف میلین آسیب می‌بینند، نه یاخته‌های عصبی.
۴	هسته یاخته پش‌تیبان سازنده غلاف میلین، در خارجی‌ترین لایه غلاف میلین قرار دارد.

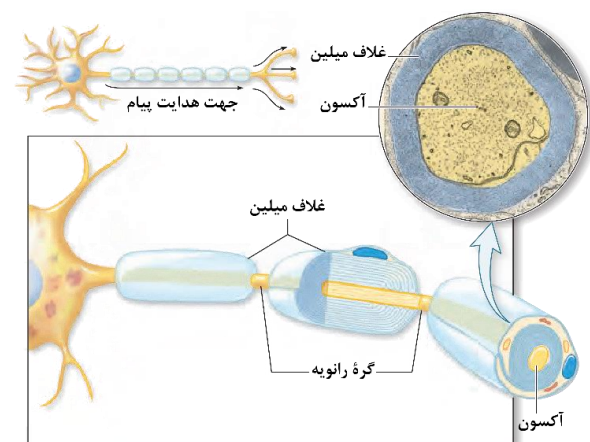
پاسخ تشریحی:

همانطور که در شکل مشخص است، هسته یاخته پش‌تیبان در خارجی‌ترین لایه غلاف میلین قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ به‌طور کلی، همه یاخته‌های پیکری و هسته‌دار بدن انسان، همه ژن‌ها را دارند؛ اما ژن‌های مختلف، در یاخته‌های متفاوتی بیان می‌شوند. مثلاً در یاخته‌های پش‌تیبان هم ژن‌های لازم برای ساخت ناقل‌های عصبی وجود دارند اما این ژن‌ها، در یاخته‌های عصبی بیان می‌شوند.

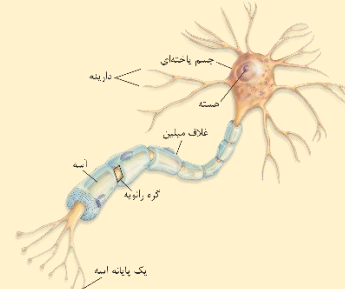
۲ به‌طور کلی، در غشای یاخته‌های عصبی کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی وجود دارند. اما در کتاب درسی می‌خوانیم که در فاصله بین گره‌های رانویه، یعنی در محلی که غلاف میلین وجود دارد (مثلاً بخش «۳» در همین شکل)، این کانال‌ها وجود ندارند.



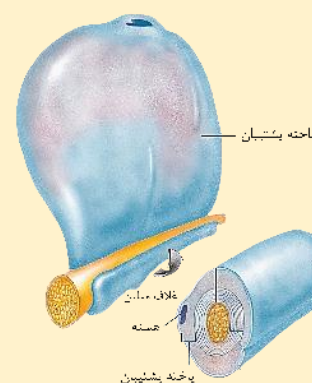
۳ در بیماری ام‌اِس (مالتیپل اسکلروزیس)، یاخته‌های پش‌تیبانی که در سیستم عصبی مرکزی میلین می‌سازند، از بین می‌روند. در ام‌اِس، خود یاخته‌های عصبی تخریب نمی‌شوند.

کلاس درس: انواع یاخته‌های بافت عصبی

یاخته‌های اصلی:
یاخته‌های عصبی (نورون‌ها)
تعداد کمتر



نوروگلیا
(یاخته‌های پشتیبان):
تعداد بیشتر



۱- دارای توانایی تولید پیام عصبی (تحریک‌پذیری)، هدایت پیام عصبی در طول خود و انتقال پیام عصبی به یاخته بعدی
۲- دارای تنفس یاخته‌ای هوازی
۳- همگی دارای همه ژن‌های بدن هستند اما فقط برخی از آنها در نورون بیان نمی‌شوند (مانند ژن‌های مربوط به ساخت غلاف میلین)
۴- فاقد توانایی ساخت غلاف میلین
۵- دارای توانایی حفظ هم‌ایستایی محیط درونی خود
۶- توانایی ترشح پیک شیمیایی (گاهی ناقل عصبی، گاهی هورمون)
۷- دارای رشته‌های سیتوپلاسمی (رشته‌های عصبی، زوائد رشته‌مانند) در دو طرف خود که طول نابرابری دارند: دندریت‌ها و آکسون

حسی

۱- انتقال اطلاعات حسی از اندام‌های حسی به مغز یا نخاع
۲- معمولاً دندریت‌های طول‌تر از آکسون
۳- دندریت و آکسون ممکن است هر دو دارای غلاف میلین باشند
۴- یک دندریت و یک آکسون متصل به جسم یاخته‌ای
۵- معمولاً دندریت و آکسون از یک نقطه از جسم یاخته‌ای خارج می‌شوند.

نکته: دقت کنید در برخی نورون‌های حسی مانند نورون‌های گیرنده بویایی، طول آکسون از دندریت طول‌تر بوده و آکسون و دندریت از دو نقطه مختلف از جسم یاخته‌ای خارج می‌شوند.
نکته: گاهی کل یاخته عصبی (مانند گیرنده بویایی) و گاهی بخشی از آن (مانند گیرنده درد) نقش گیرنده حسی را دارند و همچنین برخی با گیرنده‌های حسی سیناپس دارند.

حرکتی

۱- انتقال اطلاعات حرکتی از مغز و نخاع به اندام‌ها (عضلات، غدد، نورون دیگر)
۲- آکسون طول‌تر از دندریت‌ها
۳- آکسون معمولاً دارای میلین
۴- دندریت‌ها و آکسون در چندین نقطه به جسم یاخته‌ای متصل می‌شوند.

رابط

۱- انتقال اطلاعات بین نورون‌های حسی و حرکتی
۲- معمولاً آکسون طول‌تر از دندریت‌ها
۳- آکسون و دندریت می‌تواند فاقد غلاف میلین یا دارای غلاف میلین باشند
۴- آکسون و دندریت‌ها در چندین نقطه به جسم یاخته‌ای متصل هستند
۵- درون مغز و نخاع قرار دارند.

۱- فاقد توانایی تولید، هدایت و انتقال پیام عصبی
۲- در ساختار غشای خود کانال‌های پروتئینی و پمپ‌های پروتئینی دارد
۳- توانایی حفظ هم‌ایستایی محیط درونی پیکر خود را دارد
۴- دارای تنفس یاخته‌ای هوازی
۵- دارای توانایی تقسیم
۶- دارای همه ژن‌های بدن (مانند ژن مربوط به ساخت میلین)

بعضی سازنده غلاف میلین:

۱- ژن‌های مربوط به ساخت غلاف میلین را بیان می‌کنند
۲- هم در دستگاه عصبی مرکزی و هم در دستگاه عصبی محیطی هستند.
۳- در هدایت جهشی پیام عصبی در بدن انسان نقش دارد.
۴- در بیماری MS (خودایمنی): حمله یاخته‌های ایمنی به سلول‌های میلین‌ساز مغز و نخاع → از بین رفتن میلین، تبدیل هدایت جهشی به نقطه به نقطه

بعضی نقش داربست بافت عصبی: محل قرارگیری نورون‌ها در بافت عصبی در زمان تشکیل بافت عصبی در دوران جنینی

بعضی نقش مستقیم در حفظ هم‌ایستایی محیط اطراف خود: میزان مواد مختلف مانند یون‌ها را در مایع اطراف یاخته‌های عصبی تنظیم می‌کنند.

بعضی نقش در دفاع از یاخته‌های عصبی: به نوعی در ایمنی بدن انسان مؤثر هستند.

مقایسه یاخته‌های بافت عصبی

نوع یاخته بافت عصبی	یاخته عصبی (نورون)	یاخته غیرعصبی (نوروگلیا یا پشتیبان)
فراوانی در بافت عصبی	کم‌تر	بیشتر
تحریک‌پذیری، تولید، هدایت و انتقال پیام عصبی	✓	✗
آکسون و دندریت	✓	✗
توانایی تولید غلاف میلین	✗	✓
داشتن غلاف میلین در اطراف خود	✓	✗
توانایی تقسیم یاخته‌ای	✗ (به ندرت)	✓
هم‌ایستایی (هومئوستازی)	✓	✓
حضور در دستگاه عصبی مرکزی و محیطی	✓	✓

- ۴۲- در طول مسیر عصب بینایی (از کره چشم تا قشر مخ)، بعد از محل قرارگیری چلیپای (کیاسمای) بینایی، بخشی از رشته‌های عصبی به سمت چپ مغز می‌روند. کدام عبارت، درباره این رشته‌های عصبی، درست است؟
- ۱) در تالاموس چپ، پیام‌های عصبی این دارینه (دندریت)ها تقویت می‌شود.
 - ۲) در نهایت، پیام همه آن‌ها به ماده خاکستری لوب پس‌سری چپ منتقل می‌شود.
 - ۳) بعضی از آن‌ها، پیام عصبی با ماهیتی متفاوت را به دستگاه عصبی مرکزی می‌رسانند.
 - ۴) همه آن‌ها، پیام‌های عصبی تولید شده توسط گیرنده‌های چشم چپ را هدایت می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۲

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۲ - انسان

بررسی سریع:

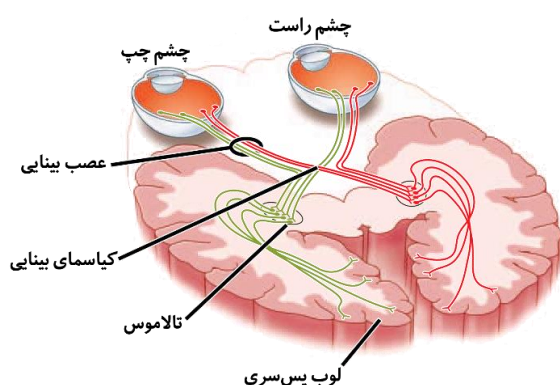
دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	رشته‌های عصبی عصب بینایی، آکسون هستند، نه دندریت.
۲	رشته‌های عصبی که پس از کیاسمای بینایی به سمت چپ مغز رفته‌اند، در نهایت به بخش قشری لوب پس‌سری چپ می‌روند.
۳	ماهیت پیام عصبی همه گیرنده‌های حسی یکسان است.
۴	رشته‌های عصبی که پس از کیاسمای بینایی به سمت چپ مغز رفته‌اند، هم شامل رشته‌های عصبی چشم چپ و هم رشته‌های عصبی چشم راست می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

همه رشته‌های عصبی که بعد از کیاسمای بینایی به سمت چپ مغز می‌روند، پس از عبور از تالاموس، نهایتاً به لوب پس‌سری سمت چپ می‌روند و پردازش نهایی پیام‌های بینایی، در بخش قشری لوب پس‌سری که دارای ماده خاکستری است، انجام می‌شود.

راستی، همونطوری که می‌دونین طرح سؤال از شکل مقابل می‌آید؛ اما فیلی از نکاتش توی فودر متن کتاب درسی وجود دارن، مثل همه نکاتی که در این سؤال مطرح شدن. پس این رو برونین که این سؤال کاملاً از متن کتاب طراحی شده و از شکل نیست؛ اما دیرن این شکل می‌تونه بهتون برای درک بهتر مطالب کمک کنه. به همین خاطر، ما شکل رو هم آوردیم که بهتر توی ذهنتون تثبیت بشه.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) چلیپای (کیاسمای) بینایی، محلی است که بخشی از آسه (آکسون)های عصب بینایی یک چشم به نیمکره مخ مقابل می‌روند. دقت داشته باشید که رشته‌های عصب بینایی، آکسون هستند، نه دندریت.
- ۳) ماهیت پیام‌های عصبی که از گیرنده‌های گوناگون بدن به دستگاه عصبی مرکزی می‌رسند، یکسان است.
- ۴) در محل کیاسمای بینایی، بخشی از آکسون‌های عصب بینایی یک چشم به نیمکره مخ مقابل می‌روند؛ بنابراین، رشته‌های عصبی که بعد از محل کیاسمای بینایی در یک سمت از مغز قرار دارند، هم مربوط به چشم چپ هستند و هم مربوط به چشم راست.



نکته
تا قبل از کیاسمای بینایی، رشته‌های عصب بینایی، در هر سمتی که قرار دارند، مربوط به چشم همان سمت هستند؛ یعنی مثلاً، همه رشته‌های عصب بینایی چشم راست، تا قبل از رسیدن به محل کیاسمای بینایی، در سمت راست قرار گرفته‌اند.

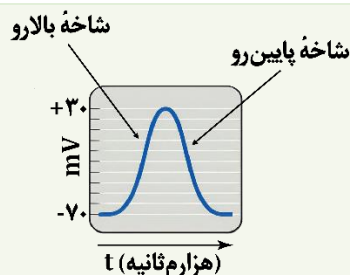
گروه آموزشی ماز

- ۴۳- با توجه به منحنی پتانسیل عمل یک یاخته عصبی حرکتی، کدام مورد، مشخصه مشترک شاخه بالارو و شاخه پایین‌روی این منحنی را به درستی بیان می‌کند؟
- ۱) اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاخته عصبی، به‌طور مداوم، کاهش یا افزایش می‌یابد.
 - ۲) نفوذپذیری غشای یاخته نسبت به یون سدیم بیشتر از یون پتاسیم است.
 - ۳) امکان خروج یون سدیم و یون پتاسیم از یاخته عصبی وجود دارد.
 - ۴) در پایان آن‌ها، همه کانال‌های دریچه‌دار غشا بسته می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۳

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱ - انسان

ترجمه صورت سؤال



شاخه بالاروی منحنی پتانسیل عمل: کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز هستند. - از اختلاف پتانسیل -70 تا $+30$ میلی‌ولت
شاخه پایین‌روی منحنی پتانسیل عمل: کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز هستند. - از اختلاف پتانسیل $+30$ تا -70 میلی‌ولت

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

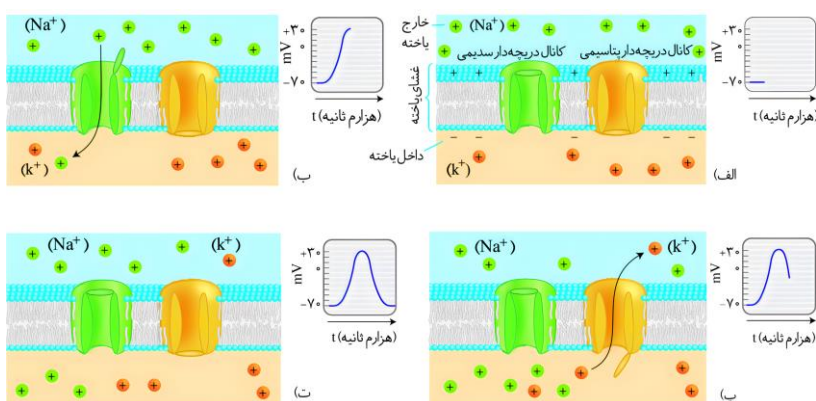
- ۱ با نزدیک شدن اختلاف پتانسیل به صفر میلی‌ولت، اختلاف پتانسیل کاهش و با دور شدن اختلاف پتانسیل از صفر میلی‌ولت، اختلاف پتانسیل افزایش می‌یابد.
- ۲ در بخش پایین‌روی منحنی پتانسیل عمل، نفوذپذیری غشا به یون پتاسیم بیشتر از یون سدیم است.
- ۳ با توجه به جابه‌جایی دائمی یون‌های سدیم و پتاسیم توسط کانال‌های نشستی و پمپ سدیم - پتاسیم، همواره هم ورود و هم خروج این یون‌ها انجام می‌شود.
- ۴ در پایان شاخه بالاروی پتانسیل عمل، فقط کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته شده و در پایان شاخه پایین‌رو، فقط کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

به‌طور کلی، کانال‌های نشستی و پمپ سدیم - پتاسیم، همواره در غشای یاخته فعال هستند و عبور یون‌ها از طریق آن‌ها رخ می‌دهد. از طریق کانال‌های نشستی، یون سدیم وارد یاخته شده و یون پتاسیم از یاخته خارج می‌شود. پمپ سدیم - پتاسیم نیز یون سدیم را از یاخته خارج کرده و یون پتاسیم را وارد یاخته می‌کند؛ بنابراین، می‌توان گفت که همواره، هم ورود و هم خروج یون‌های سدیم و پتاسیم انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در شاخه بالاروی منحنی پتانسیل عمل، اختلاف



پتانسیل از -70 میلی‌ولت به $+30$ میلی‌ولت می‌رسد. در ابتدا، با رسیدن اختلاف پتانسیل از -70 میلی‌ولت به صفر میلی‌ولت، اختلاف پتانسیل کاهش می‌یابد و پس از آن، با رسیدن اختلاف پتانسیل از صفر میلی‌ولت به $+30$ میلی‌ولت، اختلاف پتانسیل افزایش می‌یابد. در شاخه پایین‌روی منحنی پتانسیل عمل هم ابتدا اختلاف پتانسیل کاهش می‌یابد (از $+30$ میلی‌ولت تا صفر میلی‌ولت) و سپس، اختلاف پتانسیل افزایش می‌یابد (از صفر میلی‌ولت تا -70 میلی‌ولت). پس در هر دو بخش، ابتدا اختلاف پتانسیل کاهش یافته و سپس افزایش می‌یابد.

رفع ابهام: تغییرات اختلاف پتانسیل

عددی که برای بیان اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشای یاخته بیان می‌شود، نشان‌دهنده این هست که درون یاخته نسبت به بیرون آن مثبت‌تر یا منفی‌تر است. مثلاً وقتی می‌گوییم اختلاف پتانسیل -70 میلی‌ولت بین دو سوی غشای یاخته وجود دارد، منظور این هست که بین دو سوی غشای یاخته، به اندازه 70 میلی‌ولت اختلاف پتانسیل وجود دارد و درون یاخته نسبت به بیرون آن، منفی‌تر است.

خود عدد اختلاف پتانسیل (بدون در نظر گرفتن علامت مثبت یا منفی)، نشان‌دهنده مقدار اختلاف بارهای الکتریکی در دو سوی غشای یاخته و به عبارتی دیگر، اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشای یاخته است. پس زمانی که بین دو سوی غشای یاخته اختلاف پتانسیل -70 میلی‌ولت وجود دارد، اختلاف مقدار بارهای الکتریکی بیشتر از زمانی است که اختلاف پتانسیل $+30$ میلی‌ولت بین دو سوی غشای یاخته وجود دارد؛ اما در حالت اول، درون یاخته منفی‌تر است و در حالت دوم، مثبت‌تر. در اختلاف پتانسیل صفر میلی‌ولت، مجموع بارهای الکتریکی در بیرون و درون یاخته یکسان است و هیچ اختلاف پتانسیلی بین دو سوی غشای یاخته وجود ندارد.

- ۲ به‌طور معمول، نفوذپذیری غشای یاخته نسبت به یون پتاسیم بیشتر از یون سدیم است؛ اما این موضوع یک استثنا نیز دارد. در بخش بالاروی منحنی پتانسیل عمل، به دنبال باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی، نفوذپذیری غشای یاخته نسبت به یون سدیم، بیشتر از نفوذپذیری غشا به یون پتاسیم می‌شود. به جز این زمان، در سایر زمان‌ها، نفوذپذیری غشای یاخته نسبت به یون پتاسیم بیشتر از یون سدیم است.
- ۴ در پایان بخش بالاروی منحنی پتانسیل عمل، فقط کانال‌های دریچه‌دار سدیمی (نه همه کانال‌های دریچه‌دار) و در پایان بخش پایین‌روی منحنی پتانسیل عمل، فقط کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی (نه همه کانال‌های دریچه‌دار) بسته می‌شوند.

دام تستی

در پایان هر بخش از منحنی پتانسیل عمل، فقط یک نوع از کانال‌های دریچه‌دار بسته می‌شود و نوع دیگر کانال‌ها از قبل بسته هستند. البته در پایان هر دو بخش، همه کانال‌های دریچه‌دار بسته هستند؛ در واقع، در دو زمان، همه کانال‌های دریچه‌دار بسته هستند (نه اینکه بسته بشن): ۱- مدت زمانی کوتاه در قله پتانسیل عمل و ۲- در تمام طول پتانسیل آرامش.

کلاس درس: پتانسیل آرامش و پتانسیل عمل

پتانسیل الکتریکی	ویژگی‌ها
پتانسیل آرامش حدود ۷۰- میلی ولت	همواره مقدار سدیم در بیرون یاخته بیشتر از درون یاخته است و مقدار پتاسیم درون یاخته بیشتر از بیرون یاخته است - با انتشار در عرض غشا جابه‌جا می‌شوند.
	عوامل مؤثر بر حفظ پتانسیل آرامش: (مؤثر بر حفظ هم‌ایستایی نورون‌ها) ۱) کانال‌های نشستی یونی (همیشه باز و بدون دریچه): یون‌های سدیم و پتاسیم را در جهت شیب غلظت خود جابه‌جا می‌کنند. (یون سدیم به درون یاخته، پتاسیم به بیرون یاخته) مقدار یون پتاسیمی که از سلول خارج می‌شود از مقدار سدیمی که به سلول وارد می‌شود، بیشتر است - انتشار تسهیل‌شده و بدون صرف انرژی زیستی ۲) پمپ سدیم-پتاسیم: یون‌های سدیم و پتاسیم را برخلاف شیب غلظت خود جابه‌جا می‌کنند - در هر بار فعالیت سه یون سدیم خارج و دو یون پتاسیم وارد می‌کند - انتقال فعال با صرف انرژی زیستی ATP (مصرف در قسمت سیتوپلاسمی پمپ سدیم-پتاسیم) - دارای خاصیت آنژیومی برای تجزیه ATP در جایگاه فعال خود نکته) پروتئین‌های کانالی دریچه‌دار در طی پتانسیل آرامش، غیرفعال هستند و باز نمی‌باشند. نکته) همه پروتئین‌های غشایی کانالی و پمپ در تماس با اجزای فسفولیپیدی غشای نورون قرار دارند.
پتانسیل عمل	الف) تحریک نورون توسط عوامل مختلف؛ مانند: ۱- ناقل عصبی (در محل سیناپس) ۲- تحریک مکانیکی (تغییر شکل غشا) ۳- تحریک دمایی ۴- تحریک نوری ۵- تحریک شیمیایی
	ب) مرحله بالارو پتانسیل عمل (از ۷۰- تا +۳۰ میلی ولت): باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی: افزایش نفوذپذیری غشای نورون به یون‌های سدیم - ورود سدیم به درون نورون در جهت شیب غلظت و انتشار تسهیل‌شده و بدون صرف انرژی
	ج) مرحله پایین روی پتانسیل عمل (از +۳۰ تا ۷۰- میلی ولت): باز شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی: افزایش نفوذپذیری غشای نورون به یون‌های پتاسیم - خروج پتاسیم از نورون در جهت شیب غلظت و انتشار تسهیل‌شده و بدون صرف انرژی نکته) در طی تمام مراحل پتانسیل عمل، کانال‌های نشستی و پمپ سدیم-پتاسیم فعال هستند و یون‌ها را جابه‌جا می‌کنند. نکته) شکل پروتئین‌های دریچه‌دار غشایی برای فعالیت و جابه‌جایی یون‌ها تغییر می‌کند. نکته) عامل رسیدن به پتانسیل آرامش (۷۰- میلی ولت)، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی هستند و سپس فعالیت بیشتر پمپ سدیم-پتاسیم باعث رسیدن غلظت یون‌های دوسوی غشا به حالت آرامش می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۴۴ - کدام مورد، درباره ساختار گوش انسان درست است؟

- قسمت باریک‌تر مجاری نیم‌دایره، محل قرارگیری گیرنده‌های تعادلی است.
- بخشی از استخوان چکشی، به دیواره خارجی گوش میانی متصل شده است.
- همه بخش‌های گوش بیرونی و میانی، توسط استخوان گیجگاهی محافظت می‌شوند.
- انتهای پهن استخوان سندان، با یک فرورفتگی در استخوان رکابی، مفصل تشکیل داده است.

متوسط - نکات شکل - ۱۱۰۲ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

تعبیر

- قسمت باریک‌تر مجاری نیم‌دایره: قسمت بالایی مجاری نیم‌دایره
- انتهای پهن استخوان سندان: قسمت بالایی استخوان سندان

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	قسمت پایین و پهن‌تر مجاری نیم‌دایره، محل قرارگیری گیرنده‌های تعادلی است.
۲	بخش باریک و پایین استخوان چکشی، به دیواره خارجی گوش میانی متصل شده است.
۳	بخش ابتدایی گوش بیرونی، توسط استخوان گیجگاهی محافظت نشده است.
۴	انتهای باریک (نه پهن) استخوان سندان، با یک فرورفتگی در استخوان رکابی، مفصل تشکیل داده است.

پاسخ تشریحی:

قسمت پایینی استخوان چکشی نسبت به قسمت بالایی آن، باریک‌تر است. این قسمت، به بخشی از دیواره خارجی گوش میانی متصل شده است. اون دیواره‌ای از گوش میانی که در سمت پرده صماخ قرار دارد، دیواره خارجی هست و دیواره داخلی هم اون دیواره‌ای هست که توش پرده بیضی قرار گرفته.

بررسی سایر گزینه‌ها:

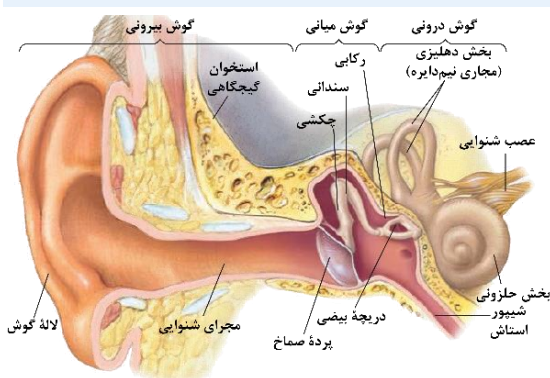
۱ گیرنده‌های تعادلی در قسمت **پهن‌تر** مجاری نیم‌دایره (قسمت **پایینی** آن‌ها) قرار گرفته‌اند.

۳ قسمت‌های ابتدایی گوش بیرونی (مثل لاله گوش و ابتدای مجرای شنوایی)، توسط استخوان گیجگاهی محافظت نشده‌اند.

۴ قسمتی از استخوان سندان که با استخوان رکابی مفصل تشکیل می‌دهد، قسمت **پایینی** و **باریک‌تر** آن است. قسمت **پهن** استخوان سندان، در بالا و در مجاورت استخوان چکشی قرار دارد. اینم بر نیست برونین که ما توی بدن انسان، به‌جز مفصل لگن و شانه، یه نوع مفصل گوی-کاسه‌ای دیگه هم داریم که بین استخوان سندان و استخوان رکابی تشکیل شده.

کلاس درس: گوش

شکل‌نامه: بخش‌های تشکیل‌دهنده گوش



بخش ابتدایی گوش بیرونی (لاله گوش و ابتدای مجرای شنوایی) و انتهای شیپور استاش (قسمت نزدیک به حلق) مستقیماً توسط استخوان گیجگاهی محافظت نمی‌شوند. مجرای شنوایی نسبت به شیپور استاش، قطر بیشتری دارد. استخوان چکشی در تماس با پرده صماخ و استخوان رکابی در تماس با دریچه بیضی قرار دارد. استخوان گیجگاهی یکی از استخوان‌های جمجمه است. عصب شنوایی از بخش حلزونی و عصب تعادلی از بخش دهلیزی گوش خارج می‌شود. عصب خارج شده از گوش، شامل بخش شنوایی و تعادلی است.

گروه آموزشی ماز

۴۵- کدام مورد یا موارد، درباره دستگاه عصبی محیطی انسان درست است؟

- الف - شکستگی آخرین مهره کمری، ممکن است باعث بروز آسیب نخاعی شود.
- ب - انقباض غیرارادی یاخسته‌های ماهیچه‌ای، ممکن است توسط اعصاب پیکری تنظیم شود.
- ج - دو بخش دستگاه عصبی خودمختار، ممکن نیست اثر یکسانی بر بخشی از بدن بگذارند.
- د - رشته‌های عصب حسی، ممکن نیست بدون عبور از نخاع، پیام خود را به مغز منتقل کنند.

(۴) «الف»، «ب» و «ج»

(۳) «ب» و «د»

(۲) «ب»

(۱) «ج»

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
الف	نخاع درون ستون مهره‌ها تا دومین مهره کمر کشیده شده است و شکستگی آخرین مهره کمری، باعث بروز آسیب نخاعی نمی‌شود.
ب	فعالیت ماهیچه‌های اسکلتی در انعکاس‌ها، به صورت غیرارادی انجام شده و توسط اعصاب پیکری تنظیم می‌شود.
ج	دو بخش دستگاه عصبی خودمختار، معمولاً (نه همیشه) برخلاف یکدیگر کار می‌کنند.
د	بعضی از رشته‌های عصبی حسی (مثلاً رشته‌های عصب‌های حسی صورت)، می‌توانند مستقیماً وارد مغز شوند.

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «ب»، درست است.

بررسی موارد:

الف: نخاع درون ستون مهره‌ها از بصل النخاع تا دومین مهره کمر کشیده شده است؛ بنابراین، شکستگی آخرین مهره کمری، باعث بروز آسیب نخاعی نمی‌شود.

ب: بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی، پیام‌های عصبی را به ماهیچه‌های اسکلتی می‌رساند. فعالیت این ماهیچه‌ها به شکل ارادی و غیرارادی تنظیم می‌شود.

ج: دستگاه عصبی خودمختار از دو بخش سمپاتیک و پاراسمپاتیک تشکیل شده است که معمولاً (نه همیشه) برخلاف یکدیگر کار می‌کنند.

د: نخاع، مغز را به دستگاه عصبی محیطی متصل می‌کند و مسیر عبور پیام‌های حسی از اندام‌های بدن به مغز و ارسال پیام‌ها از مغز به اندام‌هاست؛ اما برخی از پیام‌های حسی نیز بدون عبور از نخاع وارد مغز می‌شوند؛ مثل پیام‌های بینایی، پیام‌های بویایی و...

کلاس درس: دستگاه عصبی محیطی

ویژگی‌ها	دستگاه عصبی محیطی
ارتباط‌دهنده مغز و نخاع با سایر قسمت‌های بدن - شامل ۳۱ جفت عصب نخاعی و ۱۲ جفت عصب مغزی - عصب مجموعه‌ای از رشته‌های عصبی است که توسط غلاف پیوندی رشته‌ای احاطه شده است. رشته عصبی، آکسون یا دندریت طویل یک نورون است. عصب‌های نخاعی هم رشته حسی و هم رشته حرکتی دارند. برخی اعصاب مغزی فقط رشته‌های حسی (عصب بویایی)، برخی فقط رشته‌های حرکتی و برخی دیگر هر دو رشته را دارند.	
شامل گیرنده‌های حسی و نورون‌های حسی (رشته‌های عصبی حسی) می‌باشند.	بخش حسی
از رشته‌های عصبی حرکتی (آکسون بلند نورون‌های حرکتی) تشکیل شده است. در ارسال پیام عصبی حرکتی به عضلات اسکلتی نقش دارد. هم در ارسال پیام عصبی ارادی و هم غیرارادی (مانند انعکاس) به عضلات اسکلتی بدن انسان نقش دارد. انعکاس عضلانی، پاسخ سریع و غیرارادی عضلات بدن در پاسخ به محرک‌ها می‌باشد؛ مانند بخشی از انعکاس بلع یا انعکاس عقب کشیدن دست در برخورد با جسم داغ	دستگاه عصبی پیکری
کار عضلات صاف، عضلات قلبی و غده‌ها را به صورت ناآگاهانه تنظیم می‌کند. مرکز هماهنگی اعصاب خودمختار در پل مغزی و بصل النخاع می‌باشد. همیشه فعال است. از دو بخش آسیمیک (سمپاتیک) و پادآسیمیک (پاراسمپاتیک) تشکیل شده است که معمولاً برخلاف یکدیگر عمل می‌کنند. پاراسمپاتیک: فعالیت‌های ترشحاتی و حرکات لوله گوارش را افزایش می‌دهد (افزایش ترشح بزاق، افزایش ترشح اسید معده و ...) - فشارخون، ضربان قلب، تعداد تنفس را کاهش می‌دهد. قطر مردمک را کاهش می‌دهد (باعث انقباض عضلات صاف حلقوی عنبیه می‌شود) - مجاری تنفسی را تنگ می‌کند. سمپاتیک: فعالیت‌های ترشحاتی و حرکات لوله گوارش را کاهش می‌دهند. (کاهش ترشح بزاق و حرکات کرمی لوله گوارش) - تعداد انقباضات و ضربان قلب و برون ده قلبی و حجم ضربه‌ای را بیشتر می‌کند. فشار خون و تعداد تنفس و قند خون را افزایش می‌دهد. مجاری تنفسی را گشاد می‌کند و قطر مردمک چشم را افزایش می‌دهد. (موجب انقباض عضلات شعاعی عنبیه می‌شود)	دستگاه عصبی خودمختار

گروه آموزشی ماز

۴۶ - کدام مورد، درباره گیرنده‌های حسی در جانوران درست است؟

- (۱) رشته‌های عصبی چشم چپ مگس، از سمت راست چشم خارج می‌شوند.
- (۲) سوراخ‌های حاوی گیرنده فروسرخ در سر مار زنگی، بزرگ‌تر و جلوتر از چشم‌ها هستند.
- (۳) در محل مفصل پای جلویی جیرجیرک با تنه آن، پرده صماخ روی محفظه هوا کشیده شده است.
- (۴) در گیرنده‌های خط جانبی ماهی‌های استخوانی، یک مژک خیلی بلند وجود دارد و سایر مژک‌ها، هم‌اندازه هستند.

پاسخ: گزینه ۱

متوسط - نکات شکل - ۱۱۰۲ - جانوری

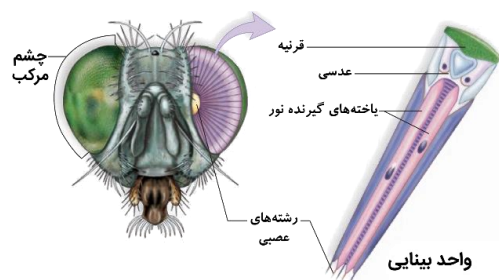
دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	رشته‌های عصبی هر چشم حشرات، از سمت مخالف خارج می‌شوند.
۲	سوراخ‌های حاوی گیرنده‌های فروسرخ در سر مار زنگی، کوچک‌تر از چشم‌ها هستند.
۳	گیرنده‌های صوتی پای جیرجیرک، در محل اولین مفصل پا (نه محل مفصل پا به تنه) قرار دارند.
۴	در گیرنده‌های خط جانبی ماهی، هیچ‌کدام از مژک‌ها هم‌اندازه نیستند.

پاسخ تشریحی:

همانطور که در شکل مشخص است، محل خروج رشته‌های عصبی از هر چشم حشرات، به سمت مخالف است. مثلاً رشته‌های عصبی چشم چپ، از سمت راست چشم خارج می‌شوند.

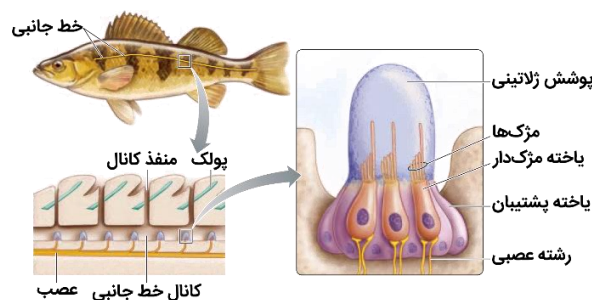
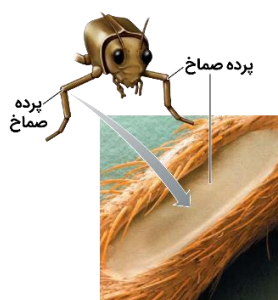
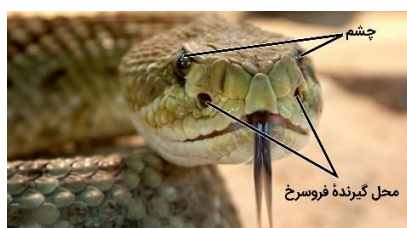
بررسی سایر گزینه‌ها:



۲ در سر مار زنگی، گیرنده‌های فروسرخ در سوراخ‌هایی قرار دارند که در زیر و جلوی چشم‌ها قرار دارند. این سوراخ‌ها نسبت به چشم‌ها، اندازه کوچک‌تری دارند.

۳ در پاهای جلویی جیرجیرک، محفظه‌ای هوایی که پرده صماخ روی آن کشیده شده است، در محل اولین مفصل پا (نه محل مفصل پا به تنه) قرار دارد.

۴ گیرنده‌های خط جانبی ماهی، تعدادی مژک با اندازه‌های متفاوت دارند. یکی از این مژک‌ها، خیلی بلندتر از سایر مژک‌ها است و سایر مژک‌ها نیز اندازه متفاوتی دارند.



کلاس درس: گیرنده‌های حسی جانوران

نوع گیرنده	گیرنده‌های خط جانبی	گیرنده‌های موهای حسی	گیرنده‌های صدا در پا	گیرنده‌های نوری در چشم مرکب	گیرنده‌های فروسرخ
در کدام جانوران یافت می‌شوند؟	ماهی‌ها	مگس	جیرجیرک	حشرات	برخی مارها مثل مار زنگی
نوع گیرنده	مکانیکی	شیمیایی	مکانیکی	نوری	—
نوع گیرنده از نظر یاخته	یاخته پوششی تمایز یافته	یاخته عصبی	مطح نشده است.	یاخته عصبی تمایز یافته	مطح نشده است.
اثر محرک را دریافت و به پیام عصبی تبدیل می‌کنند؟	بله	بله	بله	بله	بله
محل	در کانالی در زیر پوست جانور	روی پاها	پشت پرده صماخ پاهای جلویی	چشم مرکب	در سوراخ جلو و زیر هر چشم
وظیفه	کمک به آگاه شدن از اجسام و جانوران دیگر در اطراف	تشخیص انواع مولکول‌ها	دریافت صدا	بینایی + گیرنده‌های نوری برخی حشرات مثل زنبور، پرتوهای فرابنفش را نیز دریافت می‌کنند.	کمک به تشخیص محل شکار در تاریکی
توانایی درک و پردازش نهایی اطلاعات را دارند؟	خیر	خیر	خیر	خیر	خیر
نوع تنفس در جانور واجد این نوع گیرنده	آبششی	ناییدسی			شش‌دار

قلب ۴ حفره‌ای	قلب لوله‌ای در سطح پشتی بدن	قلب ۲ حفره‌ای (دهلیز نسبت به بطن، به خط جانبی نزدیک‌تر است.)	ساختار قلب در جانور واجد این گیرنده
بسته - مضاعف	باز	بسته - ساده	سامانه گردش مواد در جانور واجد این گیرنده
کلیه‌های آن‌ها توانمندی زیادی در بازجذب آب دارند.	با کمک لوله‌های مالپیگی	۱- ماهیان غضروفی: داشتن کلیه + غدد راست روده‌ای ۲- ماهیان آب شیرین: داشتن کلیه + معمولاً آب زیادی نمی‌نوشند + دفع حجم زیادی از آب به صورت ادرار رقیق ۳- ماهیان آب شور: داشتن کلیه + نوشیدن زیاد آب + ادرار غلیظ + دفع برخی یون‌ها با کمک آبشش	نکات مربوط به تنظیم اسمزی در جانوران واجد آن
طناب عصبی پشتی و مغز درون جمجمه	طناب عصبی شکمی دو رشته‌ای مغز دارای چند گره به هم جوش خورده	طناب عصبی پشتی و مغز درون جمجمه	دستگاه عصبی در جانور واجد آن
بله	خیر	بله	جانوران واجد آن، دارای اسکلت درونی می‌باشند؟

گروه آموزشی ماز

۴۷- با توجه به فعالیت تشریح مغز گوسفند، کدام مورد درست است؟

- (۱) با ایجاد برشی کم‌عمق در قسمت عقبی رابط پینه‌ای و فاصله دادن نیمکره‌ها، می‌توان رابط سه‌گوش را مشاهده کرد.
- (۲) با ایجاد یک برش طولی در رابط سه‌گوش، دو تالاموس قابل مشاهده هستند که با رابطی محکم به هم متصل شده‌اند.
- (۳) غده درون‌ریزی که مستقیماً در تماس با بطن سوم است، عقب‌تر از تالاموس‌ها و جلوتر از برجستگی‌های چهارگانه قرار دارد.
- (۴) درون اجسام مخططی که داخل بطن‌های ۱ و ۲ مغز قرار دارند، شبکه‌های مویرگی ترشح‌کننده مایع مغزی - نخاعی وجود دارند.

پاسخ: گزینه ۳

متوسط - خط به خط - ۱۱۰۱ - جانوری

تعبیر

- غده درون‌ریزی که مستقیماً در تماس با بطن سوم است: غده اپی‌فیز

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	با ایجاد برش در قسمت جلویی (نه عقبی) رابط پینه‌ای، می‌توان رابط سه‌گوش را مشاهده کرد.
۲	رابط بین تالاموس‌ها، محکم نیست و تالاموس‌ها به آسانی از هم جدا می‌شوند.
۳	اپی‌فیز، عقب‌تر از تالاموس‌ها و جلوتر از برجستگی‌های چهارگانه قرار دارد.
۴	شبکه‌های مویرگی ترشح‌کننده مایع مغزی - نخاعی، درون بطن ۱ و ۲ قرار دارند، نه درون اجسام مخطط.

پاسخ تشریحی:

توی این سؤال، ما اومدیم دقیقاً فور عملیات متن فعالیت کتاب درسی که مراحل تشریح رو بیان می‌کنن، تبدیل به گزینه‌های سؤال کردیم. برای همین، توی پاسخ هم دقیقاً فور همون عملیات فعالیت رو می‌نویسیم تا بفهمین که هر گزینه، از کجا اومده.

در عقب تالاموس‌ها، **بطن سوم** و در لبه پایین این بطن، **اپی‌فیز** را ببینید. در عقب اپی‌فیز، برجستگی‌های چهارگانه قرار دارند.

نکته

اپی‌فیز، عقب‌تر از تالاموس‌ها قرار دارد. همچنین، اپی‌فیز جلوتر از برجستگی‌های چهارگانه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- درحالی‌که نیمکره‌های مخ از هم فاصله دارند، با نوک چاقوی جراحی، در **جلوی** رابط پینه‌ای، **برش کم‌عمقی** ایجاد کنید و به آرامی فاصله نیمکره‌ها را بیشتر کنید تا رابط سه‌گوش را در زیر رابط پینه‌ای مشاهده کنید.
- به کمک چاقوی جراحی در رابط سه‌گوش، **برش طولی** ایجاد کنید تا **در زیر آن**، **تالاموس‌ها** را ببینید. دو تالاموس با یک رابط به هم متصل هستند و با کمترین فشار از هم جدا می‌شوند.

نکته

رابطی که بین تالاموس ها وجود دارد، رابط محکمی نیست و دو تالاموس به آسانی از هم جدا می شوند. مقایسه کنین با نیمکره های مخ یا مفه که برای پردازش کردن اونا، باید رابط بین نیمکره ها رو ببریم.

۴

دو طرف این رابطه ها (رابط پینه ای و رابط سه گوش)، فضای بطن های ۱ و ۲ مغز و داخل آن ها، اجسام مخطط قرار دارند. شبکه های مویرگی که مایع مغزی - نخاعی را ترشح می کنند نیز درون این بطن ها دیده می شوند.

⚠ حواست باشه که!

هم اجسام مخطط و هم شبکه های مویرگی ترشح کننده مایع مغزی - نخاعی، درون بطن ۱ و ۲ قرار دارن؛ اما دو ساختار مجزا هستن و اینطوری نیست که شبکه های مویرگی درون اجسام مخطط باشن.

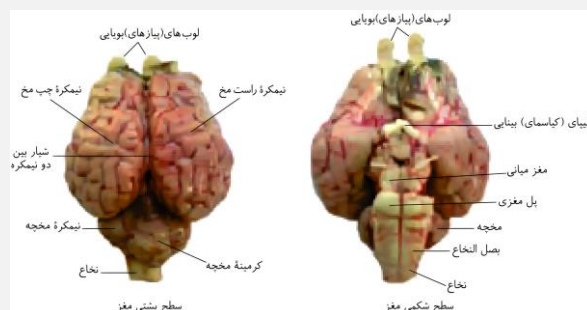
کلاس درس: تشریح مغز گوسفند

۱- اجزای سطح شکمی از جلو به عقب:

لوب های بویایی، نیمکره های مخ، کیاسمای بینایی، مغز میانی، پل مغزی، بخشی از نیمکره های مخچه، بصل النخاع

۲- اجزای سطح پشتی از جلو به عقب:

پیاذهای بویایی، نیمکره های مخ، کرمینه، مخچه و نیمکره های مخچه



بخش های بیرونی مغز

تشریح مغز گوسفند

۱- باز کردن شیار بین نیمکره ها (بدون برش): مشاهده رابط پینه ای

۲- برش کم عمق قسمت جلویی رابط پینه ای: مشاهده رابط سه گوش

۳- دو طرف رابط سفید رنگ سه گوش: فضای بطن های ۱ و ۲ مغزی

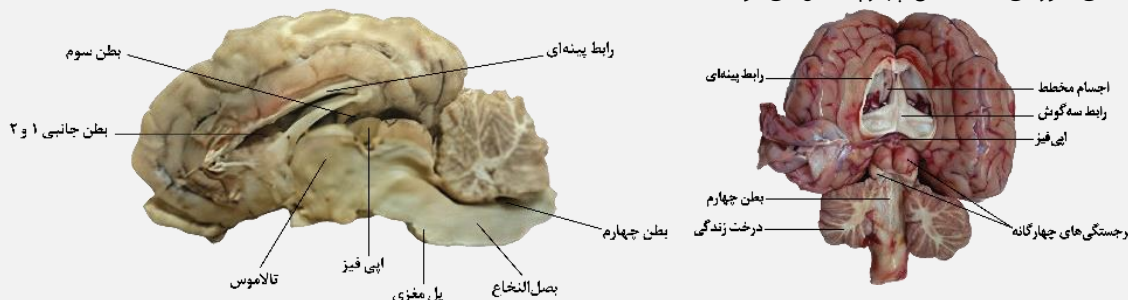
۴- در بطن های ۱ و ۲: اجسام مخطط + شبکه های مویرگی سازنده مایع مغزی نخاعی

۵- برش رابط سه گوش: در زیر، دو تالاموس که توسط رابطی به هم متصل هستند.

۶- در عقب تالاموس ها: بطن سوم و در لبه پایین بطن سوم: غده اپی فیز

۷- در عقب اپی فیز: برجستگی های چهارگانه (جزئی از مغز میانی)

۸- بطن چهارم در جلوی مخچه و پشت بصل النخاع و پل مغزی. بطن های مغزی به هم مرتبط هستند و بطن ۳ توسط مجرایی که از درون مغز میانی عبور می کند به بطن چهارم متصل می شود.



بخش های درونی مغز

گروه آموزشی ماز

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

در فردی که چشم، نسبت به حالت طبیعی در یک فرد سالم کاهش یافته است، انتظار می رود که

(۱) یکنواختی انحنای قرنیه - پرتوهای نوری به طور نامنظم به یکدیگر برسند

(۲) انعطاف پذیری عدسی - علائم کاهش بینایی در سنین پایین بروز پیدا کند

(۳) میزان همگرایی عدسی - بیشترین اشکال چشم مربوط به دیدن اجسام دور باشد

(۴) حجم زجاجیه - استفاده از عینکی با عدسی مقعر برای اصلاح عیب چشم مناسب باشد

پاسخ: گزینه ۱

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۲ - انسان

تعبیر

در فردی که در وی، نسبت به حالت طبیعی در یک فرد سالم:

- یکنواختی انحنای قرنیه چشم کاهش یافته است: فرد مبتلا به آستیگماتیسم
- انعطاف‌پذیری عدسی چشم کاهش یافته است: فرد مبتلا به پیرچشمی
- میزان همگرایی عدسی چشم کاهش یافته است: فرد مبتلا به دوربینی
- حجم زجاجیه چشم کاهش یافته است: فرد مبتلا به دوربینی

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	در آستیگماتیسم، پرتوهای نور به‌طور نامنظم به یکدیگر می‌رسند.
۲	پیرچشمی، با افزایش سن و در سنین بالا بروز پیدا می‌کند.
۳	در دوربینی، مشکل در دیدن اجسام نزدیک است.
۴	برای اصلاح دوربینی، از عدسی محدب استفاده می‌شود.

پاسخ تشریحی:

اگر **سطح عدسی** یا **قرنیه کاملاً کروی و صاف** نباشد، **همه** پرتوهای نور در یک نقطه متمرکز نمی‌شوند. در نتیجه **تصویر واضحی** تشکیل نمی‌شود. در این حالت، چشم دچار آستیگماتیسم است.

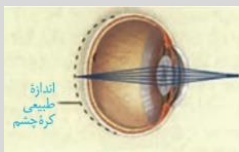
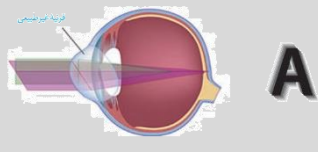
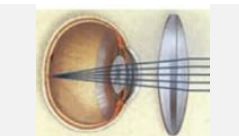
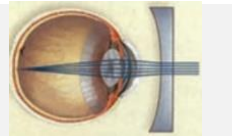
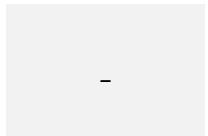
بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ **با افزایش سن**، انعطاف‌پذیری عدسی چشم **کاهش** پیدا می‌کند و تطابق دشوار می‌شود. این حالت را پیرچشمی می‌گویند که به کمک عینک‌های ویژه اصلاح می‌شود.

۳ در برخی افراد، علت نزدیک‌بینی و دوربینی، **تغییر همگرایی عدسی چشم** است. با توجه به اینکه در فرایند تطابق، هنگام دیدن اشیای **نزدیک** میزان همگرایی عدسی **افزایش** می‌یابد، می‌توان متوجه شد که همگرایی عدسی در دیدن اشیای **نزدیک اهمیت بیشتری** دارد و کاهش میزان همگرایی عدسی، منجر به **دوربینی** می‌شود که در آن، فرد **اجسام نزدیک را واضح نمی‌بیند**.

۴ در فرد دوربین، کره چشم از اندازه طبیعی **کوچک‌تر** است و حجم زجاجیه کمتر از حد طبیعی آن است. برای اصلاح چشم دوربین، از عدسی **محدب** باید استفاده شود.

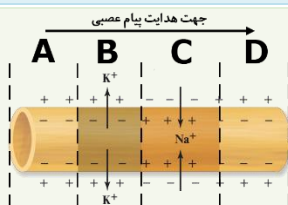
کلاس درس: بیماری‌های چشم انسان

تغییر در عدسی	دوربینی	نزدیک‌بینی	پیرچشمی	آستیگماتیسم
کاهش قطر	کاهش قطر	افزایش قطر	کاهش انعطاف‌پذیری	ناصاف بودن
-	-	-	-	ناصاف بودن
کاهش زجاجیه	کاهش زجاجیه	افزایش زجاجیه	-	-
پرتوهای نور اجسام نزدیک، در پشت شبکیه تشکیل می‌شود.	پرتوهای نور اجسام دور، در جلوی شبکیه تشکیل می‌شود.	تطابق دشوار می‌شود.	پرتوهای نور به‌طور نامنظم به هم می‌رسند و روی یک نقطه شبکیه متمرکز نمی‌شوند. (در تمام ضخامت شبکیه متمرکز می‌شود)	عینک جبران‌کننده عدم یکنواختی عدسی یا قرنیه
عدسی همگرا	عدسی واگرا	عینک‌های ویژه	-	-
شکل مربوط به بیماری				
شکل مربوط به اصلاح				

- ۴۹- در نقطه‌ای از وسط یک آسه (آکسون) بدون میلین، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز هستند. چند مورد، درباره این آکسون، به‌طور حتم درست است؟
- الف - در نقطه بعدی، دریچه نوعی کانال به سمت بیرون یاخته باز شده است.
 ب - در نقطه قبلی، فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم بیشتر از حالت آرامش است.
 ج - در این نقطه، تراکم یون‌های سدیم درون یاخته بیشتر از حالت آرامش است.
 د - اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاخته، در این نقطه نسبت به نقطه قبلی، کمتر است.
- ۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

سخت - مفهومی - ۱۱۰۱ - انسان

پاسخ: گزینه ۱



ترجمه صورت سؤال

اگر مثلاً یاخته عصبی را به چهار بخش مطابق شکل روبه‌رو تقسیم کنیم، منظور صورت سؤال بخش B است.

تعبیر

- کانال دریچه‌داری که دریچه آن به سمت بیرون باز می‌شود: کانال دریچه‌دار سدیمی

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد

الف	در نقطه بعدی، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز هستند که دریچه آن‌ها به سمت بیرون باز می‌شود.
ب	در نقطه قبلی، پتانسیل عمل به پایان رسیده است و فعالیت بیشتر پمپ سدیم - پتاسیم انجام می‌شود.
ج	قبل از این زمان، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز بوده‌اند و یون‌های سدیم زیادی وارد یاخته شده‌اند و لذا، تراکم سدیم در یاخته بیشتر از حالت آرامش است.
د	در حالت آرامش، نسبت به زمان انجام پتانسیل عمل، اختلاف پتانسیل بیشتری وجود دارد.

پاسخ تشریحی:

هر چهار مورد این سؤال، درست است.

برای بررسی پاسخ این سؤال، به شکل مقابل دقت کنید. در نظر بگیرید که این شکل، دو مرحله متفاوت (مرحله «۱» و «۲») از هدایت پیام عصبی در طول آکسون را نشان می‌دهد و نقطه ذکر شده در صورت سؤال، بخش B در مرحله «۲» است که در این بخش، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز هستند. حالا با توجه به این توضیحات و شکل، می‌توانیم تک‌تک موارد رو بررسی کنیم.

بررسی موارد:

الف: در نقطه بعدی (بخش C)، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز هستند. دریچه این کانال‌ها، به سمت بیرون یاخته باز می‌شود.

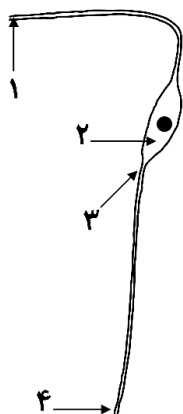
ب: در مرحله «۱»، در بخش A، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز بوده‌اند و بخش پایین‌روی پتانسیل عمل در حال انجام بوده است. در مرحله «۲»، پتانسیل عمل در بخش A به پایان رسیده است و در این زمان، فعالیت بیشتر پمپ سدیم - پتاسیم موجب می‌شود غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم در دو سوی غشا دوباره به حالت آرامش بازگردد.

ج: در مرحله «۱»، در بخش B، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز بوده‌اند و مقدار زیادی یون سدیم وارد یاخته شده است؛ در نتیجه، در مرحله «۲»، تراکم یون‌های سدیم درون یاخته بیشتر از حالت آرامش است.

د: در طول پتانسیل عمل، اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشای یاخته، بین -70 میلی‌ولت و $+30$ میلی‌ولت تغییر می‌کند. با توجه به اینکه مقدار اختلاف پتانسیل در حالت آرامش (-70 میلی‌ولت) بیشتر از تمام قسمت‌های پتانسیل عمل (بین -70 میلی‌ولت تا $+30$ میلی‌ولت) است، می‌توان گفت که در مرحله «۲»، مقدار اختلاف پتانسیل در بخش A و D (-70 میلی‌ولت)، بیشتر از بخش B و C (بین -70 میلی‌ولت تا $+30$ میلی‌ولت) است.

گروه آموزشی ماز

۵۰- مطابق مطلب کتاب درسی و با توجه به شکل مقابل که نوعی گیرنده حسی در جانوران را نشان می‌دهد، چند مورد درست است؟



- الف - بخش «۱» و بخش «۲»، در خارج از موی حسی قرار گرفته‌اند.
 ب - بخش «۴» برخلاف بخش «۲»، اثر محرک‌های شیمیایی را دریافت می‌کند.
 ج - بخش «۱» برخلاف بخش «۳»، پیام عصبی را از جسم یاخته‌ای دور می‌کند.
 د - در حدود ناحیه «۳» نسبت به ناحیه «۴»، فاصله بیشتری بین دندریت‌ها وجود دارد.

- ۱ (۱)
 ۲ (۲)
 ۳ (۳)
 ۴ (۴)

سخت - نکات شکل - ۱۱۰۲ - جانوری

پاسخ: گزینه ۴

نام‌گذاری شکل سؤال

شکل نشان‌دهنده گیرنده‌های شیمیایی در پای مگس است. بخش‌های مشخص شده در شکل، به‌ترتیب عبارت‌اند از: ۱- آکسون، ۲- جسم یاخته‌ای، ۳- ابتدای دندریت و ۴- انتهای دندریت.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد

الف	در موهای حسی پای مگس، فقط دندریت‌ها قرار دارند.
ب	اثر محرک شیمیایی، توسط بخش انتهایی دندریت دریافت می‌شود.
ج	دندریت، پیام را به جسم یاخته‌ای نزدیک کرده و آکسون، پیام را از جسم یاخته‌ای دور می‌کند.
د	در قسمت بالایی موی حسی نسبت به قسمت پایینی آن، فاصله بیشتری بین دندریت‌ها وجود دارد.

پاسخ تشریحی:

هر چهار مورد این سؤال، درست است.

بررسی موارد:

- الف: در موی حسی پای مگس، فقط دندریت‌ها قرار دارند و جسم یاخته‌ای و آکسون یاخته‌های گیرنده، در خارج از موی حسی قرار دارد.
 ب: یاخته گیرنده از طریق انتهای دندریت خود (بخش «۴»)، می‌تواند اثر محرک‌های شیمیایی را دریافت کند.
 ج: آکسون، پیام عصبی را از جسم یاخته‌ای دور کرده و دندریت، پیام را به جسم یاخته‌ای نزدیک می‌کند.
 د: همانطور که در شکل مشخص است، در بخش ابتدایی موی حسی (بخش «۳»)، نسبت به بخش انتهایی موی حسی (بخش «۴»)، فاصله بیشتری بین دندریت‌ها وجود دارد.



گروه آموزشی ماز

۵۱- در مغز انسان، نوعی سامانه در احساساتی مانند خشم، ترس و لذت نقش ایفا می‌کند. کدام مورد، درباره بالاترین بخش این سامانه، صحیح است؟

- ۱) از طریق رابط‌هایی مستقیماً به لوب بویایی اتصال دارد.
 ۲) در مجاورت با رابط پینه‌ای بین دو نیمکره مخ قرار دارد.
 ۳) تمامی بخش‌های آن در جلویی‌ترین لوب مخ واقع شده است.
 ۴) از سطح زیرین خود با محل گردآوری اغلب پیام‌های حسی در تماس است.

متوسط - نکات شکل - ۱۱۰۱ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

سامانه کناره‌ای (لیمبیک) در احساساتی مانند خشم، ترس و لذت نقش ایفا می‌کند.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	این بخش فاقد اتصال مستقیم با لوب‌های بویایی است.
۲	این بخش با رابط پینه‌ای مجاورت دارد.
۳	قسمتی از این بخش در لوب آهیانه نیز مشاهده می‌شود.
۴	این بخش فاقد تماس با تالاموس می‌باشد.

پاسخ تشریحی:

بخش‌های مشخص‌شده در شکل‌ها، نشان‌دهنده بالاترین بخش سامانه کناره‌ای هستند. همان‌طور که در شکل مشخص است، این بخش با رابط پینه‌ای مجاورت دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ همان‌طور که در شکل مشخص است، این بخش فاقد اتصال مستقیم با لوب‌های بویایی است.

۳ همان‌طور که در شکل مشخص است، قسمتی از این بخش در لوب پیشانی و قسمتی از آن در لوب آهیانه واقع شده است.

۴ همان‌طور که در شکل مشخص است، این بخش فاقد تماس با تالاموس می‌باشد.

گروه آموزشی ماز

۵۲- کدام مورد، درباره دستگاه عصبی انسان نادرست است؟

- ۱) شیار سطح پشتی مغز و نخاع، و شیار سطح شکمی آن‌ها، طول یکسانی دارند.
- ۲) لوبی از مخ که از نمای بالا قابل مشاهده نیست، با همه انواع لوب‌های دیگر مخ مجاورت دارد.
- ۳) سطحی از پرده میانی منته که زوایای تارمانند دارد، رو به پرده داخلی منته قرار گرفته است.
- ۴) دو عصب طویل که از بصل‌النخاع خارج شده‌اند، به موازات ستون فقرات به سمت پایین حرکت می‌کنند.

متوسط - نکات شکل - ۱۱۰۱ - انسان

پاسخ: گزینه ۱

تعبیر

- لوبی از مخ که از نمای بالا قابل مشاهده نیست: لوب گیجگاهی
- سطحی از پرده میانی منته که زوایای تارمانند دارد: سطح داخلی پرده میانی منته

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	شیار سطح پشتی مغز و نخاع، و شیار سطح شکمی آن‌ها، طول متفاوتی دارند.
۲	لوب گیجگاهی، با همه لوب‌های دیگر مخ مجاورت دارد.
۳	زوایای تارمانند پرده میانی منته در سطح داخلی این پرده قرار دارند.
۴	دو عصب طویل از بصل‌النخاع خارج شده و به موازات ستون فقرات به سمت پایین حرکت می‌کنند.

پاسخ تشریحی:

همانطور که در شکل مقطع عرضی مغز و نخاع مشخص است، هم در مغز و هم در نخاع، **شیار سطح پشتی و شیار سطح شکمی**، طول متفاوتی دارند.

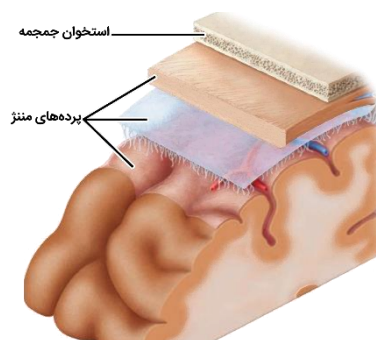
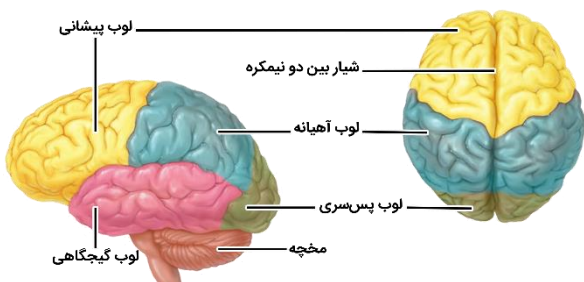
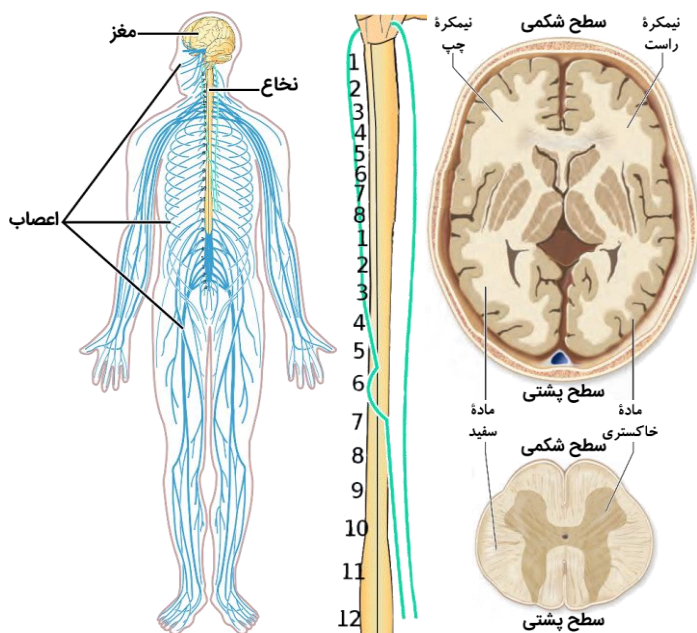
بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ اگر از نمای بالا به مخ نگاه کنیم، لوب گیجگاهی دیده نمی‌شود.

لوب گیجگاهی، با هر سه لوب دیگر نیمکره مخ مجاورت دارد.

۳ در **سطح داخلی پرده میانی** مننژ، زوائدی تارمانند مشاهده می‌شوند. این زوائد، رو به پرده داخلی مننژ قرار گرفته‌اند.

۴ همانطور که در شکل دستگاه عصبی انسان مشخص است، دو عصب طویل بلند از بصل النخاع خارج شده و به موازات ستون فقرات به سمت پایین حرکت می‌کنند و تا سطح دوازدهمین (آخرین) مهره سینه‌ای ادامه دارند. به اون رشته‌های سبز رنگ در کنار نخاع دقت کنید. منظره‌مون اونا هستن. این عصب، طویل‌ترین عصب و یکی از مهم‌ترین اعصاب دستگاه عصبی قودمثار هست و توی دانشگاه، فیلی زیار اسمش رو می‌شنوین.



کلاس درس: محافظت از مغز و نخاع

عوامل استخوانی:

استخوان جمجمه (محافظت از مغز) و استخوان‌های ستون مهره (محافظت از نخاع)

پرده‌های مننژ

- ۱) **پرده خارجی:** ضخیم‌ترین پرده - بافت پیوندی محکم - لایه داخلی (نفوذ به شیارهای بزرگ مغزی) و خارجی (در تماس استخوان‌ها) - دارای حفرات پر از خون
- ۲) **پرده میانی:** دارای زوائد وارد شده به درون حفرات خونی پرده خارجی - دارای زوائد رشته مانند به سمت لایه درونی - نفوذ به درون شیارهای بزرگ مغزی
- ۳) **پرده داخلی:** نازک‌ترین پرده - در تماس با قشر خاکستری مخ و ماده سفید نخاع - در برگریزنده سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها و مویرگ‌های خونی - نفوذ به شیارهای بزرگ و کوچک

مابع مغزی نخاعی (جزئی از محیط داخلی)

تولید شده توسط شبکه مویرگ‌های خونی موجود در بطن‌های ۱ و ۲ مغزی - پرده مننژ در تولید آن نقش ندارد - در حد فاصل بین پرده‌های مننژ قرار دارد - نقش ضربه‌گیر دارد.

سد خونی مغزی

مویرگ‌های خونی مغز، یاخته‌های پوششی به هم چسبیده دارند و بین آن‌ها منفذی نیست - در شرایط طبیعی بسیاری از مواد و میکروب‌ها وارد مغز نمی‌شوند؛ فقط مولکول‌هایی مثل اکسیژن، دی‌اکسید کربن، گلوکز، آمینواسیدها و برخی داروها و الکلی می‌توانند از این سد عبور کنند. (سد مشابهی به نام سد خونی - نخاعی در اطراف نخاع وجود دارد)

یاخته‌های ایمنی:

در صورت نیاز وارد عمل می‌شوند. (همچنین دقت کنید نوعی یاخته پش‌تیبیان نقش دفاعی دارد)

عوامل حفاظتی از مغز و نخاع

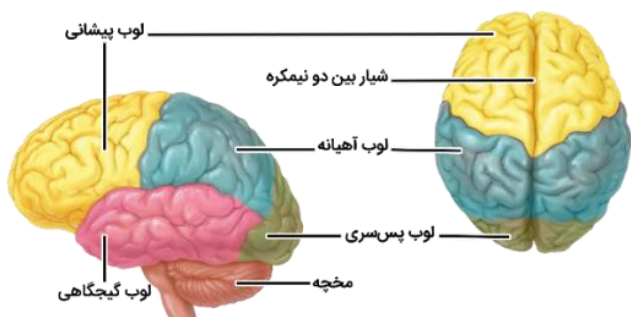
لوب‌های مغز

میانبر: لوب‌های مغز

۱ - از نمای بالایی، لوب گیجگاهی مشخص نیست.

- ۲- لوب پس‌سری، کوچک‌ترین لوب مخ است و لوب بویایی، کوچک‌ترین لوب مغزی محسوب می‌شود.
- ۳- ارتباط مستقیمی بین لوب‌های پیشانی و پس‌سری وجود ندارد. به‌جز این، هر لوب با سایر لوب‌های مخ ارتباط مستقیم دارد.
- ۴- در هر نیمکره، لوب آهیانه و لوب گیجگاهی، با سه لوب مرز مشترک دارند؛ اما لوب پس‌سری و لوب پیشانی، فقط دو مرز مشترک دارند.
- ۵- مخ دارای ۷ شیار عمیق است که در هر نیمکره، سه شیار عمیق وجود دارد و یک شیار عمیق مرکزی هم مخ را به دو نیم‌کره تقسیم می‌کند.

شکل‌نامه: لوب‌های مخ از نیم‌رخ و بالا



در کل مخ، هشت لوب وجود دارد.
از نمای بالا، لوب گیجگاهی و مخچه دیده نمی‌شوند.
لوب گیجگاهی و پس‌سری، در تماس با مخچه هستند.
لوب آهیانه و گیجگاهی، با سه نوع لوب دیگر مرز مشترک دارند.
لوب پیشانی، بزرگ‌ترین لوب و لوب پس‌سری، کوچک‌ترین لوب است.
لوب پیشانی و لوب پس‌سری، با یکدیگر مرز مشترک ندارند ولی با لوب گیجگاهی و آهیانه مرز مشترک دارند.
هر نیمکره مخ، از ۴ لوب تشکیل شده است: ۱- لوب پیشانی، ۲- لوب آهیانه، ۳- لوب پس‌سری و ۴- لوب گیجگاهی.

گروه آموزشی ماز

- ۵۳- پیام عصبی تولید شده توسط بعضی از گیرنده‌های حسی انسان، در درک درست مزه غذا تأثیر دارند. مشخصه مشترک این گیرنده‌ها چیست؟
- ۱) فاصله هسته همه آن‌ها تا غشای پایه زیر بافت پوششی مجاور آن‌ها، کاملاً یکسان است.
 - ۲) دو نوع یاخته پوششی با شکل و اندازه متفاوت، می‌توانند در تماس با آن‌ها قرار بگیرند.
 - ۳) در محل دریافت اثر محرک شیمیایی، چین‌خوردگی‌هایی در غشای آن‌ها دیده می‌شود.
 - ۴) درون اندام حسی، پیام عصبی را به یک یا دو رشته عصبی مرتبط با خود انتقال می‌دهند.

پاسخ: گزینه ۲

سخت - نکات شکل - ۱۱۰۲ - انسان

ترجمه صورت سؤال

حس چشایی و حس بویایی، در درک درست مزه غذا تأثیر دارند؛ بنابراین، این سؤال درباره گیرنده‌های چشایی و گیرنده‌های بویایی است.

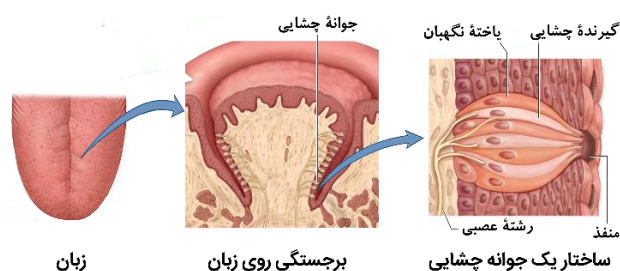
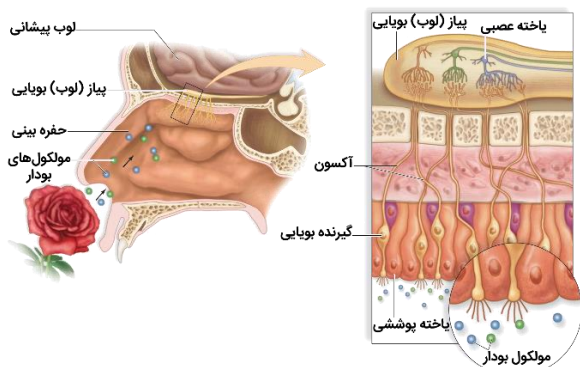
بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	جسم یاخته‌ای گیرنده‌های بویایی مختلف، در فاصله متفاوتی از غشای پایه قرار دارد.
۲	هم در جوانه چشایی و هم در سقف حفره بینی، دو نوع یاخته پوششی با شکل و اندازه متفاوت، می‌توانند در تماس با یاخته گیرنده قرار بگیرند.
۳	در یاخته‌های گیرنده چشایی، چین‌خوردگی غشایی در محل منفذ جوانه وجود دارد. این گزینه درباره گیرنده‌های بویایی صادق نیست.
۴	آکسون خود گیرنده‌های بویایی، پیام را از بینی خارج کرده و به یاخته‌های عصبی پیاز بویایی در مغز انتقال می‌دهد.

پاسخ تشریحی:

همانطور که در شکل مشخص است، دو نوع یاخته پوششی مختلف با شکل اندازه متفاوت، در تماس با گیرنده‌های چشایی یا بویایی قرار دارند. آله به قسمتی از بافت پوششی که نزدیک به غشای پایه قرار دارد، نگاه کنیم، می‌بینیم به سری یافته‌های کوچک تر وجود دارند. مثلاً توی شکل مربوط به سقف حفره بینی، این یافته‌ها با رنگ بنفش مشخص شدن.



۱ در سقف حفره بینی، جسم یاخسته‌های گیرنده در سطوح مختلفی قرار گرفته‌اند و در نتیجه، فاصله هسته این یاخسته‌ها تا غشای پایه، متفاوت است.



طول بخش دندریت‌مانند و بخش آکسون‌مانند در گیرنده‌های بویایی مختلف، یکسان نیست.

۳ بخشی از غشای یاخسته‌های گیرنده چشایی که در منفذ جوانه چشایی قرار دارد، دارای چین‌خوردگی‌های غشایی است. این گزینه درباره گیرنده‌های بویایی صادق نیست. البته یافته‌های گیرنده بویایی هم در سطح فودشون به سری زائده دارن؛ اما پین‌فوردگی غشایی ندارن.

۴ گیرنده‌های چشایی، با یک یا دو رشته عصبی در ارتباط هستند و پیام عصبی را به این رشته‌های عصبی منتقل می‌کنند؛ اما گیرنده‌های بویایی، انتقال پیام عصبی به یاخسته‌ای دیگر را درون بینی انجام نمی‌دهند و آکسون این یاخسته‌ها، پیام عصبی را مستقیماً وارد لوب بویایی مغز می‌کند.

کلاس درس: مقایسه حس بویایی و چشایی

گیرنده بویایی	گیرنده چشایی	
سقف حفره بینی	در جوانه‌های چشایی دهان و برجستگی‌های زبان	محل حضور
بله	بله	اثر محرک را دریافت و به پیام عصبی تبدیل می‌کنند؟
شیمیایی	شیمیایی	نوع گیرنده
یاخته عصبی تمایز یافته	یاخته پوششی تمایز یافته	نوع یاخته
دارای رشته کوتاه آورنده پیام به بخش برجسته دارای هسته و رشته طویل‌تر حمل‌کننده پیام به پیاز بویایی	دوکی‌شکل	شکل یاخته
در بخش برجسته در بین یاخته‌های پوششی استوانه‌ای	در فاصله نزدیک‌تر به غشای پایه نسبت به محل منفذ	محل استقرار هسته
یاخته پوششی استوانه‌ای	یاخته پشتیبان	قرارگیری یاخته پوششی دیگر در مجاورت آن
بله	بله	قرارگیری یاخته‌هایی با ابعاد کوچک در مجاورت آن
بله، قسمت حمل‌کننده پیام از بخش برجسته آن به پیاز بویایی، از منفذ استخوان جمجمه می‌گذرد.	بله، قسمتی از آن در محل منفذ مرتبط با جوانه چشایی یافت می‌شود.	بخشی از آن در محل نوعی منفذ حضور دارد؟
با نورون در پیاز بویایی	با بخشی از رشته عصبی در جوانه چشایی	اولین سیناپس آن
خیر! در پیاز بویایی این‌گونه نیست.	ممکن است یک یاخته با دو رشته عصبی سیناپس برقرار کند.	هر گیرنده، با یک رشته عصبی مخصوص و به‌طور منفرد سیناپس برقرار می‌کند؟
بله	خیر!	پیام را مستقیماً به مغز منتقل می‌کند؟
بله، در بخش حاضر در مجاورت مولکول‌های بودار، بخش برجسته و زائده داری دارد.	بله	دارای زوائد متعددی در بخشی از خود است؟
بله	بله	در درک درست مزه غذا مؤثر است؟
خیر	خیر	درک و پردازش مزه غذا را انجام می‌دهد؟

گروه آموزشی ماز

۵۴- مغز گوسفند را طوری در ظرف تشریح قرار می‌دهیم که نیمکره‌های مخ رو به بالا و لوب‌های بویایی در قسمت جلویی قرار دارند. کدام مورد، درباره ساختارهای درونی مغز درست است؟

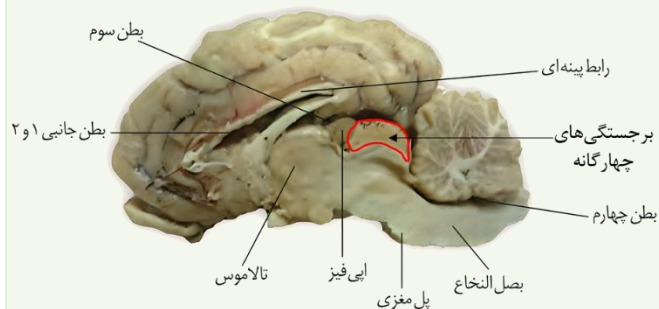
- ۱) همه بخش‌های سازنده ساقه مغز، پایین‌تر از بطن چهارم قرار دارند.
- ۲) اجسام مخطط نسبت به رابط سه‌گوش، فاصله کمتری از اپی‌فیز دارند.
- ۳) با ایجاد برش در کره‌مینه مخچه، درخت زندگی و بطن چهارم دیده می‌شوند.
- ۴) قسمت جلویی رابط مثلثی‌شکل نسبت به قسمت عقبی آن، پهنای بیشتری دارد.

پاسخ: گزینه ۳

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱ - جانوری

ترجمه صورت سؤال

حالت ذکر شده در صورت سؤال، مطابق تصویر روبه‌رو است:



تعبیر

- بخش‌های سازنده ساقه مغز: مغز میانی + پل مغزی + بصل النخاع
- رابط مثلثی شکل: رابط سه‌گوش

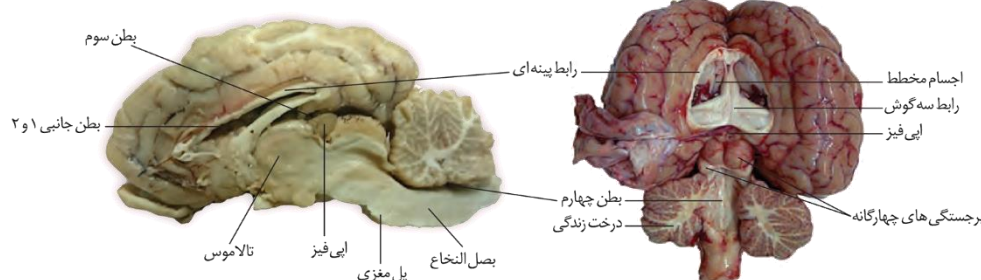
بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	برجستگی‌های چهارگانه، قسمتی از مغز میانی هستند که بالاتر از بطن چهارم قرار دارند.
۲	رابط سه‌گوش نسبت به اجسام مخطط، فاصله کمتری تا اپی فیز دارد.
۳	با ایجاد برش در کره‌مینه مخچه و فاصله دادن دو نیمکره مخچه از یکدیگر، می‌توان درخت زندگی و بطن چهارم را مشاهده کرد.
۴	قسمت عقبی رابط سه‌گوش نسبت به قسمت جلویی آن، پهنای بیشتری دارد.

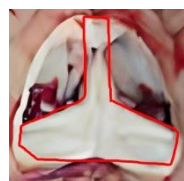
پاسخ تشریحی:

بخش‌های درونی مغز



با بریدن کره‌مینه مخچه در امتداد شیار بین دو نیمکره، می‌توان درخت زندگی و بطن چهارم مغز را مشاهده کرد. توی شکل سمت راست هم آله نگاه کنین، وقتی که کره‌مینه بریده شده و دو نیمکره مخچه از هم جدا شدن، هم درخت زندگی رو میشه دید و هم بطن چهارم.

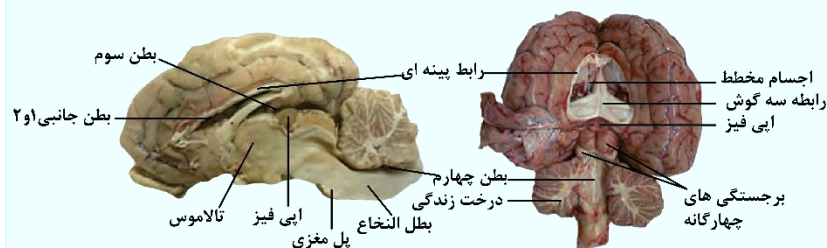
بررسی سایر گزینه‌ها:



- برجستگی‌های چهارگانه، بخشی از مغز میانی محسوب می‌شوند که در مجاورت اپی فیز قرار دارند و بالاتر از بطن چهارم هستند.
- همانطور که در شکل مشخص است، اجسام مخطط نسبت به رابط سه‌گوش، در فاصله بیشتری نسبت به اپی فیز قرار دارند.
- در شکل مقابل، محدوده تقریبی رابط سه‌گوش نشان داده شده است. همانطور که در شکل مشخص است، بخش عقبی رابط سه‌گوش نسبت به بخش جلویی آن، پهنای بیشتری دارد.

کلاس درس: ساختار مغز گوسفند

میانبر: هشت آدرس مهم در تشریح مغز گوسفند



- در عقب تالاموس‌ها، بطن سوم قرار دارد.
- در لبه پایین بطن سوم، اپی فیز قرار دارد.
- در عقب اپی فیز، برجستگی‌های چهارگانه قرار دارند.
- درخت زندگی، درون مخچه قرار دارد.
- بطن چهارم بین مخچه و ساقه مغز قرار دارد.
- رابط سه‌گوش در زیر رابط پینه‌ای قرار دارد.
- در دو طرف رابط‌های بین دو نیمکره، فضای بطن‌های جانبی ۱ و ۲ قرار دارد.
- درون بطن‌های ۱ و ۲، اجسام مخطط و شبکه‌های مویرگی ترشح‌کننده مایع مغزی - نخاعی قرار دارند.

مقایسه سطح شکمی و پشتی مغز گوسفند

نام بخش مغز گوسفند	قابل مشاهده در سطح شکمی	قابل مشاهده در سطح پشتی
لوب‌های بویایی	✓	✓
شیار بین دو نیمکره	✗	✓
کیاسمای بینایی	✓	✗
بخش‌های ساقه مغز	✓	✗
نیمکره‌های مخچه	✓	✓
کرینه مخچه	✗	✓

گروه آموزشی ماز

- ۵۵- در پی ورود الکل به مغز، فعالیت انواعی از ناقل‌های عصبی تحت تأثیر قرار می‌گیرد. چند مورد، مشخصه مشترک این ناقل‌های عصبی است؟
- الف - منجر به باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در یاخته پس‌سیناپسی می‌شوند.
- ب - پس از اتصال به گیرنده خود در غشای یاخته پس‌سیناپسی، نفوذپذیری غشا را تغییر می‌دهند.
- ج - ریزکیسه حامل آن‌ها، ممکن است به غشای یاخته پیش‌سیناپسی بپیوندد یا از آن جدا شده باشد.
- د - پس از ساخته شدن در جسم یاخته‌ای، درون ریزکیسه قرار می‌گیرند و به پایانه آسه منتقل می‌شوند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

سخت - مفهومی - ۱۱۰۱ - انسان

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال

الکل، علاوه بر دوپامین، بر فعالیت انواعی از ناقل‌های عصبی تحریک‌کننده و بازدارنده تأثیر می‌گذارد.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد

الف	بعضی از ناقل‌های عصبی که تحت تأثیر الکل قرار می‌گیرند، بازدارنده هستند و باعث باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی نمی‌شوند.
ب	همه ناقل‌های عصبی پس از اتصال به گیرنده خود در غشای یاخته پس‌سیناپسی، باعث تغییر نفوذپذیری غشای آن می‌شوند.
ج	ریزکیسه حامل ناقل، می‌تواند طی برون‌رانی، به غشای یاخته پیش‌سیناپسی بپیوندد و ناقل را آزاد کند و هنگام جذب مجدد ناقل، ریزکیسه از غشا جدا می‌شود.
د	ناقل‌های عصبی در جسم یاخته‌ای ساخته شده و در ریزکیسه قرار می‌گیرند و سپس در طول آکسون به سمت پایانه آکسون هدایت می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «الف»، نادرست است.

بررسی موارد:

الف و ب: پروتئین گیرنده در غشای یاخته پس‌سیناپسی، کانالی است که با اتصال ناقل عصبی به آن باز می‌شود. به این ترتیب، ناقل عصبی با تغییر نفوذپذیری غشای یاخته پس‌سیناپسی به یون‌ها، پتانسیل الکتریکی این یاخته را تغییر می‌دهد (درستی مورد ب). بر اساس اینکه ناقل عصبی تحریک‌کننده یا بازدارنده باشد، یاخته پس‌سیناپسی تحریک، یا فعالیت آن مهار می‌شود.

اگر ناقل عصبی تحریک‌کننده باشد، اتصال آن به پروتئین گیرنده، باعث باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و ورود یون سدیم به درون یاخته می‌شود. در نتیجه، یاخته تحریک شده و پتانسیل عمل در آن ایجاد می‌شود؛ اما اگر ناقل عصبی بازدارنده باشد، اتصال آن به پروتئین گیرنده، موجب مهار یاخته می‌شود و در این حالت، کانال‌های دیگری به‌غیر از کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز می‌شوند (نادرستی مورد الف). مثلاً کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی می‌تواند باز بشود و با خروج یون پتاسیم از یاخته، پتانسیل درون یافته منفی‌تر می‌شود.

ج و د: ناقل عصبی در یاخته‌های عصبی ساخته شده و درون ریزکیسه‌ها ذخیره می‌شود. این کیسه‌ها در طول آکسون هدایت می‌شوند تا به پایانه آن برسند (درستی مورد د). وقتی پیام عصبی به پایانه آکسون می‌رسد، این کیسه‌ها با برون‌رانی (اگزوسیتوز)، ناقل را در فضای سیناپسی ترشح می‌کنند. طی فرایند برون‌رانی، غشای ریزکیسه به غشای یاخته می‌پیوندد.

پس از انتقال پیام: مولکول‌های ناقل باقی‌مانده، باید از فضای سیناپسی تخلیه شوند. این کار می‌تواند با جذب دوباره ناقل به یاخته پیش‌سیناپسی انجام شود. جذب ناقل عصبی به یاخته پیش‌سیناپسی، با روش درون‌بری (آندوسیتوز) انجام می‌شود. طی آندوسیتوز، بخشی از غشای یاخته جدا شده و به صورت یک ریزکیسه وارد سیتوپلاسم می‌شود (درستی مورد ج).

ناقل‌های عصبی، اندازه نسبتاً بزرگی دارند و بنابراین، عبور آن‌ها از غشای یاخته، با روش‌های انتشار و انتقال فعال انجام نمی‌شود و فرایندهای درون‌بری و برون‌رانی در جابه‌جایی این ناقل‌ها نقش دارند.

کلاس درس: انتقال پیام عصبی

درسنامه: همایه (سیناپس)

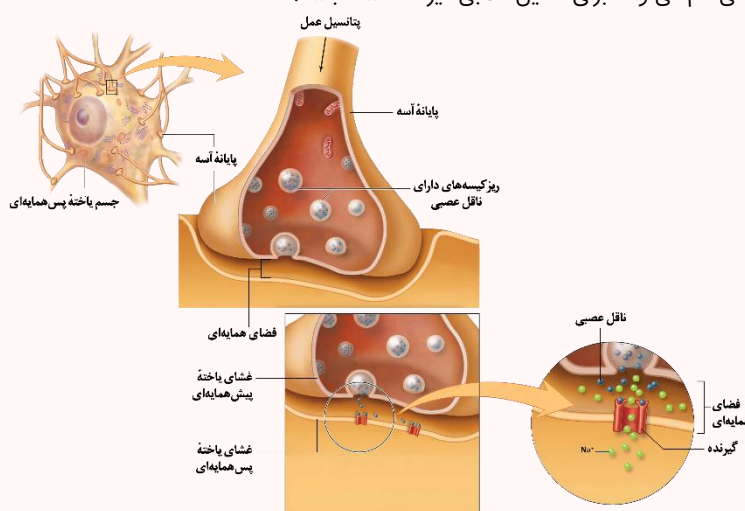
- ۱- در پایانه آکسون، تعداد زیادی میتوکندری وجود دارد.
- ۲- پایانه آکسون، ساختاری برجسته در انتهای آکسون است.
- ۳- ناقل‌های عصبی به گیرنده خود در سطح یاخته پس‌سیناپسی می‌توانند متصل شوند.
- ۴- خروج ناقل‌های عصبی از یاخته پیش‌سیناپسی با فرایند برون‌رانی (اگزوسیتوز) انجام می‌شود.
- ۵- در یاخته پس‌سیناپسی، محلی که با پایانه آکسون، سیناپس برقرار می‌کند، به صورت یک فرورفتگی است.
- ۶- پایانه‌های آکسون یک یاخته عصبی می‌توانند هم با دندریت و هم با جسم یاخته یاخته پس‌سیناپسی، سیناپس تشکیل دهند.

مراحل انتقال پیام عصبی:

- ۱- هدایت پیام عصبی به پایانه آکسون نورون پیش‌سیناپسی
- ۲- خروج ناقلین عصبی از پایانه آکسون نورون پیش‌سیناپسی از طریق برون‌رانی و مصرف ATP
- ۳- ورود ناقلین عصبی به فضای سیناپسی
- ۴- اتصال ناقلین عصبی به گیرنده اختصاصی خود بر روی غشای یاخته پس‌سیناپسی
- ۵- باز شدن کانال و ورود یون‌ها به یاخته پس‌سیناپسی (در صورت سیناپس تحریکی)

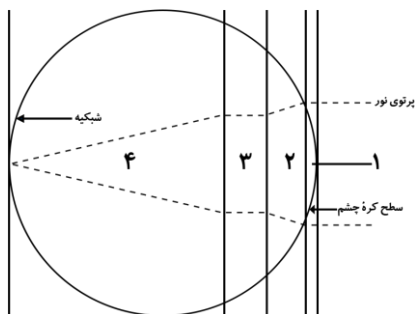
بررسی چند نکته مهم:

- ۱- ناقلین عصبی وارد یاخته پس‌سیناپسی نمی‌شوند، بلکه به گیرنده خود در غشای یاخته پس‌سیناپسی متصل می‌شوند.
- ۲- ناقلین عصبی تحریکی سبب کاهش اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاخته و در نهایت سبب مثبت‌تر شدن پتانسیل داخل یاخته نسبت به خارج یاخته و ایجاد پتانسیل عمل می‌شوند.
- ۳- ناقل عصبی بازدارنده سبب افزایش اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاخته و منفی‌تر شدن پتانسیل داخل یاخته نسبت به خارج یاخته می‌شود.
- ۴- ناقلین عصبی فقط از انتهای آکسون آزاد می‌شوند و هیچ‌وقت از انتهای دندریت آزاد نمی‌شوند. آزاد شدن ناقلین عصبی از طریق اگزوسیتوز و با مصرف انرژی همراه است در نتیجه برای تأمین این انرژی در پایانه‌های آکسون، میتوکندری‌های فراوانی وجود دارند.
- ۵- آکسون می‌تواند با جسم یاخته‌ای هم سیناپس بدهد پس در جسم یاخته‌ای هم برای ناقلین عصبی گیرنده داریم.
- ۶- یاخته‌های گیرنده حسی همیشه پیش‌سیناپسی و یاخته‌های ماهیچه‌ای و غده‌ها همیشه پس‌سیناپسی هستند. یاخته پس‌سیناپسی می‌تواند بافت پوششی هم باشد مثل غدد بزاقی؛ یعنی بافت پوششی هم می‌تواند برای ناقلین عصبی گیرنده داشته باشد.



۵۶- در شکل زیر، مسیر پرتوهای نور هنگام عبور از سطح کره چشم تا شبکیه در فردی سالم نشان داده شده است. در ارتباط با چهار ناحیه مشخص شده

درون کره چشم، کدام عبارت نادرست است؟



(۱) در بخش «۴» همانند بخش «۲»، ماده‌ای شفاف وجود دارد.

(۲) یاخته‌های بخش «۱» و «۳»، اکسیژن را از زلالیه دریافت می‌کنند.

(۳) در فاصله بین بخش «۱» تا «۳»، پرتوهای نور از سوراخ مردمک عبور می‌کنند.

(۴) در بخش «۳» برخلاف بخش «۲»، یاخته‌های تأثیرپذیر از اعصاب خودمختار وجود دارند.

خیلی سخت - مفهومی - ۱۱۰۲ - انسان

پاسخ: گزینه ۴

نام‌گذاری شکل سؤال

برای تشخیص بخش‌های مختلف در کره چشم، باید به محل‌های همگرایی پرتوهای نور دقت کنید. پرتوهای نور هنگام خروج از ناحیه «۱» و «۳»، همگرا شده‌اند و بنابراین، این دو بخش به ترتیب عبارت‌اند از: ۱- قرنیه و ۳- عدسی. در فاصله بین قرنیه و عدسی (ناحیه ۲)، زلالیه و عنبیه قرار دارند. در مجاورت عدسی (ناحیه ۳)، جسم مژگانی نیز قرار گرفته است. بخش «۴» نیز که در فاصله بین عدسی و شبکیه قرار دارد، محل قرارگیری زجاجیه است.

تعبیر

- **یاخته‌های تأثیرپذیر از اعصاب خودمختار:** یاخته‌های ماهیچه صاف (به جز یاخته‌های ماهیچه صاف، یاخته‌های ماهیچه قلبی و یاخته‌های غدد نیز می‌توانند تحت تأثیر اعصاب خودمختار قرار بگیرند؛ اما از بین کل این موارد، فقط یاخته‌های ماهیچه صاف در چشم وجود دارند).

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	در بخش «۲»، زلالیه و در بخش «۴»، زجاجیه قرار دارند.
۲	قرنیه و عدسی، اکسیژن و مواد غذایی مورد نیاز خود را از زلالیه دریافت می‌کنند.
۳	در فاصله بین قرنیه و عدسی، پرتوهای نور از زلالیه و مردمک عبور می‌کنند.
۴	در بخش «۲»، عنبیه قرار دارد که دارای ماهیچه‌های صاف است.

پاسخ تشریحی:

در عنبیه، دو گروه ماهیچه صاف وجود دارد که تحت تأثیر اعصاب خودمختار، قطر مردمک را تغییر می‌دهند. پس این گزینه، به خاطر کلمه «برقلاط» غلط هست. هواستون باشه که در مهروده‌ای که با شماره «۳» مشخص شده، جسم مژگانی هم وجود داره و جسم مژگانی هم دارای ماهیچه‌های صاف است.

نکته

ماهیچه‌های تنگ‌کننده (حلقوی) عنبیه را اعصاب پاراسمپاتیک و ماهیچه‌های گشادکننده (شعاعی) را اعصاب سمپاتیک عصب‌دهی می‌کنند.

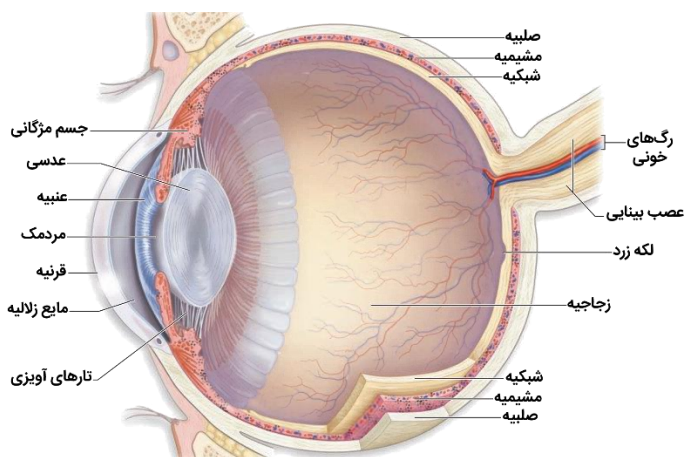
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در بخش «۲»، زلالیه قرار دارد که مایعی شفاف است. در بخش «۴»

نیز زجاجیه قرار دارد که ماده‌ای ژله‌ای و شفاف می‌باشد.

۲ زلالیه مواد غذایی و اکسیژن را برای عدسی و قرنیه فراهم و مواد دفعی آن‌ها را جمع‌آوری می‌کند و به خون می‌دهد.

۳ پس از عبور نور از قرنیه، پرتوهای نور از زلالیه و سوراخ مردمک عبور می‌کنند تا به عدسی برسند.



اشک	قرنیه	زلالیه	عدسی	زجاجیه
خیر	بله	خیر	بله	خیر
خیر	خیر	خیر	خیر	خیر (در اطراف خود مویرگ دارد)
خیر، لکه زرد!	خیر، لکه زرد!	خیر، لکه زرد!	خیر، لکه زرد!	خیر، لکه زرد!
-	زلالیه	-	زلالیه	-
بله	خیر	خیر	خیر	خیر
-	-	-	-	بله
-	-	-	بله	-
-	بله	-	-	-
بله	-	-	-	-
تغییر در فرد نزدیک‌بین	-	-	قطرتر	افزایش حجم
تغییر در فرد دوربین	-	-	باریک‌تر	کاهش حجم
تغییر در آستیگماتیسم	-	ناصاف	ناصاف	-
تغییر در پیرچشمی	-	-	کاهش انعطاف‌پذیری	-
تماس با صلیبه	+	+	-	-
تماس با قرنیه	+	/	-	-
تماس با مشیمیه	-	-	-	+
تماس با جسم مژگانی	-	+	-	+
تماس با عنبیه	-	-	+	-
تماس با زلالیه	-	+	/	-
تماس با عدسی	-	-	/	+
تماس با زجاجیه	-	-	+	/
تماس با شبکیه	-	-	-	+

بخش‌های شفاف کره چشم

نام بخش	خلاصه نکات
عدسی	تغذیه توسط زلالیه جسم مژگانی به‌طور غیرمستقیم و به وسیله تارهای آویزی قطر آن را تغییر می‌دهد دارای ساختار یاخته‌ای تماس با هر دو بخش شفاف زلالیه و زجاجیه فاقد عروق خونی
قرنیه	جلوبی‌ترین قسمت لایه خارجی چشم (صلیبیه) فاقد مویرگ خونی دارای ساختار یاخته‌ای تغذیه توسط زلالیه و وارد کردن مواد دفعی خود به آن

نوعی مایع شفاف که وظیفه اکسیژن‌رسانی به قرنیه و عدسی را دارد فاقد سلول و مویرگ در تماس با عدسی، قرنیه، عنبیه و جسم مژگانی	زلالیه
ماده شفاف و ژله‌ای که پشت عدسی قرار دارد در حفظ شکل کروی چشم نقش دارد در تماس با عروق خونی منشعب شده از شبکه قرار دارد در تماس با عدسی، مشیمیه، شبکه و جسم مژگانی	زجاجیه

گروه آموزشی ماز

۵۷- در کدام گزینه، ویژگی ذکر شده می‌تواند بخش‌هایی انتهایی طناب عصبی جانور را از بخش‌هایی جلویی آن متمایز سازد؟

- (۱) در ملخ، بیشترین تراکم گره‌های عصبی در آن دیده می‌شود. (۲) در کوسه‌ماهی، توسط استخوان‌های ستون مهره‌ها حفاظت می‌شود.
(۳) در پلاناریا، به طول‌ترین رشته‌های عصبی بین طناب‌ها متصل است. (۴) در ملخ، نقشی در کنترل انقباضات ماهیچه‌ای اندام‌های حرکتی ندارد.

پاسخ: گزینه ۴

متوسط - نکات شکل - ۱۱۰۱ - جانوری

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
بیشترین تراکم گره‌های عصبی در طناب عصبی ملخ، در قسمت جلویی بدن است.	۱
کوسه‌ماهی، نوعی ماهی غضروفی است و استخوان ندارد.	۲
طول‌ترین رشته‌های عصبی بین طناب‌های عصبی پلاناریا، در بخش میانی بدن قرار دارد.	۳
گره‌های عصبی کنترل‌کننده حرکات پاهای ملخ، در قسمت جلویی بدن قرار دارند.	۴

پاسخ تشریحی:

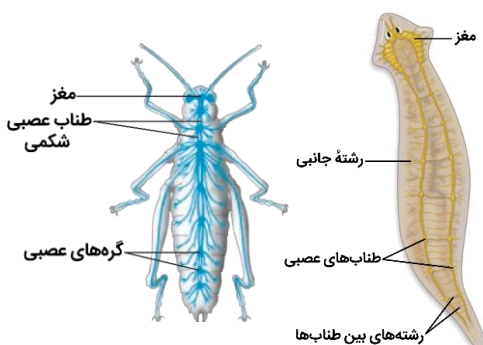
همانطور که در شکل مشخص است، اعصابی که پاهای ملخ را کنترل می‌کنند، از گره‌های عصبی در قسمت جلویی طناب عصبی جدا شده‌اند و قسمت‌های انتهایی طناب عصبی، نقشی در کنترل حرکت پاها ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در ملخ، بیشترین تراکم گره‌های عصبی در بخش‌های جلویی (نه انتهایی) طناب عصبی وجود دارد.

۲ کوسه‌ماهی، نوعی ماهی غضروفی است و در بدن آن، استخوان وجود ندارد.

۳ همانطور که در شکل مشخص است، طول‌ترین رشته‌های عصبی در فاصله بین دو طناب عصبی، در بخش میانی بدن پلاناریا قرار دارند.



کلاس درس: ساختار عصبی جانوران

ویژگی	جانور
فاقد دستگاه عصبی مرکزی و محیطی - شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی - ساده‌ترین ساختار عصبی تحریک هر نقطه در سراسر پیکر جانور پخش می‌شود. این شبکه در تحریک عضلات دیواره پیکر هیدر نقش مهمی دارد. در بین نورون‌ها، سیناپس مشاهده می‌شود.	شبکه عصبی هیدر
دارای دستگاه عصبی مرکزی و محیطی - دارای مغز و دو طناب عصبی دستگاه عصبی مرکزی: مغز (دو گره عصبی شامل جسم یاخته‌ای نورون‌ها) + دو طناب عصبی در طول بدن جانور + رشته‌هایی که بین دو طناب قرار دارد (ساختار نزدیکان مانند) دستگاه عصبی محیطی: رشته‌هایی که در طرفین بدن از مغز و طناب‌های عصبی خارج شده است.	دستگاه عصبی پلاناریا
دارای دستگاه عصبی مرکزی و محیطی - دارای مغز و یک طناب عصبی شکمی دستگاه عصبی مرکزی: مغز (چند گره به هم جوش خورده) + طناب عصبی شکمی گره‌دار دستگاه عصبی محیطی: رشته‌هایی که از مغز و طناب عصبی خارج شده است و به درون بخش‌های مختلف بدن مانند شاخک‌ها و پاها وارد شده است. در هر بند از بدن، یک گره وجود دارد که فعالیت عضلات آن بند از بدن را کنترل می‌کند.	دستگاه عصبی حشرات
دارای مغز و نخاع (طناب عصبی پشتی) - مغز توسط جمجمه و طناب عصبی پشتی توسط ستون مهره‌ها محافظت می‌شود. در برخی ماهی‌ها اسکلت غضروفی و در سایر مهره‌داران اسکلت استخوانی وجود دارد.	دستگاه عصبی مهره‌داران

گروه آموزشی ماز

۵۸- با توجه به مطالب کتاب درسی درباره ساختار و عملکرد گیرنده فشار در پوست انسان، کدام مورد درست است؟

- (۱) بخشی از یاخته گیرنده که درون پوششی چندلایه قرار دارد، انتهای دارینه (دندریت) یک نورون حسی است.
- (۲) پس از تغییر شکل پوشش پیوندی، در انتهای دارینه (دندریت)، هدایت پیام عصبی به صورت جهشی انجام می‌شود.
- (۳) یکی از گره‌های رانویه که در هدایت پیام عصبی تولیدشده توسط گیرنده نقش دارد، توسط پوشش انعطاف‌پذیر احاطه شده است.
- (۴) شکل پوشش پیوندی زمانی به حالت اولیه خود برمی‌گردد که همه بخش‌های دندریت احاطه‌شده توسط پوشش، در حالت آرامش قرار دارند.

پاسخ: گزینه ۳

سخت - نکات شکل - ۱۱۰۲ - انسان

قلقلش رو یاد بگیر!

کلاً هر جایی از کتاب درسی که به نوعی مراحل یک فرایند نشون داده شدن، از اهمیت بسیار بالایی برخوردار هست. توی فصل ۲ یازدهم هم مراحل تحریک گیرنده فشار و هدایت پیام عصبی در این گیرنده نشون داده شده که قبلاً توی امتحان نهایی ازش سؤال اومده و یه روزی هم به تستی راجع به این موضوع توی کنکور میاد.

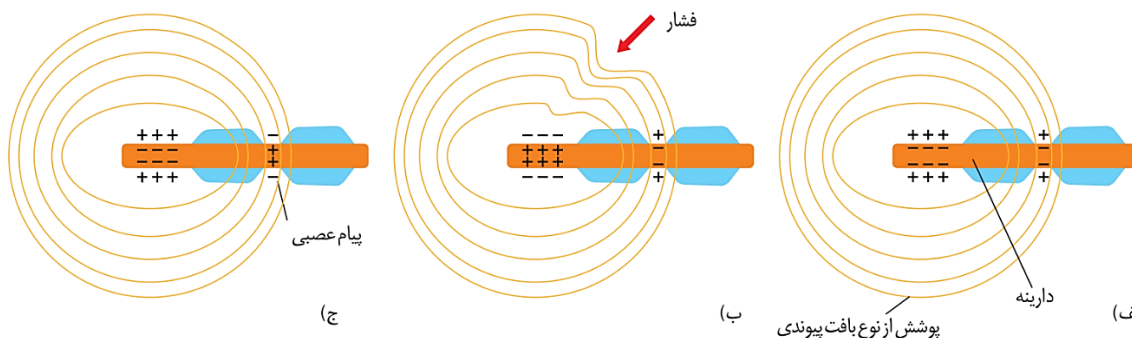
بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	انتهای دارینه نورون حسی، خود گیرنده هست، نه بخشی از آن.
۲	در انتهای دارینه، غلاف میلین وجود ندارد و هدایت پیام عصبی به صورت نقطه به نقطه انجام می‌شود.
۳	یکی از گره‌های رانویه گیرنده فشار، توسط پوشش پیوندی گیرنده احاطه شده است.
۴	زمانی که پیام در گره رانویه احاطه‌شده توسط پوشش در حال هدایت است و پتانسیل عمل ایجاد شده است، پوشش پیوندی به حالت اولیه برگشته است.

پاسخ تشریحی:

همانطور که در شکل مشخص است، یکی از گره‌های رانویه رشته عصبی هدایت‌کننده پیام فشار، توسط پوشش پیوندی اطراف گیرنده احاطه شده است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱- گیرنده فشار، انتهای دندریت یک یاخته عصبی حسی است که توسط پوششی چندلایه و انعطاف‌پذیر از جنس بافت پیوندی احاطه شده است.

دام تستی

خود انتهای دندریت و پوشش اطراف اون، به عنوان گیرنده محسوب میشه، نه کل یاخته عصبی.

۲- همانطور که در شکل مشخص است، پس از تغییر شکل پوشش پیوندی گیرنده فشار، هدایت پیام عصبی در انتهای دندریت به صورت نقطه به نقطه انجام می‌شود و در ادامه آن، هدایت به صورت جهشی است.

۴- همانطور که در شکل مشخص است (در بخش «ج» شکل)، شکل پوشش پیوندی به حالت اولیه خود برگشته است اما در گره رانویه‌ای که توسط این پوشش احاطه شده است، پتانسیل عمل ایجاد شده است.

کلاس درس: گیرنده فشار

درسنامه: گیرنده‌های فشار در پوست انسان

- ۱- این گیرنده‌ها به صورت انتهای انشعاب دندریت نورون‌های حسی هستند که توسط پوششی چندلایه از جنس بافت پیوندی احاطه شده‌اند؛ دقت کنید در اطراف انتهای دندریت نورون حسی، مایع بین‌یاخته‌ای مشاهده می‌شود که حاوی یون‌های سدیم و پتاسیم می‌باشد.
- ۲- در ساختار این گیرنده، بخش انتهایی دندریت به صورت متورم درآمده است و دارای کانال‌های دریچه‌دار سدیمی است که با تغییر شکل غشا باز می‌شوند.
- ۳- در ساختار این گیرنده، پوشش پیوندی، تعدادی غلاف میلین و یک گره رانویه را احاطه کرده است.
- ۴- مطابق شکل کتاب درسی، این گیرنده در بخش عمقی پوست انسان و در مجاورت یاخته‌های بافت چربی قرار گرفته است.
- ۵- پیام‌های عصبی تولیدشده توسط این گیرنده‌های حسی می‌توانند در نهایت به همراه رشته‌های عصبی حواس دیگر به دستگاه عصبی مرکزی منتقل شوند.
- ۶- اگر گیرنده‌های فشار در سر و صورت قرار داشته باشند؛ پیام عصبی آن‌ها به صورت مستقیم به مغز و در سایر نواحی بدن ابتدا به نخاع و سپس به مغز ارسال می‌شود.

۷- گیرنده فشار نوعی گیرنده حس تماسی هست که در پی اثر محرک‌های مکانیکی تحریک می‌شود.

۸- گیرنده‌های فشار توانایی سازش‌پذیری را دارند؛ در واقع حتی اگر محرک فشاری اعمال شود و پتانسیل دو سوی غشا تغییر کند؛ باز هم ممکن است پیام عصبی تولید نشود.

گروه آموزشی ماز

۵۹- در خصوص بخشی از ساقه مغز انسان که بالاتر از سایر قسمت‌های آن قرار دارد، کدام مورد نادرست است؟ (فرد ایستاده است).

- (۱) برخلاف حجیم‌ترین بخش ساقه مغز، در شروع گوارش نشاسته در دهان نقش ندارد.
- (۲) همانند بخشی از مغز که پشت آن قرار دارد، تحت تأثیر پیام‌های بینایی قرار نمی‌گیرد.
- (۳) برخلاف پایین‌ترین بخش ساقه مغز، تأثیری بر فعالیت گره‌های شبکه هادی قلب ندارد.
- (۴) همانند محل پردازش اولیه پیام‌های حسی، در نزدیکی هیپوتالاموس و اپی‌فیز دیده می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

بالاترین بخش ساقه مغز، مغز میانی است.

تعبیر

- حجیم‌ترین بخش ساقه مغز: پل مغزی
- بخشی از مغز که پشت مغز میانی قرار دارد: مخچه
- پایین‌ترین بخش ساقه مغز: بصل النخاع
- محل پردازش اولیه پیام‌های حسی: تالاموس

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

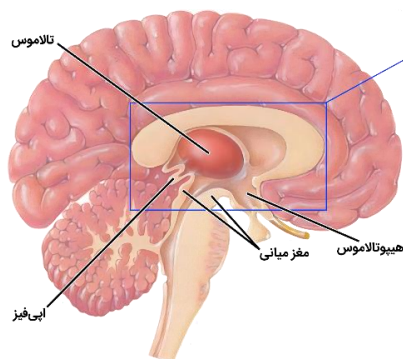
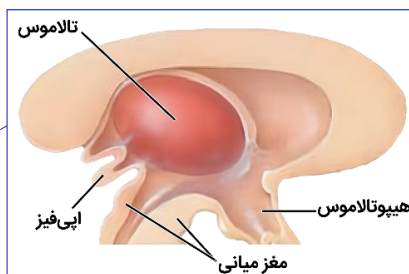
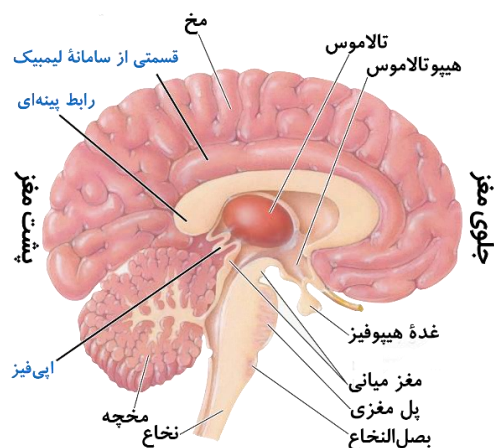
۱	پل مغزی برخلاف مغز میانی، در تنظیم ترشح بزاق نقش دارد. آمیلاز بزاق در تجزیه نشاسته در دهان نقش دارد.
۲	مغز میانی در بینایی نقش دارد. پیام‌های بینایی بر فعالیت مخچه نیز تأثیر می‌گذارند و در حفظ تعادل مؤثر هستند.
۳	بصل النخاع برخلاف مغز میانی، در تنظیم ضربان قلب نقش دارد.
۴	هم تالاموس‌ها و هم مغز میانی، در نزدیکی هیپوتالاموس و اپی‌فیز قرار دارند.

پاسخ تشریحی:

یاخته‌های عصبی مغز میانی، در فعالیت‌های مختلف از جمله شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارند. پس مغز میانی تحت تأثیر پیام‌های بینایی قرار می‌گیرد. تا همینجا غلط بودن گزینه ۲ مشفیه؛ اما این گزینه رابع به مفه هم غلطه. چرا؟ چون مفه هم تحت تأثیر پیام‌های بینایی قرار می‌گیرد. چون بینایی هم در حفظ تعادل نقش داره و به همین خاطر، پیام‌های بینایی هم روی فعالیت مفه تأثیر می‌ذارن. توی فعالیت کتاب درسی هم در ارتباط با این موضوع صحبت شده. فودتونم می‌تونین امتحان کنین. توی به شرایطی که نیاز به حفظ تعادل داره، مثلاً ایستادن روی یک پا، اول پشما تون رو باز نگه دارین و بعد پشما تون رو بینرین تا متوجه تفاوتش و اهمیت بینایی در تعادل بشین.

بررسی سایر گزینه‌ها:

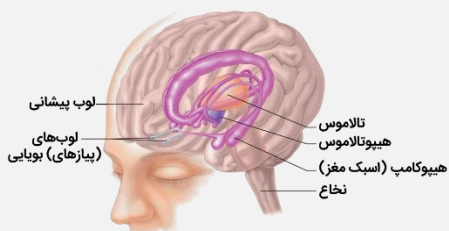
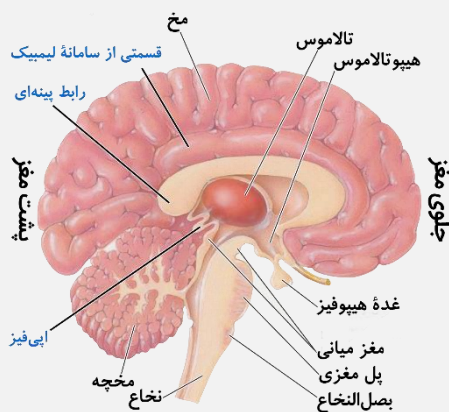
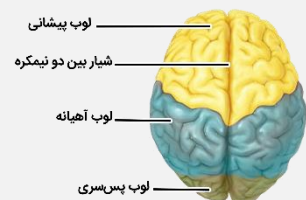
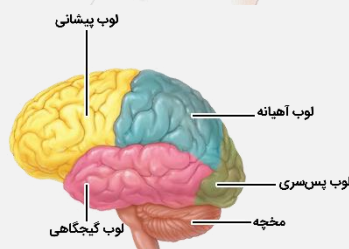
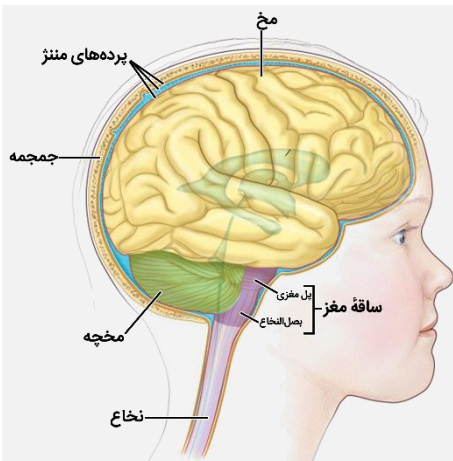
- ۱ **پل مغزی** در تنظیم فعالیت‌های مختلف از جمله تنفس، ترشح بزاق و اشک نقش دارد. در بزاق، آنزیم آمیلاز وجود دارد که گوارش نشاسته در دهان را **آغاز** می‌کند.
- ۳ **بصل النخاع**، فشار خون و ضربان قلب را تنظیم می‌کند. مرکز هماهنگی اعصاب خودمختار مربوط به قلب که در **بصل النخاع** قرار دارد، می‌تواند بر فعالیت گره‌های شبکه هادی قلب اثر بگذارد و باعث تغییر در ضربان قلب شود.



مغز میانی از دو قسمت تشکیل شده است که یک قسمت آن در نزدیکی هیپوتالاموس و قسمت دیگر آن در نزدیکی اپی فیز قرار دارد. تالاموس نیز هم در نزدیکی اپی فیز و هم در نزدیکی هیپوتالاموس دیده می شود.

کلاس درس: بخش های سازنده مغز

نام بخش	وظایف
نیمکره های مخ (بخش اصلی)	بیشترین حجم مغز - ارتباط با هم توسط رشته های عصبی (رابط های سفید رنگ مانند پینه ای و سه گوش) - دریافت اطلاعات از همه بدن و هماهنگی اجزای بدن نیمکره ها کارهای مشترک و همچنین کارهای اختصاصی نیز دارند: نیمکره چپ (توانایی در ریاضیات و استدلال) - نیمکره راست (تخصص در مهارت های هنری) از دو بخش قشری و ماده سفید - قشر خاکستری وسیع با ضخامت کم چند میلی متری - دارای شیارها و چین خوردگی های متعدد - قشر مخ محل پردازش نهایی اطلاعات ورودی به مغز است که منجر به یادگیری، تفکر و عملکرد هوشمندانه می شود - قشر مخ شامل بخش های حسی (دریافت پیام حسی)، ارتباطی (ارتباط دهنده بخش حسی و حرکتی) و حرکتی (ارسال پیام ارادی) می باشد. هر نیمکره از چهار لوب پیشانی (بزرگ ترین، قضاوت و تصمیم گیری)، لوب آهیانه، لوب گیجگاهی (پردازش شنوایی) و لوب پس سری (کوچک ترین، پردازش بینایی) تشکیل شده است.
مغز میانی	بالاترین بخش ساقه مغز - دارای برجستگی های چهارگانه (فوقانی و تحتانی) - در اعمال مختلفی مانند بینایی، شنوایی و حرکت نقش دارند. دارای دو قسمت: بخش اعظم در جلوی مجرای ارتباطی بطن سوم و چهارم - بخش کوچک تر (برجستگی های چهارگانه) در پشت مجرای ارتباطی
پل مغزی	در حفاصل بین مغز میانی و بصل النخاع - محل مرکز تنظیم تنفس که در تنظیم زمان پایان عمل دم (مهار مرکز بصل النخاع) در انسان نقش دارد. تنظیم ترشح اشک (ارسال پیام خودمختار به غدد اشکی، ایمنی غیراختصاصی)، ترشح غیرارادی بزاق (ارسال پیام پاراسمپاتیک به غدد بزاقی) مرکز تنظیم و هماهنگی بین اعصاب خودمختار در پل مغزی و بصل النخاع نزدیک مرکز تنفس قرار دارد؛ در نتیجه می تواند بر فعالیت ضربان قلب انسان نیز اثرگذار باشد.
بصل النخاع	پایین ترین بخش مغز و ساقه مغز - در پایین به نخاع منتهی می شود - در تنظیم فشارخون و ضربان قلب به واسطه اعصاب خودمختار دخالت دارد. مرکز اصلی تنظیم تنفس: ارسال پیام حرکتی به عضلات تنفسی - دریافت پیام عصبی از پل مغزی، مرکز بلع، گیرنده های حساس به کاهش اکسیژن و افزایش CO_2 مرکز انعکاس هایی مانند عطسه و سرفه - مرکز تنظیم بخش غیرارادی (انعکاسی) بلع: بعد از ورود غذا به حلق
مخچه (بخش اصلی)	دارای دو نیمکره و کریمه در وسط - دارای درخت زندگی - مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل - در پشت ساقه مغز دریافت اطلاعات از بخش هایی از مغز و نخاع، پوست، گیرنده های حس وضعیت در کیسول مفاصل، زردپی و عضلات اسکلتی، چشم و گوش
تالاموس ها	دو تالاموس توسط رابطی به هم متصل هستند. محل پردازش اولیه اغلب اطلاعات حسی و سپس ارسال به بخش مربوطه در قشر مخ پیام های حس بویایی به تالاموس ها ارسال نمی شوند.
هیپوتالاموس	در زیر تالاموس ها قرار دارد - در تنظیم ضربان قلب و فشارخون نقش دارد. مرکز اصلی تنظیم دمای بدن (مؤثر در تب) - مرکز تشنگی، گرسنگی و خواب
سامانه کناره ای (دستگاه لیمبیک)	۱ - شبکه گسترده ای از نورون ها است که تالاموس ها و هیپوتالاموس را به بخش هایی از قشر مخ مرتبط می کند. در احساساتی مانند ترس، خشم و لذت و حافظه نقش دارد. ۲ - اسبک مغزی (هیپوکامپ): در تشکیل حافظه و یادگیری نقش دارد. در ایجاد حافظه کوتاه مدت و تبدیل آن به حافظه بلند مدت نقش دارد. ۳ - مواد اعتیادآور بیشتر بر بخشی از سامانه لیمبیک اثر می گذارند و موجب آزاد شدن ناقل های عصبی از جمله دوپامین می شوند باعث احساس لذت و سرخوشی در فرد می شوند.



۶۰- کدام عبارت، درباره بدن انسان درست است؟

- (۱) بلندترین رشته همه یاخته‌هایی که پیام حسی را وارد مغز می‌کنند، پیام را به جسم یاخته‌ای نزدیک می‌کند.
- (۲) هر بخشی از مغز که در پردازش پیام‌های گیرنده‌های حسی ویژه گوش نقش دارد، فقط در شنوایی یا حرکت مؤثر است.
- (۳) بخشی از مغز که محل تشکیل سیناپس با آکسون گیرنده‌های بویایی است، خارج از بزرگ‌ترین لوب نیمکره مخ قرار گرفته است.
- (۴) تغییر میزان اکسیژن در خون، ابتدا منجر به حرکت دریچه نوعی کانال‌های به سمت داخل در غشای گروهی از گیرنده‌های حواس پیکری شود.

پاسخ: گزینه ۳

سخت - ترکیبی - ۱۱۰۲ - انسان

تعبیر

- یاخته‌هایی که پیام حسی را وارد مغز می‌کنند: یاخته‌های عصبی حسی؛ بعضی از گیرنده‌های حسی نیز یاخته عصبی یا یاخته عصبی تمایز یافته هستند و پیام‌های حسی را وارد مغز می‌کنند؛ مثل گیرنده‌های بویایی.
- بخشی از مغز که در پردازش پیام‌های گیرنده‌های حسی ویژه گوش نقش دارد: بخشی از قشر مخ که در پردازش پیام‌های شنوایی نقش دارد + مغز میانی + مخچه + تالاموس‌ها
- بخشی از مغز که محل تشکیل سیناپس با آکسون گیرنده‌های بویایی است: لوب (پياز) بویایی
- بزرگ‌ترین لوب نیمکره مخ: لوب پیشانی

بررسی سریع:

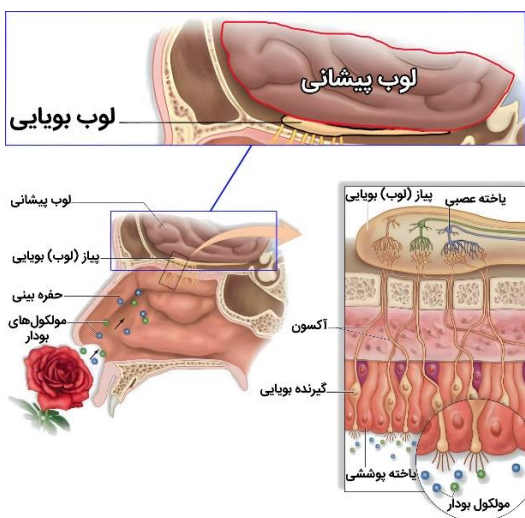
دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	در گیرنده‌های بویایی، بلندترین رشته سیتوپلاسمی یاخته‌ها، آکسون آن‌هاست که پیام را از جسم یاخته‌ای دور می‌کند.
۲	مغز میانی، در شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارد.
۳	لوب بویایی، در تماس با سطح پایینی لوب پیشانی قرار دارد، اما درون لوب پیشانی نیست.
۴	دریچه کانال‌های سدیمی در سمت خارج یاخته قرار دارد.

پاسخ تشریحی:

همانطور که در شکل مشخص است، لوب بویایی درون لوب پیشانی قرار نگرفته است و بلکه، خارج از آن و در زیر لوب پیشانی قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:



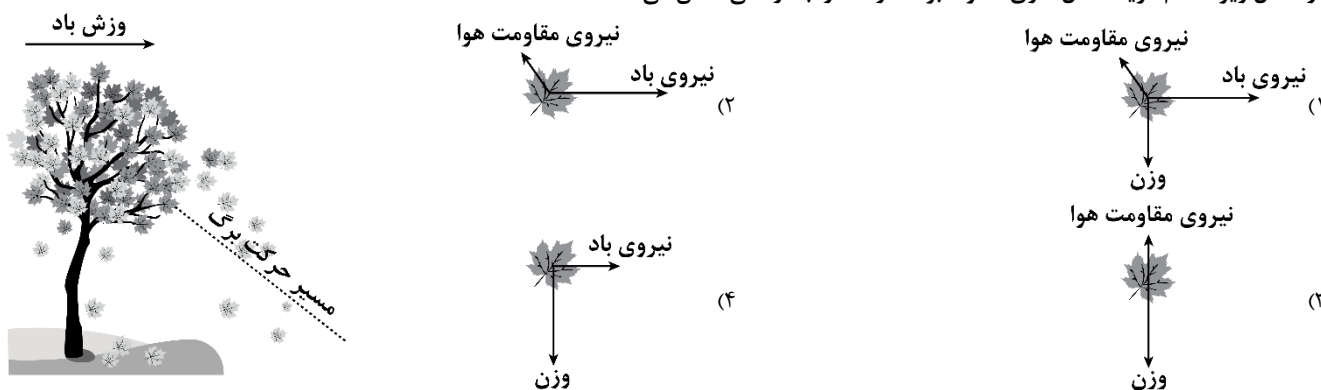
- ۱ به‌طور معمول در یاخته‌های عصبی حسی، دندریت بلندتر از آکسون است و دندریت، پیام را به جسم یاخته‌ای نزدیک می‌کند. اما در بعضی از یاخته‌های عصبی حسی هم آکسون بلندتر از دندریت است. مثلاً در گیرنده‌های بویایی، بخش آکسون مانند این یاخته‌ها که پیام حسی را وارد مغز می‌کند، بلندترین رشته متصل به جسم یاخته‌ای است و پیام را از جسم یاخته‌ای دور می‌کند.
- ۲ در گوش، هم گیرنده‌های حس شنوایی و هم گیرنده‌های حس تعادلی وجود دارند؛ بنابراین، بخش‌هایی از مغز که در شنوایی یا حرکت نقش دارند، در پردازش پیام‌های گوش مؤثر هستند. مغز میانی، یکی از این بخش‌ها است که هم در شنوایی و هم در حرکت نقش دارد.

- ۴ در سرخرگ آئورت، گیرنده میزان اکسیژن وجود دارد و کاهش میزان اکسیژن خون، می‌تواند منجر به تحریک گیرنده و باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی آن شود. دریچه کانال‌های سدیمی در سمت بیرون یاخته قرار دارد.

گروه آموزشی ماز

پایه دهم (بخش انتخابی)

۶۱- در شکل زیر، کدام گزینه مدل سازی سقوط برگ درخت را به درستی نشان می دهد؟



پاسخ: گزینه ۱

(متوسط - مفهومی - ۱۰۰)

نکات مربوط به مدل سازی این شکل:

- ۱- چون در نهایت برگ به سمت پایین حرکت می کند پس نیروی وزن از مقاومت هوا بزرگ تر است.
- ۲- اگر به شکل دقت کنید متوجه می شوید که برگ ها به سمت راست متمایل شده اند و این نشان از وزش باد به سمت راست دارد به همین علت نیروی وزش باد را به سمت راست ترسیم کرده ایم. دقت کنید با توجه به مسیر حرکت برگ، نمی توان از اثر نیروی باد صرف نظر کرد.
- ۳- با وجود سبک بودن برگ، نیروی وزن یک اثر مهم و تعیین کننده است و نمی توان از آن صرف نظر کرد چون در صورت صرف نظر کردن از وزن هیچ نیرویی وجود ندارد که باعث پایین آمدن برگ شود.
- ۴- نیروی مقاومت هوا خلاف جهت حرکت برگ یعنی در جهت می باشد.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۲- **نیروی وزن** که تنها عامل پایین آمدن برگ است ترسیم نشده است.
- ۳- اثر **نیروی باد** که باعث شده برگ ها به سمت راست حرکت کنند رسم نشده است.
- ۴- نیروی مقاومت هوای وارد بر برگ در مرتبه وزن آن است و **نمی توان** از آن صرف نظر کرد.

نکات مربوط به مدل سازی

- ۱- هرگز نمی توان از نیروی وزن صرف نظر کرد، یعنی نیروی وزن (mg) را در تمامی سؤالات به عنوان اولین نیرو در راستای قائم به سمت زمین ترسیم کنید.
- ۲- می دانیم که با افزایش ارتفاع از سطح زمین، نیروی وزن **کاهش** می یابد، ولی اگر تغییر ارتفاع زیاد نباشد می توان از تغییر نیروی گرانش در اثر تغییر ارتفاع از زمین صرف نظر کرد و وزن را ثابت در نظر گرفت.
- ۳- در اجسامی که روی سطوح حرکت می کنند، نیروی اصطکاک را در خلاف جهت حرکت جسم ترسیم می کنیم. فقط و فقط زمانی می توانیم از نیروی اصطکاک صرف نظر کنیم که سطح کاملاً صاف و صیقلی باشد.
- ۴- در بسیاری از مدل های فیزیکی اصولاً اجسام را به صورت ذره فرض می کنیم و به جای کل جسم فقط مرکز جسم را رسم می کنیم.
- ۵- **نیروی مقاومت شاره (هوا)** را همواره در خلاف جهت حرکت جسم رسم می کنیم. اصولاً زمانی می توان از نیروی مقاومت شاره چشم پوشی کرد که ابعاد جسم و تندی حرکت آن کوچک باشد. پس در سؤالاتی مثل حرکت پر، چتر باز، بالون و قایق بادبانی نمی توان از مقاومت هوا و وزش باد چشم پوشی کرد. در سقوط باران به دلیل تندی زیاد قطره ها و در حرکت چتر باز به علت بزرگی سطح مقطع چتر و تندی زیاد حرکت، نمی توان از نیروی مقاومت هوا صرف نظر کرد.

مثال

چه تعداد از موارد زیر نادرست است؟

- ۱- در مدل سازی سقوط یک پر، از نیروی وزن پر به علت سبکی پر می توان صرف نظر کرد. (*)
- ۲- در مدل سازی پرتاب ماهواره به فضا از تغییر جاذبه زمین می توان صرف نظر کرد. (*)
- ۳- در مدل سازی شخصی که در حال هل دادن یک جسم روی زمین است، از نیروی اصطکاک نمی توان صرف نظر کرد مگر آن که سطح کاملاً صیقلی باشد. (✓)
- ۴- در مدل سازی بلند کردن یک وزنه از روی زمین می توان از نیروی مقاومت هوا صرف نظر کرد. (✓)
- ۵- در مدل سازی سقوط یک سنگ در هوا از نیروی مقاومت هوا می توان صرف نظر کرد. (✓)
- ۶- در مدل سازی سقوط یک ورقه کاغذ در هوا از نیروی مقاومت هوا می توان صرف نظر کرد. (*)
- ۷- در مدل سازی پرواز یک هواپیما می توان نیرویی که هوا به هواپیما وارد می کند را نادیده گرفت. (*)
- ۸- در خروج باریکه نور از یک لیزر مدادی، باریکه نور را به صورت پرتوهای موازی نور مدل سازی می کنیم. (✓)

- ۹- در تشکیل تصویر یک درخت در دوربین عکاسی، پرتوهای نور که از خورشید به درخت برخورد می‌کنند را به صورت موازی و پرتوهایی که از درخت به دوربین عکاسی می‌رسند را به صورت پرتوهای واگرا مدل‌سازی می‌کنیم. (✓)
- ۱۰- در مدل‌سازی حرکت یک قایق بادبانی باید به نیروی باد توجه داشته باشیم، ولی در حرکت قایق پارویی می‌توان از اثر نیروی باد چشم‌پوشی کرد. (✓)
- ۱۱- در مدل‌سازی راه رفتن، از نیروی اصطکاک بین کفش و زمین چشم‌پوشی می‌کنیم. (✗)
- ۱۲- در مدل‌سازی سقوط قطره باران، از نیروی مقاومت هوا می‌توان صرف‌نظر کرد. (✗)
- ۱۳- در مدل‌سازی حرکت یک کشتی روی سطح آب، از نیروی شناوری می‌توان صرف‌نظر کرد. (✗)

گروه آموزشی ماز

۶۲- در کمیت‌های زیر به ترتیب چند کمیت اصلی و چند کمیت برداری وجود دارد؟

«دما، سرعت متوسط، مقدار ماده، فشار، جریان الکتریکی، شتاب»

۳، ۳ (۴)

۲، ۲ (۳)

۲، ۳ (۲)

۳، ۲ (۱)

(آسان - حفظی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۲

جدول مربوط به کمیت‌های اصلی همراه با یکای آن‌ها را حفظ کنید.

در بین کمیت‌های داده‌شده ۳ کمیت دما، مقدار ماده و جریان الکتریکی، کمیت اصلی و ۲ کمیت سرعت متوسط و شتاب، برداری هستند.



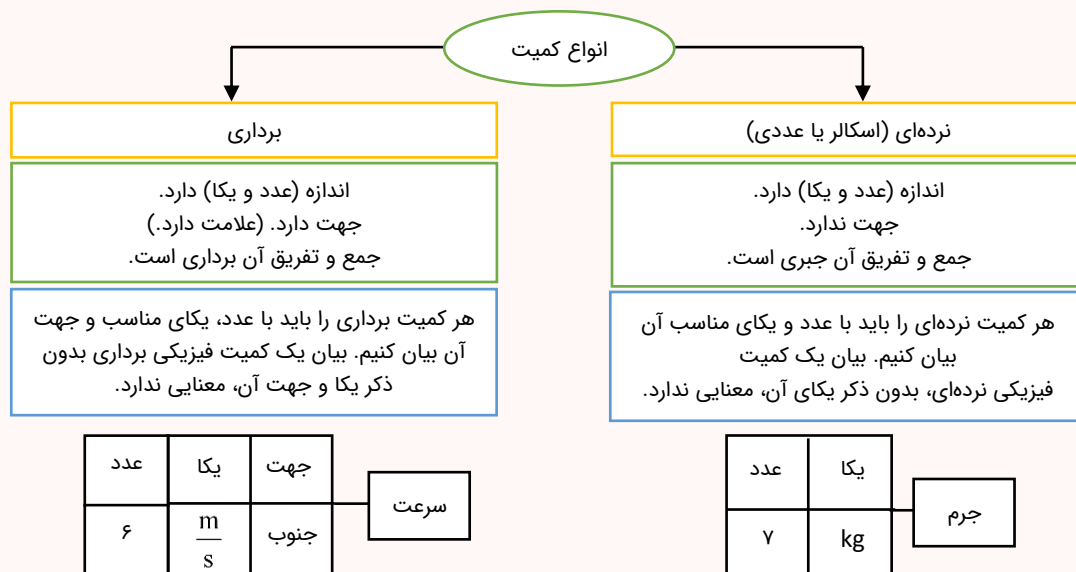
دقت کنید که جریان الکتریکی و فشار، برداری نیستند.

یکاهای و کمیت‌ها

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

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

۲- کمیت‌های فیزیکی علاوه بر اصلی و فرعی بودن، به گونه دیگری نیز تقسیم‌بندی می‌شوند. کمیت‌ها به دو دسته نرده‌ای (اسکالر) و برداری تقسیم می‌شوند.



به روش زنجیره‌ای تبدیل یکای موردنظر را انجام می‌دهیم:

$$368 \text{ kg} = 368 \text{ kg} \times \left(\frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \right) \times \left(\frac{1 \text{ مثقال}}{4/6 \text{ g}} \right) \times \left(\frac{1 \text{ سیر}}{16 \text{ مثقال}} \right) \times \left(\frac{1 \text{ من تبریز}}{40 \text{ سیر}} \right) \times \left(\frac{1 \text{ خروار}}{100 \text{ من تبریز}} \right) = 1/25 \text{ خروار}$$

ریاضی خارج - ۱۴۰۱

یکی از بزرگ‌ترین الماس‌های موجود در ایران، دریای نور به جرم ۱۸۲ قیراط است. جرم این الماس در SI چقدر است؟ (هر قیراط معادل ۲۰۰ میلی‌گرم است)

- (۱) ۳۶/۴ (۲) ۹/۱ (۳) $9/1 \times 10^{-2}$ (۴) $3/64 \times 10^{-2}$

پاسخ تشریحی:

با استفاده از تبدیل زنجیره‌ای می‌توان نوشت:

$$182 \text{ قیراط} = 182 \text{ قیراط} \times \frac{200 \times 10^{-6} \text{ kg}}{1 \text{ قیراط}} = 3/64 \times 10^{-2} \text{ kg}$$

پاسخ: گزینه ۴

ریاضی داخل - ۱۴۰۱

تندی ۲۱۶ کیلومتر بر ساعت، معادل چند مایل بر دقیقه است؟ (یک مایل را ۱۸۰۰ متر فرض کنید.)

- (۱) ۲ (۲) ۲/۵ (۳) ۳ (۴) ۳/۶

پاسخ تشریحی:

با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای می‌توان نوشت:

$$216 \frac{\text{km}}{\text{h}} \times \frac{10^3 \text{ m}}{1 \text{ km}} \times \frac{1 \text{ mile}}{1800 \text{ m}} \times \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} = 2 \frac{\text{mile}}{\text{min}}$$

پاسخ: گزینه ۱

گروه آموزشی ماز

۶۴- یک کشتی با تندی ۲۰ گره دریایی در حال حرکت است. این کشتی در مدت دو ساعت چه مسافتی را برحسب مایل دریایی طی می‌کند؟ (یک گره دریایی $0/5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ و یک مایل دریایی ۱/۸ km است.)

- (۱) ۴۰ (۲) ۲۰ (۳) ۷/۲ (۴) ۳/۶

ابتدا تندی کشتی را به $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ تبدیل می‌کنیم:

$$v = 20 \text{ گره دریایی} = 20 \times 0/5 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$L = v \Delta t = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}} \times 2 \times 3600$$

$$\Rightarrow L = 72000 \text{ m} = 72 \text{ km}$$

$$L = 72 \text{ km} \times \left(\frac{1 \text{ مایل}}{1/8 \text{ km}} \right)$$

$$L = 40 \text{ مایل دریایی}$$

گروه آموزشی ماز

۶۵- در جدول زیر از موارد شماره گذاری شده (۱) تا (۴) چند مورد نادرست نوشته شده است؟

کمیت	نام یکا در SI	یکای فرعی برحسب یکاهای اصلی
شتاب	(۱) متر بر مربع ثانیه $(\frac{m}{s^2})$	$\frac{m}{s^2}$
نیرو	نیوتون (N)	$\frac{g \cdot m}{s^2}$ (۲)
فشار	پاسکال (Pa)	$\frac{kg}{m^2 \cdot s}$ (۳)
انرژی	(۴) کالری (cal)	$\frac{kg \cdot m^2}{s^2}$

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

(آسان - مفهومی/محاسباتی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۲

موارد شماره (۲)، (۳) و (۴) نادرست است. در جدول زیر موارد نادرست، اصلاح شده است.

کمیت	نام یکا	یکای فرعی برحسب یکاهای اصلی
شتاب	(۱) متر بر مربع ثانیه $(\frac{m}{s^2})$	$\frac{m}{s^2}$
نیرو	نیوتون (N)	$\frac{kg \cdot m}{s^2}$ (۲)
فشار	پاسکال (Pa)	$\frac{kg}{m \cdot s^2}$ (۳)
انرژی	(۴) ژول (J)	$\frac{kg \cdot m^2}{s^2}$

گروه آموزشی ماز

۶۶- در رابطه فیزیکی $A = \frac{1}{4}BC^2 + BDg$ ، کمیت‌های A، D و g به ترتیب، انرژی مکانیکی جسم، ارتفاع جسم از سطح زمین و شتاب جاذبه زمین هستند.

یکای کمیت $\frac{BD^2g^2}{C^2}$ کدام است؟

(۴) پاسکال

(۳) متر بر ثانیه

(۲) ژول

(۱) نیوتون

(سخت - محاسباتی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۲

با توجه به داده‌های سؤال، یکای کمیت‌های A و B و C را مشخص می‌کنیم:

$$\begin{cases} \text{انرژی است } A, \text{ کمیت } A \Rightarrow [A] = J = kg \cdot \frac{m^2}{s^2} \\ \text{ارتفاع است } D, \text{ کمیت } D \Rightarrow [D] = m \\ \text{شتاب است } g, \text{ کمیت } g \Rightarrow [g] = \frac{m}{s^2} \end{cases}$$

در یک رابطه فیزیکی باید تمامی جملاتی که باهم جمع و تفریق می شوند یکای یکسانی داشته باشند، پس:

$$[A] = \left[\frac{1}{2} BC^2 \right] = [BDg]$$

$$\left\{ \begin{array}{l} ۱) [A] = [BDg] \Rightarrow [B] = \frac{[A]}{[D][g]} = \frac{\frac{kgm^2}{s^2}}{m \times \frac{m}{s^2}} \Rightarrow [B] = kg \\ ۲) [A] = \left[\frac{1}{2} BC^2 \right] \Rightarrow [C]^2 = \frac{[A]}{[B]} = \frac{\frac{kgm^2}{s^2}}{kg} \Rightarrow [C]^2 = \frac{m^2}{s^2} \Rightarrow [C] = \frac{m}{s} \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow \left[\frac{BD^2 g^2}{C^2} \right] = \frac{[B].[D]^2.[g]^2}{[C]^2} = \frac{kg \times m^2 \times \frac{m^2}{s^4}}{\frac{m^2}{s^2}} = kg \cdot \frac{m^2}{s^2} = J$$

سازگاری یکاها

۱- در هر رابطه دقت کنید که یکاهای قرارداده شده در دو طرف رابطه باهم سازگار باشند و بتوانند باهم خط بخورند.

مثلاً در رابطه چگالی، اگر چگالی را برحسب $\frac{g}{cm^3}$ بدهند باید جرم را برحسب گرم و حجم را برحسب cm^3 قرار دهیم تا یکاها باهم سازگار شوند؛ ولی اگر جرم را برحسب kg و حجم را برحسب m^3 قرار دهیم، چگالی برحسب $\frac{kg}{m^3}$ به دست می آید:

$$\frac{g}{cm^3} \leftarrow \rho = \frac{m}{V} \rightarrow \frac{g}{cm^3} \quad \frac{kg}{m^3} \leftarrow \rho = \frac{m}{V} \rightarrow \frac{kg}{m^3}$$

بنابراین در فیزیک، هر رابطه ای بین کمیت ها برقرار باشد، همان رابطه بین یکاهای آن کمیت ها نیز برقرار است. اگر کمیت را با x نمایش دهیم، یکای کمیت را با [x] نمایش می دهیم.

به طور مثال برای انرژی جنبشی:

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

$$[K] = [m].[v]^2$$

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

۲- در ضرب و تقسیم، محدودیتی برای یکاها وجود ندارد ولی در جمع و تفریق فقط کمیت هایی را می توانیم جمع و تفریق کنیم که از یک جنس باشند.

مثلاً در رابطه $A = BC + D^2 - \frac{3E}{F}$ باید جنس A با جنس BC با جنس D^2 با جنس $\frac{3E}{F}$ یکسان باشد ولی لزومی ندارد که جنس B و C باهم یکی باشند.

نکته

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

به طور مثال نمی توان $1/5kg$ را با $20cm$ جمع کرد، یا نمی توان بدون تبدیل یکا $2atm$ را با $200Pa$ جمع کرد.

گروه آموزشی ماز

۶۷- چه تعداد از عوامل زیر در کاهش خطای اندازه گیری تأثیری ندارد؟

الف: مهارت شخص آزمایشگر

ب: استفاده از یکاهای SI

پ: تعداد دفعات اندازه گیری

ت: دقت ابزار اندازه گیری

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۳

طبق متن کتاب درسی عواملی که خطای اندازه‌گیری را کاهش می‌دهند، عبارت‌اند از:
(۱) دقت ابزار اندازه‌گیری (۲) مهارت شخص آزمایشگر (۳) تعداد دفعات اندازه‌گیری
بنابراین استفاده از یکاهای SI تأثیری در کاهش خطای اندازه‌گیری ندارد. در نتیجه تنها یک مورد تأثیری ندارد.

اندازه‌گیری و دقت وسایل اندازه‌گیری

در اندازه‌گیری کمیت‌های فیزیکی قطعیت وجود ندارد و همواره خطا وجود دارد.
با انتخاب وسیله‌های دقیق و روش صحیح اندازه‌گیری تنها می‌توان خطای اندازه‌گیری را کاهش داد ولی هیچ‌گاه نمی‌توان آن را به صفر رساند.
سه عامل مهم در افزایش دقت اندازه‌گیری:

۱- دقت و حساسیت وسیله اندازه‌گیری

کم‌ترین مقداری که یک وسیله می‌تواند اندازه‌گیری کند را دقت اندازه‌گیری گویند.

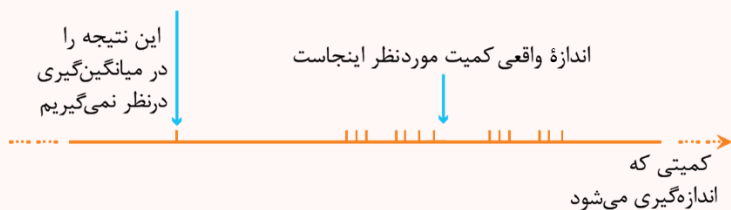
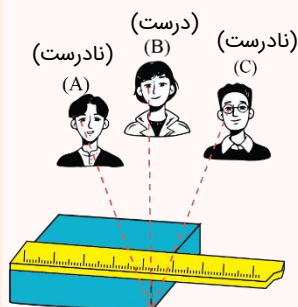
۲- مهارت شخص آزمایشگر

یکی از مهارت‌ها، نحوه خواندن نتیجه اندازه‌گیری است.

خطای مشاهده، ناشی از اختلاف منظر، در خواندن و گزارش نتیجه اندازه‌گیری تأثیر مهمی دارد.
شخصی که به‌طور مستقیم (قائم) نتیجه اندازه‌گیری را می‌خواند، دقت بیشتری نسبت به شخصی که مایل نگاه می‌کند دارد، پس در اندازه‌گیری، باید امتداد راستای چشم و عدد اندازه‌گیری برهم عمود باشند. مثلاً در شکل مقابل، خواندن نتیجه اندازه‌گیری از منظرهای A و C خطا را افزایش می‌دهد درحالی‌که گزارش شخصی که از منظر B نتیجه اندازه‌گیری را می‌خواند دقت بیشتری دارد.

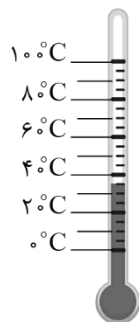
۳- تعداد دفعات اندازه‌گیری

برای کاهش خطا در اندازه‌گیری هر کمیت، معمولاً اندازه‌گیری را چند بار تکرار می‌کنند، سپس عددی که اختلاف زیادی با بقیه دارند را حذف می‌کنند و میانگین بقیه اعداد را به‌عنوان نتیجه اندازه‌گیری گزارش می‌کنند.



گروه آموزشی ماز

۶۸- دقت اندازه‌گیری دماسنج مقابل چند $^{\circ}\text{C}$ است؟



- (۱) $2/5$
- (۲) ۵
- (۳) ۱۰
- (۴) ۲۰

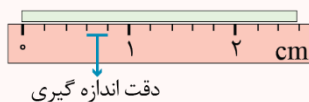
می‌دانیم دقت اندازه‌گیری ابزارهای مدرج برابر با کمینه درجه‌بندی آنها است؛ بنابراین با توجه به این که روی دماسنج مدرج، فاصله بین 20°C به چهار قسمت مساوی تقسیم شده است، درمی‌یابیم دقت آن برابر با $5^{\circ}\text{C} = \frac{20}{4}$ است.

دقت اندازه‌گیری

وسایل اندازه‌گیری به دو دسته رقمی (دیجیتال) و مدرج تقسیم می‌شوند. دقت اندازه‌گیری این وسایل به‌صورت زیر تعیین می‌شود:

۱- ابزار اندازه‌گیری مدرج

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



$2/6 \text{ cm}$ = گزارش اندازه‌گیری
 $0/2 \text{ cm}$ = دقت اندازه‌گیری

دقت اندازه‌گیری ابزار اندازه‌گیری مدرج از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\text{دقت اندازه‌گیری} = \frac{\text{فاصله بین دو درجه متوالی}}{\text{تعداد تقسیم‌بندی بین دو درجه متوالی}} \times \text{یکا}$$

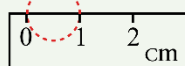
به عنوان مثال برای خطکش شکل بالا داریم:

$$\text{دقت اندازه‌گیری} = \frac{1 - 0}{5} \times \text{cm} = 0.2 \text{ cm}$$

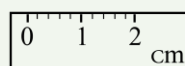
مثال



کمیته درجه بندی



→ دقت اندازه‌گیری = 1 cm



→ دقت اندازه‌گیری = $\frac{1}{5} = 0.2 \text{ cm}$

۲- ابزار اندازه‌گیری دیجیتال

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

برای به دست آوردن دقت اندازه‌گیری ابزار اندازه‌گیری دیجیتال به جای آخرین رقم سمت راست، ۱ قرار دهید و به جای بقیه اعداد، صفر و در نهایت یکای آن را جلوی آن بنویسید.

$$\boxed{50.4/0.8 \text{ g}}$$

$$\begin{array}{r} 50.4/0.8 \\ \downarrow \\ 0.001 \end{array}$$

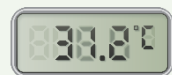
دقت اندازه‌گیری = 0.01 g

مثال

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

زمان سنج دیجیتال: 15.2 s → دقت اندازه‌گیری = 0.1 s

کولیس دیجیتال: 45.34 mm → دقت اندازه‌گیری = 0.01 mm



دقت: 0.1°C



دقت: 0.01 mm

گروه آموزشی ماز

۶۹- طول جسمی را ۶ بار به وسیله خط‌کشی که بر حسب mm مدرج شده است، اندازه گرفته‌ایم و عددهای ۲۰/۵، ۲۳/۰، ۲۰/۹، ۲۱/۰، ۲۰/۷ و ۲۰/۴ سانتی‌متر را به دست آورده‌ایم. کدام یک از گزینه‌های زیر گزارش بهتری برای طول این جسم بر حسب mm است؟

۲۰۶/۵ (۴)

۲۰۷ (۳)

۲۰۹/۵ (۲)

۲۰۸ (۱)

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۳

گام اول:

داده‌هایی که اختلاف قابل توجهی با بقیه دارند را حذف می‌کنیم.

بنابراین تنها مقدار ۲۳/۰ حذف می‌شود.

گام آخر:

میانگین ۵ داده باقی‌مانده را حساب می‌کنیم:

$$L = \frac{20.4 + 20.5 + 20.7 + 20.9 + 21}{5} = 20 + \frac{0.4 + 0.5 + 0.7 + 0.9 + 1}{5} = 20 + 0.7 = 20.7 \text{ cm} = 207 \text{ mm}$$

گروه آموزشی ماز

۷۰- حجم یک ظرف بر حسب لیتر به صورت $V = 0.0009060 \times 10^{+7} L$ می‌باشد. حجم این ظرف در SI و با نمادگذاری علمی کدام است؟

0.9060 (۴)

9.060×10^{-1} (۳)

$0.9060 \times 10^{+3}$ (۲)

$9.060 \times 10^{+2}$ (۱)

(آسان - محاسباتی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۳

برای تسلط بیشتر، اعداد مربوط به جدول ۷-۱ و تمرین ۳-۱ کتاب درسی را به صورت نمادگذاری علمی بنویسید.

با توجه به این که یکای حجم در SI متر مکعب (m^3) است ابتدا لیتر را به متر مکعب تبدیل می‌کنیم:

$$V = 0.0009060 \times 10^{+7} L \times \left(\frac{10^{-3} \text{ m}^3}{1 L} \right) = 0.0009060 \times 10^4 \text{ m}^3$$

حل با تغییر جایگاه ممیز، حجم موردنظر را به صورت نمادگذاری علمی می نویسیم:

$$V = 0.00009060 \times 10^4 \text{ m}^3 = 9.060 \times 10^{-5} \times 10^4 \text{ m}^3 = 9.060 \times 10^{-1} \text{ m}^3$$



نمادگذاری علمی

نوشتن اعداد بسیار بزرگ و یا بسیار کوچک با صفرهای زیاد علاوه بر دشواری در خواندن و نوشتن، احتمال اشتباه را نیز افزایش می دهد، از این رو از نمادگذاری علمی استفاده می کنیم که نوشتن و محاسبه مقادیر خیلی بزرگ یا خیلی کوچک ساده شود. اندازه هر کمیت فیزیکی که به صورت نمادگذاری علمی بیان می شود باید شامل سه قسمت باشد. قسمت های اول و دوم دربرگیرنده حاصل ضرب عددی از یک تا ده در توان صحیحی از ده است و در قسمت سوم، یکای آن کمیت نوشته می شود.

پکا $\times 10^n = a$ اندازه یک کمیت برحسب نمادگذاری علمی

a: عددی از ۱ تا ۱۰ (۱ ≤ a < ۱۰) n: توان صحیحی از ده (عدد صحیح مثبت یا منفی)

گروه آموزشی ماز

۷۱- اگر تندی یک خودرو بین $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ تا $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد آهنگ مصرف سوخت خودرو $\frac{\text{L}}{\text{s}}$ $1/5 \times 10^{-3}$ است و اگر تندی خودرو بین $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ تا $40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد،

آهنگ مصرف سوخت خودرو $\frac{\text{cm}^3}{\text{h}}$ 8000 است. اگر این خودرو ۲ ساعت با تندی $54 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ و ۳۰ دقیقه با تندی $108 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ حرکت کند، در این مدت

حجم سوخت مصرف شده در SI چقدر است؟

$$12 \times 10^{-3} \quad (4)$$

$$12 \quad (3)$$

$$14/8 \times 10^{-3} \quad (2)$$

$$14/8 \quad (1)$$

(سخت - محاسباتی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۲

قسمت اول حرکت: ۲ ساعت با تندی $54 \frac{\text{km}}{\text{h}}$: تندی $54 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ معادل با $15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است پس در این مدت آهنگ مصرف سوخت $\frac{\text{L}}{\text{s}}$ $1/5 \times 10^{-3}$ است.

$$\text{مصرف سوخت خودرو} = (1/5 \times 10^{-3} \frac{\text{L}}{\text{s}}) \times (2 \times 3600 \text{ s}) = 10/8 \text{ L}$$

قسمت دوم حرکت: ۳۰ دقیقه با تندی $108 \frac{\text{km}}{\text{h}}$: تندی $108 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ معادل $30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است پس در این مدت آهنگ مصرف سوخت $\frac{\text{cm}^3}{\text{h}}$ 8000 است.

$$\text{مصرف سوخت خودرو} = 8000 \frac{\text{cm}^3}{\text{h}} \times \frac{1}{2} \text{ h} = 4000 \text{ cm}^3 = 4 \text{ L}$$

$$\text{مصرف کل سوخت خودرو} = 10/8 + 4 = 14/8 \text{ L} = 14/8 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

اگر؟ مسافت طی شده توسط خودرو در این مدت را می خواستیم، پاسخ چند کیلومتر بود؟

$$L = v\Delta t = 54 \times 2 = 108 \text{ km}$$

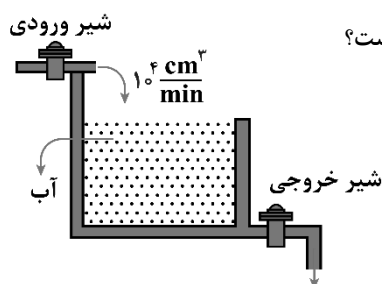
$$L = v\Delta t = 108 \frac{\text{km}}{\text{h}} \times \frac{1}{2} \text{ h} = 54 \text{ km}$$

$$L = 108 \text{ km} + 54 \text{ km} = 162 \text{ km}$$

گروه آموزشی ماز

۷۲- یک استخر به ابعاد $2 \text{ m} \times 3 \text{ m} \times 1 \text{ m}$ پر از آب است. اگر هم زمان شیر ورودی و خروجی آب را باز کنیم آب استخر در مدت ۲h به طور کامل تخلیه

می شود. اگر آهنگ ورود آب به استخر $10^4 \frac{\text{cm}^3}{\text{min}}$ باشد، آهنگ خروج آب از استخر چند لیتر بر دقیقه است؟



$$0.5 \quad (1)$$

$$0.6 \quad (2)$$

$$50 \quad (3)$$

$$60 \quad (4)$$

(سخت - محاسباتی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۴

ابتدا حجم آب استخر را برحسب cm^3 به دست می آوریم:

$$V = 2 \text{ m} \times 3 \text{ m} \times 1 \text{ m} = 6 \text{ m}^3 = 6 \text{ m}^3 \times \left(\frac{1 \text{ cm}^3}{10^{-6} \text{ m}^3} \right) = 6 \times 10^6 \text{ cm}^3$$

در مدت ۲ ساعت آب استخر خالی شده است پس آهنگ خروج آب برحسب $\frac{\text{cm}^3}{\text{min}}$ به صورت زیر می باشد:

$$\frac{6 \times 10^6 \text{ cm}^3}{2h} = 3 \times 10^6 \frac{\text{cm}^3}{h} \times \left(\frac{1h}{60 \text{ min}} \right) = 5 \times 10^4 \frac{\text{cm}^3}{\text{min}}$$

از طرفی آب با آهنگ $10^4 \frac{\text{cm}^3}{\text{min}}$ وارد استخر شده پس باید این مقدار به آهنگ خروج اضافه شود:

$$\text{آهنگ خروج آب} = 5 \times 10^4 + 10^4 = 6 \times 10^4 \frac{\text{cm}^3}{\text{min}}$$

حال آهنگ خروج آب را به روش زنجیره ای به $\frac{L}{\text{min}}$ تبدیل می کنیم:

$$6 \times 10^4 \frac{\text{cm}^3}{\text{min}} \times \left(\frac{1L}{10^3 \text{ cm}^3} \right) = 60 \frac{L}{\text{min}}$$

گروه آموزشی ماز

۷۳- چگالی مایع A، ۳ برابر چگالی مایع B است. اگر حجم ۲۰۰ گرم مایع A، ۲۵۰ سانتی متر مکعب باشد، جرم ۵/۰ لیتر مایع B چند گرم است؟

۴۰۰ (۴)

۳۰۰ (۳)

۴۰۰ (۲)
۳

۲۰۰ (۱)
۳

(آسان - محاسباتی - ۱۰۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

گام اول:

یکای کمیت های داده شده در صورت سؤال را سازگار می کنیم:

در اینجا چون حجم A برحسب cm^3 است، پس حجم B را هم به cm^3 تبدیل می کنیم:

$$V_B = 0.5L = 0.5L \times \left(\frac{10^3 \text{ cm}^3}{1L} \right) = 500 \text{ cm}^3$$

گام آخر:

از طریق نسبت چگالی دو مایع A و B مجهول مسئله را به دست می آوریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{\rho_B}{\rho_A} = \frac{m_B}{m_A} \times \frac{V_A}{V_B}$$

$$\frac{\rho_A = 3\rho_B, m_A = 200g}{V_A = 250 \text{ cm}^3, V_B = 500 \text{ cm}^3} \rightarrow \frac{\rho_B}{3\rho_B} = \frac{m_B}{200} \times \frac{250}{500}$$

$$\Rightarrow m_B = \frac{400}{3} g$$

گروه آموزشی ماز

۷۴- جرم یک بطری شیشه ای ۱۲۰ گرم است. اگر این بطری را پر از روغن کنیم، جرم کل ۳۹۰ گرم می شود. اگر آن را پر از الکل کنیم، جرم کل چند گرم

$$\text{می شود؟} \left(\rho_{\text{روغن}} = 0.9 \frac{g}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{الکل}} = 0.8 \frac{g}{\text{cm}^3} \right)$$

۳۸۰ (۴)

۳۶۰ (۳)

۳۴۰ (۲)

۳۲۰ (۱)

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

گام اول:

جرم و حجم روغن را به دست می آوریم:

$$m_{\text{بطری}} + m_{\text{روغن}} = 390 \xrightarrow{m_{\text{بطری}} = 120g} 120 + m_{\text{روغن}} = 390 \Rightarrow m_{\text{روغن}} = 270g$$

$$V_{\text{روغن}} = \frac{m_{\text{روغن}}}{\rho_{\text{روغن}}} = \frac{270}{0.9} \Rightarrow V_{\text{روغن}} = 300 \text{ cm}^3$$

چون بطری را از روغن پر کرده ایم، پس حجم بطری برابر حجم روغن درون آن است:

$$V_{\text{بطری}} = V_{\text{روغن}} \Rightarrow V_{\text{بطری}} = 300 \text{ cm}^3$$

چون بطری را از الکل پر کرده‌ایم، پس حجم الکل برابر حجم بطری است:

$$V_{\text{الکل}} = V_{\text{بطری}} = 300 \text{ cm}^3$$

$$m_{\text{الکل}} = \rho_{\text{الکل}} \times V_{\text{الکل}} \Rightarrow m_{\text{الکل}} = 0.8 \times 300 = 240 \text{ g}$$

گام آخر:

جرم بطری پر از الکل را به دست می‌آوریم:

$$\text{جرم الکل پر از الکل} = m_{\text{بطری}} + m_{\text{الکل}} = 120 + 240 = 360 \text{ g}$$

گروه آموزشی ماز

۷۵- سنگی توپر به جرم 4 kg و چگالی $5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ را به آرامی و به طور کامل داخل استوانه‌ای که لبریز از الکل است، فرومی‌بریم. چند گرم الکل از استوانه

$$\text{بیرون می‌ریزد؟} \left(\rho_{\text{الکل}} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right)$$

۸۰۰ (۴)

۷۲۰ (۳)

۶۴۰ (۲)

۵۴۰ (۱)

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۲

چون سنگ به طور کامل درون استوانه لبریز از الکل قرار گرفته است پس می‌توان گفت حجم الکل سرریز شده برابر حجم سنگ است:

$$\text{حجم سنگ} = \frac{m_{\text{سنگ}}}{\rho_{\text{سنگ}}} = \frac{m_{\text{الکل سرریز شده}}}{\rho_{\text{الکل}}} \Rightarrow \frac{m_{\text{سنگ}}}{\rho_{\text{سنگ}}} = \frac{m_{\text{الکل سرریز شده}}}{\rho_{\text{الکل}}}$$

$$\frac{m_{\text{سنگ}} = 4 \text{ kg} = 4000 \text{ g}}{5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = \frac{m_{\text{الکل سرریز شده}}}{0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}$$

$$\Rightarrow m_{\text{الکل سرریز شده}} = 640 \text{ g}$$

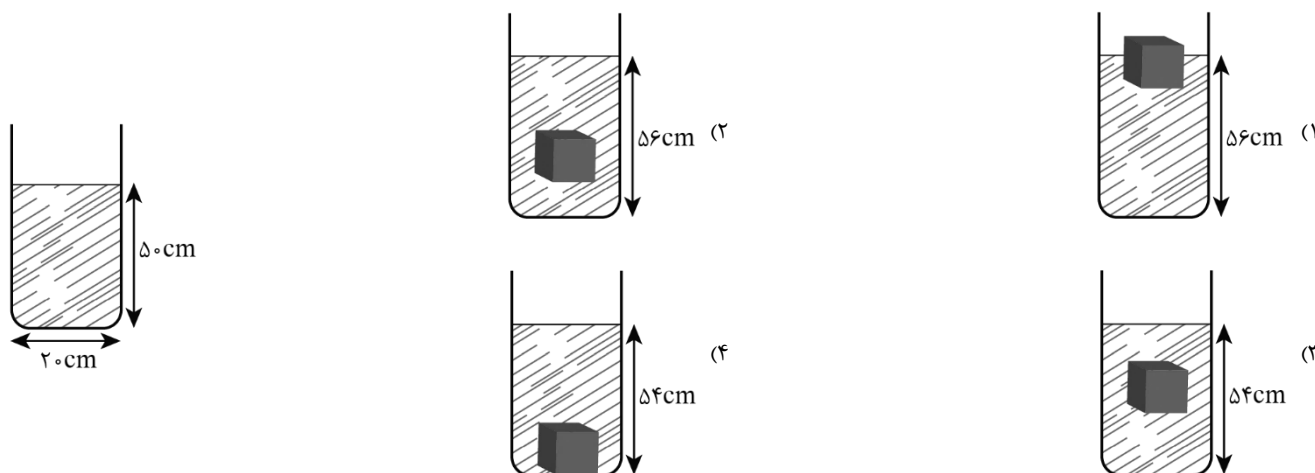
تذکره

چون جرم الکل سرریز شده بر حسب گرم خواسته شده بود، جرم سنگ را بر حسب گرم قرار دادیم که یکای دو طرف معادله سازگار باشند.

گروه آموزشی ماز

۷۶- مطابق شکل، درون یک ظرف استوانه‌ای به قطر مقطع 20 cm تا ارتفاع 50 cm ، مایع قرار دارد. جرم مایع درون ظرف 30 kg است. اگر یک مکعب توپر

فلزی به جرم $7/2 \text{ kg}$ و حجم 1200 cm^3 را درون مایع بیندازیم کدام گزینه نحوه قرار گرفتن مکعب را درون ظرف درست نشان می‌دهد؟ ($\pi \approx 3$)



(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۴

گام اول:

محاسبه حجم و چگالی مایع:

$$A = \pi r^2 = 3 \times 10^2 = 300 \text{ cm}^2$$

$$V = Ah = 300 \times 50 = 15000 \text{ cm}^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{30000}{15000} = 2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$m = V / 2 \text{ kg} = 7200 \text{ g}$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{7200}{1200} = 6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

گام آخر:

چون چگالی مکعب فلزی بزرگتر از چگالی مایع است پس مکعب ته‌نشین خواهد شد و به اندازه حجم مکعب، مایع بالا می‌آید:

$$V = Ah \Rightarrow 1200 = 300h \Rightarrow h = 4 \text{ cm}$$



در این سؤال نیازی به محاسبه تغییر ارتفاع مایع نیست چون فقط در گزینه ۴ مکعب ته‌نشین شده است.

گروه آموزشی ماز

۷۷- چگالی یک قطعه آلیاژ طلا و مس $\frac{17000 \text{ kg}}{\text{m}^3}$ است. در $\frac{8}{5}$ گرم از این آلیاژ چند گرم طلای خالص وجود دارد؟ $(\rho_{\text{مس}} = 9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{طلا}} = 19 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$

(۱) $\frac{5}{6}$ (۲) $\frac{6}{4}$ (۳) $\frac{7}{6}$ (۴) $\frac{7}{8}$

پاسخ: گزینه ۳

(سخت - محاسباتی - ۱۰۰)

گام اول:

حجم آلیاژ را به دست می‌آوریم:

$$\rho_{\text{آلیاژ}} = 17000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 17 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$V_{\text{آلیاژ}} = \frac{m_{\text{آلیاژ}}}{\rho_{\text{آلیاژ}}} = \frac{8/5}{17} = 0/5 \text{ cm}^3$$

گام دوم:

جرم آلیاژ $8/5 \text{ g}$ و حجم آن $0/5 \text{ cm}^3$ است، پس:

$$\begin{cases} V_{\text{طلا}} + V_{\text{مس}} = 0/5 & (1) \\ m_{\text{طلا}} + m_{\text{مس}} = 8/5 \xrightarrow{m=\rho V} 19V_{\text{طلا}} + 9V_{\text{مس}} = 8/5 & (2) \end{cases}$$

گام سوم:

دستگاه، متشکل از معادله (۱) و (۲) را حل می‌کنیم:

$$\begin{cases} V_{\text{طلا}} + V_{\text{مس}} = 0/5 \\ 19V_{\text{طلا}} + 9V_{\text{مس}} = 8/5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} V_{\text{طلا}} = 0/4 \\ V_{\text{مس}} = 0/1 \end{cases}$$

گام آخر:

جرم طلای موجود در آلیاژ را به دست می‌آوریم:

$$m_{\text{طلا}} = \rho_{\text{طلا}} V_{\text{طلا}} = 19 \times 0/4 \Rightarrow m_{\text{طلا}} = 7/6 \text{ g}$$

محاسبه چگالی مخلوط (آلیاژ)

اگر چند ماده را با یکدیگر مخلوط کنیم، مشروط بر این‌که تغییر حجمی صورت نگیرد، چگالی آلیاژ (مخلوط) از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\rho_t = \frac{m_t}{V_t} \rightarrow \rho_t = \frac{m_1 + m_2 + \dots}{V_1 + V_2 + \dots}$$

۱- اگر در سؤالی، چگالی و حجم مواد را بدانیم، کافی است از رابطه $m = \rho V$ در رابطه بالا استفاده کنیم.

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} \xrightarrow{m_1 = \rho_1 V_1, m_2 = \rho_2 V_2} \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2}$$

۲- اگر در سؤالی چگالی و جرم مواد را بدانیم، کافی است از رابطه $V = \frac{m}{\rho}$ در رابطه بالا استفاده کنیم.

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} \xrightarrow{V_1 = \frac{m_1}{\rho_1}, V_2 = \frac{m_2}{\rho_2}} \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2}{\frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2}}$$

اشتباه متداول: متأسفانه بعضی از دانش‌آموزان برای پیدا کردن چگالی مخلوط، چگالی مواد اولیه را باهم جمع می‌کنند و یا این‌که میانگین چگالی‌های مواد اولیه را حساب می‌کنند که این دو کار کاملاً اشتباه است.

حالت خاص

۱- در حالت خاص، اگر جرم مساوی از دو ماده را باهم مخلوط کنیم، چگالی مخلوط حاصل به شکل زیر به دست می‌آید:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{2\rho_1\rho_2}{\rho_1 + \rho_2}$$

۲- در حالت خاص دیگر، اگر حجم مساوی از دو ماده را باهم مخلوط کنیم، چگالی مخلوط حاصل به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_1 + \rho_2}{2}$$

مثال ۱

۲ لیتر آب با چگالی $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ را با ۳ لیتر الکل با چگالی $0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ مخلوط می‌کنیم. چگالی مخلوط به دست آمده چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟

$$\rho_1 = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \times \frac{10^3 \text{ cm}^3}{1 \text{ L}} \times \frac{1 \text{ kg}}{10^3 \text{ g}} \Rightarrow \rho_1 = 1 \frac{\text{kg}}{\text{L}}$$

$$\rho_2 = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \times \frac{10^3 \text{ cm}^3}{1 \text{ L}} \times \frac{1 \text{ kg}}{10^3 \text{ g}} \Rightarrow \rho_2 = 0.8 \frac{\text{kg}}{\text{L}}$$

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2} = \frac{(1 \times 2) + (0.8 \times 3)}{2 + 3} = \frac{4.4 \text{ kg}}{5 \text{ L}} = 0.88 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

کنکور سراسری تجربی خارج از کشور ۱۴۰۱

درون یک لیتر آب، چند سانتی‌متر مکعب الکل بریزیم تا چگالی مخلوط حاصل، ۱۰ درصد بیش‌تر از چگالی الکل شود؟

(چگالی آب و الکل به ترتیب $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ است.)

۱) ۸۰۰ ۲) ۱۲۰۰ ۳) ۱۵۰۰ ۴) ۱۸۰۰

پاسخ تشریحی:

$$V_{\text{آب}} = 1 \text{ L} = 1000 \text{ cm}^3$$

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{110}{100} \rho_{\text{الکل}} = \frac{11}{10} \times 0.8 = 0.88 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_{\text{آب}} + m_{\text{الکل}}}{V_{\text{آب}} + V_{\text{الکل}}} = \frac{\rho_{\text{آب}} V_{\text{آب}} + \rho_{\text{الکل}} V_{\text{الکل}}}{V_{\text{آب}} + V_{\text{الکل}}} \Rightarrow 0.88 = \frac{(1 \times 1000) + (0.8 V_{\text{الکل}})}{1000 + V_{\text{الکل}}}$$

$$\rightarrow 880 + 0.88 V_{\text{الکل}} = 1000 + 0.8 V_{\text{الکل}}$$

$$\rightarrow 0.08 V_{\text{الکل}} = 120 \Rightarrow V_{\text{الکل}} = 1500 \text{ cm}^3$$

پاسخ: گزینه ۳

گروه آموزشی ماز

۷۸- نمودار جرم بر حسب حجم دو مایع A و B مطابق شکل زیر است. اگر با حجم یکسانی از این دو مایع، مخلوطی بسازیم که چگالی آن $100 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ بیش‌تر

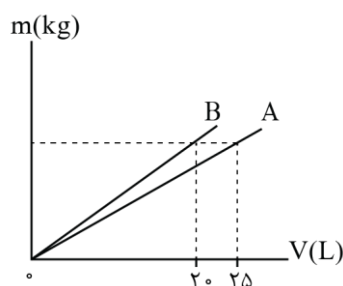
از چگالی مایع A باشد، چگالی مایع B چند $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ است؟ (در اثر اختلاط کاهش حجم رخ نمی‌دهد.)

۱) ۰/۸

۲) ۱

۳) ۱/۲

۴) ۱/۵



گام اول:

از روی نمودار، نسبت چگالی مایع A به چگالی مایع B را به دست می آوریم. طبق نمودار در جرم یکسان m، حجم مایع B برابر ۲۰L و حجم مایع A برابر ۲۵L است پس:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A} \xrightarrow{m_A=m_B, V_A=25L, V_B=20L}$$

$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = 1 \times \frac{20}{25} \Rightarrow \rho_A = \frac{4}{5} \rho_B$$

گام دوم:

چگالی مخلوط $100 \frac{kg}{m^3}$ بیش تر از چگالی مایع A است:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \rho_A + 100 \xrightarrow{\rho_A = \frac{4}{5} \rho_B} \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{4}{5} \rho_B + 100$$

گام آخر:

چون حجم یکسانی از دو مایع را مخلوط کرده ایم چگالی مخلوط از رابطه $\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_A + \rho_B}{2}$ به دست می آید:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_A + \rho_B}{2} \xrightarrow{\substack{\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{4}{5} \rho_B + 100 \\ \rho_A = \frac{4}{5} \rho_B}} \frac{4}{5} \rho_B + 100 = \frac{\frac{4}{5} \rho_B + \rho_B}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{4}{5} \rho_B + 100 = \frac{4}{5} \rho_B + \rho_B \Rightarrow \rho_B = 1000 \frac{kg}{m^3} = 1 \frac{g}{cm^3}$$

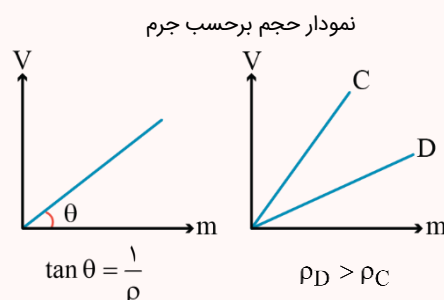
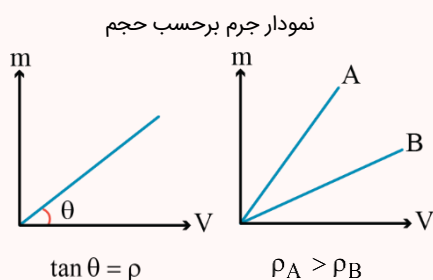
نکته

۱- نمودار جرم برحسب حجم یک ماده در دمای ثابت به صورت خطی است و از روی یک نقطه از آن می توانیم چگالی ماده را حساب کنیم.

۲- اگر با حجم یکسانی از دو ماده، مخلوطی بدون تغییر حجم بسازیم، چگالی مخلوط برابر است با میانگین چگالی دو ماده:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_1 + \rho_2}{2}$$

نمودارهای مربوط به چگالی



✓ نموداری که به محور m نزدیکتر باشد، چگالی بیش تری دارد.

گروه آموزشی ماز

۷۹- مکعبی از فلزی با چگالی $8 \frac{g}{cm^3}$ ساخته شده و جرم آن ۸۰۰g است. اگر طول هر ضلع مکعب ۵cm باشد، چند گرم آب می توان درون حفره مکعب

ریخت؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$)

۷۵ (۴)

۱۲۵ (۳)

۱۰۰ (۲)

۲۵ (۱)

گام اول:

برای تعیین حجم حفره باید در ابتدا حجم فلزی که برای ساخت مکعب به کار رفته (حجم واقعی) را محاسبه کنیم:

$$\rho_{\text{فلز}} = \frac{m}{V_{\text{واقعی}}} \Rightarrow \rho = \frac{800}{V_{\text{واقعی}}} \Rightarrow V_{\text{واقعی}} = 100 \text{ cm}^3$$

گام دوم:

این مقدار را از حجم ظاهری مکعب کم می‌کنیم تا حجم حفره به دست بیاید:

$$V_{\text{ظاهری}} = 5 \times 5 \times 5 = 125 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{حفره}} = 125 - 100 = 25 \text{ cm}^3$$

گام آخر:

با توجه به حجم به دست آمده برای حفره و چگالی آب، جرم آبی که می‌توان در آن ریخت را حساب می‌کنیم:

$$\rho_{\text{آب}} = \frac{m_{\text{آب}}}{V_{\text{آب}}} \Rightarrow 1 = \frac{m}{25} \Rightarrow m = 25 \text{ g}$$



محاسبه حجم حفره

اگر مطابق شکل مقابل، درون جسم، حفره وجود داشته باشد، حجم حفره را می‌توان از رابطه زیر به دست آورد:

$$\rho_{\text{فلز}} = \frac{m_{\text{فلز}}}{V_{\text{فلز}}} \rightarrow \rho_{\text{فلز}} = \frac{m_{\text{فلز}}}{V_{\text{کل}} - V_{\text{حفره}}} \quad V_{\text{حفره}} = V_{\text{کل}} - V_{\text{فلز}}$$

گروه آموزشی ماز

۸۰ - حدود ۷ درصد جرم بدن انسان از خون تشکیل شده است. اگر در بدن شخصی ۶ لیتر خون وجود داشته باشد، جرم شخص تقریباً چند کیلوگرم است؟

$$(\rho_{\text{خون}} = 1050 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3})$$

۱۰۰ (۴)

۹۰ (۳)

۷۵ (۲)

۶۰ (۱)

گام اول:

جرم خون را حساب می‌کنیم:

$$V = 6L = 6 \times 10^{-3} \text{ m}^3 \Rightarrow V = 6 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V = 1050 \times 6 \times 10^{-3} \Rightarrow m = 6.3 \text{ kg}$$

گام آخر:

با توجه به این که ۷ درصد جرم شخص از خون تشکیل شده است، جرم شخص را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{7}{100} m_{\text{شخص}} = m_{\text{خون}} \Rightarrow \frac{7}{100} m_{\text{شخص}} = 6.3$$

$$\Rightarrow m_{\text{شخص}} = \frac{6.3 \times 100}{7} = 90 \text{ kg}$$

گروه آموزشی ماز

پایه یازدهم (بخش انتخابی)

۸۱ - دو جسم خنثی A و B را مالش می‌دهیم تا دارای بار الکتریکی به بزرگی $8nC$ شوند. با توجه به سری الکتروسیته مالشی زیر، چه تعداد از عبارات‌های

زیر صحیح است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} C$)

الف: تعداد 5×10^{19} الکترون از جسم A به جسم B منتقل شده است.

ب: اگر جسم A را به کلاهک الکتروسکوپی با بار مثبت نزدیک کنیم، فاصله ورقه‌های الکتروسکوپ کاهش می‌یابد.

پ: جسم‌های A و B یکدیگر را با نیروی الکتریکی می‌رانند.

۴ (صفر)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

انتهای مثبت سری
A
B
انتهای منفی سری

بررسی موارد:

الف با توجه به این که در سری الکتریسته مالشی، جسم A بالاتر از جسم B قرار دارد، پس از مالش دو جسم، بار A مثبت و بار B منفی است؛ بنابراین تعدادی الکترون از A به B منتقل شده‌اند. تعداد این الکترون‌ها برابر است با:

$$q = ne \Rightarrow 8 \times 10^{-9} = n \times 1.6 \times 10^{-19} \Rightarrow n = 5 \times 10^{10} \quad (*)$$

ب بار جسم A مثبت است و اگر آن را به کلاهک الکتروسکوپ دارای بار مثبت نزدیک کنیم، با توجه به هم‌نام بودن جسم و الکتروسکوپ، فاصله ورقه‌ها افزایش می‌یابد. (*)

پ با توجه به توضیحات قسمت «الف»، بار دو جسم، ناهم‌نام است؛ بنابراین جسم‌ها یکدیگر را با نیروی الکتریکی می‌ربایند (جذب می‌کنند). (*)
با توجه به توضیحات فوق، هر سه عبارت، نادرست هستند.

بار الکتریکی

۱- بار الکتریکی، کمیتی گسسته (کوانتیده) است که از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$q = \pm ne \quad n = 0, 1, 2, \dots$$

در رابطه فوق e بار بنیادی و برابر $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ است.

۲- اگر تعداد الکترون‌های یک جسم بیش‌تر از پروتون‌های آن باشد، علامت بار آن منفی خواهد بود و اگر تعداد الکترون‌های آن کم‌تر از پروتون‌هایش باشد، علامت بار آن مثبت خواهد بود.

روش‌های باردار کردن اجسام: مالش

یکی از روش‌های باردار کردن اجسام که معمولاً برای اجسام نارسانا به کار می‌رود، روش مالش است. در مورد این روش خوب است نکات زیر را بدانیم:

- ۱- هنگامی که دو جسم خنثی از طریق مالش، باردار می‌شوند، بار یکی از آن‌ها منفی و بار دیگری مثبت خواهد شد؛ بنابراین علامت بارها مخالف هم خواهد بود.
- ۲- چون در روش مالش تعداد الکترون‌هایی که یک جسم از دست می‌دهد با تعداد الکترون‌هایی که جسم دیگر به دست می‌آورد برابر است، اندازه بار دو جسم باهم برابر خواهد بود؛ به عبارت دیگر اگر بار یک جسم +q باشد، بار دیگری -q خواهد بود.
- ۳- چون در روش مالش، علامت بار اجسام مخالف هم است، نیروی الکتریکی بین این دو جسم پس از مالش از نوع ربایشی خواهد بود.
- ۴- هنگامی که دو جسم را به هم مالش می‌دهیم تا باردار شوند، جسمی که الکترون‌خواه‌تر است (در جدول سری الکتریسته مالشی در قسمت پایین‌تری قرار دارد)، الکترون می‌گیرد و بار آن منفی می‌شود. همچنین جسمی که کم‌تر الکترون‌خواه است (در جدول سری الکتریسته مالشی در قسمت بالاتری قرار دارد)، الکترون از دست می‌دهد و بار آن مثبت خواهد بود.

مثال

مطابق جدول مقابل که بخشی از سری الکتریسته مالشی را نشان می‌دهد، به سؤالات زیر پاسخ دهید.

انتهای مثبت سری
شیشه
ابریشم
لاستیک
تفلون
انتهای منفی سری

سری الکتریسته مالشی

- ۱- اگر یک میله شیشه‌ای را به یک پارچه ابریشمی مالش دهیم چه اتفاقی می‌افتد؟
با مالش شیشه به ابریشم، شیشه الکترون از دست می‌دهد و دارای بار مثبت می‌شود و ابریشم الکترون می‌گیرد و دارای بار منفی خواهد بود.
دقت کنید که اندازه بار دو جسم باهم برابر است و علامت بار آن‌ها مخالف هم می‌باشد.
- ۲- یک میله شیشه‌ای را با پارچه ابریشمی و یک قطعه تفلون را با یک لاستیک مالش می‌دهیم تا باردار شوند. اگر شیشه و لاستیک را در نزدیکی هم قرار دهیم، نیروی الکتریکی بین آن‌ها از چه نوعی خواهد بود؟
در مالش شیشه با ابریشم، شیشه دارای بار مثبت می‌شود، زیرا در قسمت بالاتری از جدول قرار دارد. در مالش تفلون و لاستیک هم لاستیک دارای بار مثبت می‌شود؛ بنابراین بار لاستیک و شیشه هم‌علامت است و در نتیجه نیروی بین آن‌ها از نوع رانشی خواهد بود.

گروه آموزشی ماز

۸۲- در اتم آهن دو بار یونیده ($^{26}\text{Fe}^{2+}$)، مجموع بار الکتریکی الکترون‌های اطراف هسته اتم، چند برابر بار الکتریکی هسته اتم است؟

$$-\frac{1}{13} \quad (4)$$

$$-\frac{12}{13} \quad (3)$$

$$\frac{12}{13} \quad (2)$$

$$\frac{1}{13} \quad (1)$$

در اتم آهن دو بار یونیده، تعداد پروتون‌های هسته برابر با عدد اتمی بوده ($n_p = 26$) و مجموع تعداد الکترون‌های اطراف هسته دو واحد کم‌تر از تعداد پروتون‌های آن است ($n_e = 24$)؛ بنابراین طبق رابطه $q = \pm ne$ داریم:

$$\frac{\text{مجموع بار الکتریکی الکترون‌های اطراف هسته}}{\text{بار الکتریکی هسته اتم}} = \frac{-n_e e}{+n_p e} = \frac{-n_e}{n_p} = \frac{-24}{26} = \frac{-12}{13}$$

بار الکتریکی اتم‌ها و یون‌ها

۱- در یک اتم خنثی مانند ${}^A_ZX$ می‌توان بار الکتریکی کل و بار هسته را به صورت زیر به دست آورد:

$$q_{\text{کل}} = 0 \rightarrow \text{اتم خنثی است.}$$

$$q_{\text{هسته}} = +Ze \rightarrow \text{تعداد پروتون‌های هسته برابر Z است}$$

$$q_{\text{الکترون‌ها}} = -Ze \rightarrow \text{تعداد الکترون‌های اتم برابر Z است}$$

۲- در یک یون مثبت مانند ${}^A_ZX^{n+}$ می‌توان بار الکتریکی کل و بار هسته را به صورت زیر به دست آورد:

$$q_{\text{کل}} = +ne \rightarrow \text{اتم (n+) است}$$

$$q_{\text{هسته}} = +Ze \rightarrow \text{تعداد پروتون‌های هسته برابر Z است}$$

$$q_{\text{الکترون‌ها}} = -(Z-n)e \rightarrow \text{تعداد الکترون‌های اتم برابر Z-n است}$$

به همین ترتیب و برای تمرین، بار الکتریکی یون منفی ${}^A_ZX^{n-}$ را خودتان بررسی کنید.

مثال

در یون منیزیم دو بار مثبت (${}^{24}_{12}\text{Mg}^{2+}$)، بار الکتریکی هسته و مجموع بار الکتریکی الکترون‌ها چند نانوکولن است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{C}$)

پاسخ:

برای پاسخ دادن به این سؤال به نکات زیر توجه کنید:

۱- عدد اتمی منیزیم برابر $Z = 12$ است؛ بنابراین تعداد ۱۲ پروتون در هسته آن وجود دارد و بار الکتریکی هسته برابر است با:

$$q_{\text{هسته}} = +Ze = 12 \times 1.6 \times 10^{-19} = 1.92 \times 10^{-18} \text{C} = 1.92 \times 10^{-9} \text{nC}$$

۲- چون یون منیزیم ۲ بار مثبت است، الکترون‌های آن ۲ تا کمتر از پروتون‌ها هستند، پس تعداد الکترون‌ها برابر ۱۰ است و مجموع بار الکتریکی آن‌ها برابر است با:

$$q_{\text{الکترون‌ها}} = -10e = -10 \times 1.6 \times 10^{-19} = -1.6 \times 10^{-18} \text{C} = -1.6 \times 10^{-9} \text{nC}$$

گروه آموزشی ماز

۸۳- کدام یک از عبارات‌های زیر نادرست است؟

الف: در مالش شانه پلاستیکی با موهای سر، بارهای منتقل شده، بسیار بزرگ و از مرتبه کولن (C) است.

ب: طبق اصل پایستگی بار، مجموع جبری همه بارهای الکتریکی در یک دستگاه منزوی، ثابت است.

پ: اگر یکای ثابت کولن (k) را برحسب نیوتون (N)، متر (m) و کولن (C) بنویسیم، برابر $\frac{N \cdot m^2}{C^2}$ است.

(۴) «ب» و «پ»

(۳) «ب»

(۲) «الف» و «پ»

(۱) «الف»

(آسان - مفهومی / خطبه خط کتاب درسی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

بررسی موارد:

الف: در مالش شانه پلاستیکی با موهای سر، بارهای منتقل شده، کوچک و از مرتبه نانوکولن (nC) است. (✗)

ب: طبق اصل پایستگی بار، مجموع جبری همه بارهای الکتریکی در یک دستگاه منزوی، ثابت است. (✓)

پ: یکای k به درستی نوشته شده است. (✓)

$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2} \Rightarrow N = [k] \times \frac{C^2}{m^2} \Rightarrow [k] = \frac{N \cdot m^2}{C^2}$$

گروه آموزشی ماز

۸۴- فاصله بین دو بار الکتریکی، چند درصد و چگونه تغییر کند تا بزرگی نیروی الکتریکی بین آن‌ها ۳۶ درصد کاهش یابد؟

(۴) ۲۰ درصد کاهش

(۳) ۲۰ درصد افزایش

(۲) ۲۵ درصد کاهش

(۱) ۲۵ درصد افزایش

(آسان - محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

برای مقایسه نیروی الکتریکی در دو حالت می‌توان نوشت:

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \xrightarrow{\text{ثابت } q_1, q_2, k} \frac{F'}{F} = \left(\frac{r}{r'}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{64}{100} = \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \Rightarrow \frac{r}{r'} = \frac{8}{10} \Rightarrow r' = \frac{5}{4}r = \frac{125}{100}r$$

بنابراین فاصله بین بارها باید ۲۵ درصد افزایش یابد.

قانون کولن

اگر دو بار q_1 و q_2 در فاصله r از یکدیگر باشند، نیروی الکتریکی F را به یکدیگر وارد می‌کنند که بزرگی آن از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

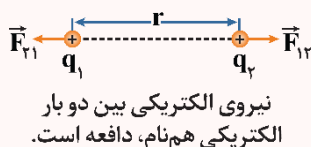
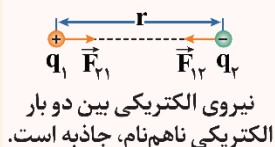
$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2}$$

r : فاصله بین دو بار برحسب متر (m)

$|q_1|$ و $|q_2|$: اندازه بار الکتریکی برحسب کولن (C)

k : ثابت کولن که برابر با $\frac{9 \times 10^9 \text{ N.m}^2}{\text{C}^2}$ است.

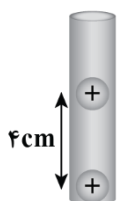
اگر بارهای q_1 و q_2 هم‌نام باشند، نیروی الکتریکی بین آن‌ها دافعه و اگر ناهم‌نام باشند، نیروی بین آن‌ها جاذبه است.



گروه آموزشی ماز

۸۵- در شکل زیر، دو گوی مشابه به جرم $9 \times 10^{-3} \text{ kg}$ و بار یکسان مثبت q در فاصله 4 cm از هم قرار دارند، به طوری که گوی بالایی به حالت معلق مانده است.

اختلاف تعداد الکترون‌ها و پروتون‌های هر گوی چقدر است؟ ($g = 10^{-3} \frac{\text{N}}{\text{kg}}$, $k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$, $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)



(۱) $6/25 \times 10^{10}$

(۲) $6/25 \times 10^{11}$

(۳) $2/5 \times 10^{10}$

(۴) $2/5 \times 10^{11}$

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰)

پاسخ: گزینه ۴

گام اول:

برای آن که گوی بالایی در حالت تعادل باشد، باید نیروی الکتریکی و وزن آن هم‌اندازه باشند؛ بنابراین می‌توان نوشت:

$$\begin{aligned} \vec{F}_E &= mg \Rightarrow k \frac{q^2}{r^2} = mg \\ \Rightarrow 9 \times 10^9 \frac{q^2}{4^2} &= 9 \times 10^{-3} \times 10 \\ \Rightarrow q^2 &= 16 \times 10^{-4} \Rightarrow q = 4 \times 10^{-2} \mu\text{C} = 4 \times 10^{-8} \text{ C} \end{aligned}$$

گام آخر:

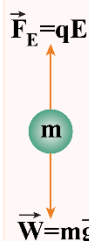
تعداد الکترون‌های کنده‌شده برابر است با:

$$q = ne \Rightarrow 4 \times 10^{-8} = n \times 1.6 \times 10^{-19} \Rightarrow n = 2.5 \times 10^{11}$$

استراتژی حل

در این‌گونه از سؤالات باید نیروی الکتریکی، هم‌اندازه و در خلاف جهت نیروی وزن باشد تا بتواند اثر نیروی وزن را خنثی کند و جسم را معلق نگه دارد.

تعادل بین نیروی الکتریکی و وزن



در این قسمت می‌خواهیم تعادل جسم بارداری را که تحت تأثیر نیروی الکتریکی و وزن قرار دارد بررسی کنیم. شکل روبه‌رو نیروهای وارد بر جسم را نشان می‌دهد: با توجه به این‌که جسم در تعادل قرار دارد، نیروی وزن و نیروی الکتریکی، هم‌اندازه هستند و می‌توان نوشت:

$$F_E = W \rightarrow |qE| = mg$$

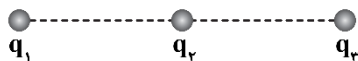
در مورد جهت میدان و علامت بار به موارد زیر دقت کنید:

الف) اگر بار مثبت باشد ($q > 0$)، نیروی الکتریکی هم‌جهت با میدان الکتریکی است؛ بنابراین میدان الکتریکی به سمت بالا خواهد بود.

ب) اگر بار منفی باشد ($q < 0$)، نیروی الکتریکی و میدان در خلاف جهت هم هستند؛ بنابراین میدان الکتریکی به سمت پایین خواهد بود.

گروه آموزشی ماز

۸۶- سه بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 8 \mu C$ ، $q_2 = -1 \mu C$ و $q_3 = 4 \mu C$ مطابق شکل زیر، بر روی یک خط، ثابت شده‌اند. اگر علامت بار q_2 تغییر کند، اندازه نیروی خالص وارد بر بار q_3 چند برابر می‌شود؟ (بار q_2 وسط بارهای q_1 و q_3 قرار دارد).



$$\frac{4}{3} \quad (2)$$

$$\frac{6}{5} \quad (4)$$

$$\frac{3}{2} \quad (1)$$

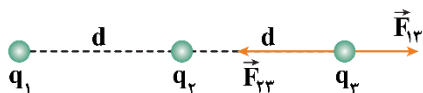
$$\frac{5}{4} \quad (3)$$

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

گام اول:

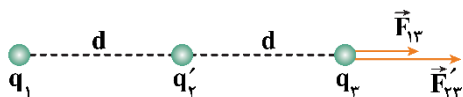
مطابق شکل مقابل، نیروی خالص وارد بر بار q_3 را در حالت اول حساب می‌کنیم:



$$F_{13} = \frac{k|q_1||q_3|}{r_{13}^2} \Rightarrow F_{13} = \frac{k \times 8 \times 4}{(2d)^2} = \frac{8k}{d^2}$$

$$F_{23} = \frac{k|q_2||q_3|}{r_{23}^2} \Rightarrow F_{23} = \frac{k \times 1 \times 4}{d^2} = \frac{4k}{d^2}$$

$$F_3 = F_{23} - F_{13} = \frac{4k}{d^2} - \frac{8k}{d^2} = \frac{32k}{d^2}$$



گام دوم:

مطابق شکل مقابل، نیروی خالص وارد بر q_3 را در حالت دوم حساب می‌کنیم:

$$F'_3 = F'_{23} + F_{13} \xrightarrow{|F'_{23}| = |F_{23}| = \frac{4k}{d^2}} F'_3 = \frac{4k}{d^2} + \frac{8k}{d^2} = \frac{48k}{d^2}$$

گام آخر:

نسبت $\frac{F'_3}{F_3}$ را به دست می‌آوریم:

$$\frac{F'_3}{F_3} = \frac{\frac{48k}{d^2}}{\frac{32k}{d^2}} = \frac{48}{32} = \frac{3}{2}$$

محاسبه نیروی الکتریکی در حضور چند بار

در سؤالاتی که چند بار الکتریکی وجود دارند و نیروی وارد بر یکی از آن‌ها را می‌خواهیم، گام‌های زیر را طی می‌کنیم.

گام اول: بردار نیروی الکتریکی که هر یک از بارها وارد می‌کنند را رسم می‌کنیم.

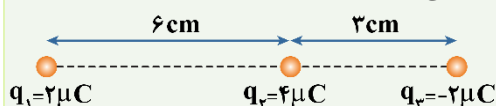
گام دوم: نیروهای الکتریکی را جداگانه محاسبه می‌کنیم.

گام سوم: بردارهای به دست آمده را به صورت برداری جمع می‌کنیم. اگر بردارها هم‌جهت باشند، اندازه آن‌ها جمع می‌شود، اگر خلاف جهت هم باشند، اندازه آن‌ها از هم کم می‌شود و اگر عمود بر هم باشند با کمک رابطه فیثاغورس برآیند آن‌ها محاسبه می‌شود.

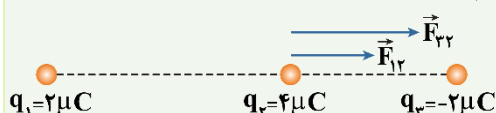
در ادامه با حل یک مثال مطالب فوق را مرور می‌کنیم.

مثال

مطابق شکل، سه بار الکتریکی روی یک خط قرار دارند. نیروی الکتریکی برآیند وارد بر q_2 چند نیوتون است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$



ابتدا دقت کنید که بار q_1 ، q_2 را دفع می‌کند و بار q_3 ، q_2 را جذب می‌کند، بنابراین جهت نیروهای وارد بر q_2 مطابق شکل زیر است.



در ادامه این دو نیرو را محاسبه می‌کنیم:

$$F_{12} = k \frac{|q_1 q_2|}{r_{12}^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^{-6}}{(6 \times 10^{-2})^2} = 20 \text{ N}$$

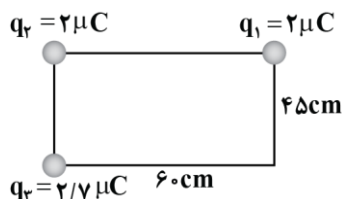
$$F_{23} = k \frac{|q_2 q_3|}{r_{23}^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^{-6}}{(3 \times 10^{-2})^2} = 80 \text{ N}$$

$$\Rightarrow \vec{F}_{12} = \vec{F}_{12} + \vec{F}_{23} \Rightarrow |\vec{F}_{12}| = F_{12} + F_{23} = 20 + 80 = 100 \text{ N}$$

در ادامه با توجه به این که دو نیرو هم‌جهت هستند، برآیند آن‌ها برابر مجموع اندازه آن‌هاست و نیروی کل برابر ۱۰۰ N می‌باشد.

گروه آموزشی ماز

۸۷- در مستطیل زیر، برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_2 چند برابر نیروی الکتریکی‌ای است که بار q_3 بر q_1 وارد می‌کند؟



$$\frac{117}{40} \quad (2)$$

$$\frac{325}{108} \quad (4)$$

$$\frac{13}{5} \quad (1)$$

$$\frac{247}{72} \quad (3)$$

(سخت - محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۴



طبق قانون کولن داریم:

$$F_{12} = \frac{k(2)(2)}{(6)^2}, F_{23} = \frac{k(2/7)(2)}{(45)^2} \Rightarrow \frac{F_{23}}{F_{12}} = 2/4$$

در نتیجه اگر $F_{12} = F'$ باشد، آن‌گاه $F_{23} = 2/4 F'$ است.

در این صورت برای محاسبه برآیند نیروی الکتریکی وارد بر بار q_2 خواهیم داشت:

$$(F_{\text{net}})_2 = \sqrt{F_{12}^2 + F_{23}^2} = \sqrt{(F')^2 + (2/4 F')^2} = 2/5 F' = \frac{13}{5} F'$$

اکنون F_{13} را بررسی می‌کنیم.

با توجه به اندازه اضلاع مستطیل، قطر آن برابر با $\sqrt{(45)^2 + (6)^2} = 75 \text{ cm}$ است.

$$F_{13} = \frac{k(2)(2/7)}{(75)^2} \Rightarrow \frac{F_{13}}{F'} = \frac{\frac{k(2)(2/7)}{(75)^2}}{\frac{k(2)(2)}{(6)^2}} = \frac{108}{125}$$

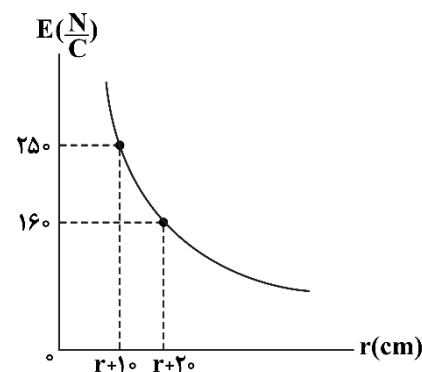
در نتیجه $F_{13} = \frac{108}{125} F'$ است.

اکنون $\frac{(F_{\text{net}})_2}{F_{13}}$ را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{(F_{\text{net}})_2}{F_{13}} = \frac{\frac{13}{5}}{\frac{108}{125}} = \frac{325}{108}$$

گروه آموزشی ماز

۸۸- نمودار بزرگی میدان الکتریکی برحسب فاصله در اطراف یک ذره باردار مطابق شکل زیر است. اگر بار $q' = 9 \mu C$ در فاصله $\frac{r}{3}$ از این بار قرار گیرد.



چه نیرویی برحسب نیوتون به آن وارد می شود؟

- (۱) 8×10^{-2}
- (۲) 8×10^{-3}
- (۳) $1/6 \times 10^{-2}$
- (۴) $1/6 \times 10^{-3}$

(متوسط - نموداری - ۱۱۰)

پاسخ: گزینه ۳

گام اول:

مقدار r را به دست می آوریم:

$$E = \frac{k|q|}{r^2} \xrightarrow{q \text{ ثابت}} \frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \xrightarrow{E_1 = 25 \frac{N}{C}, E_2 = 16 \frac{N}{C}, r_1 = r + 10, r_2 = r + 20 (cm)} \frac{16}{25} = \left(\frac{r + 10}{r + 20}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{4}{5} = \frac{r + 10}{r + 20} \Rightarrow 4r + 80 = 5r + 50 \Rightarrow r = 30 \text{ cm}$$

گام دوم:

میدان ناشی از بار q را در فاصله $\frac{r}{3}$ از آن حساب می کنیم:

$$\frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \xrightarrow{E_1 = 25 \frac{N}{C}, r_1 = r + 10 = 40 \text{ cm}, r_2 = \frac{r}{3} = 10 \text{ cm}} \frac{E_2}{25} = \left(\frac{40}{10}\right)^2 = \left(\frac{4}{1}\right)^2 = \frac{64}{9}$$

$$\Rightarrow E_2 = \frac{64}{9} \times 25 \frac{N}{C}$$

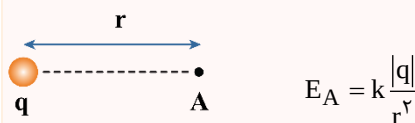
گام آخر:

نیروی وارد بر بار q' را در فاصله $\frac{r}{3}$ حساب می کنیم:

$$F = E|q| \Rightarrow F = E_2 \times q' \xrightarrow{E_2 = \frac{64}{9} \times 25 \frac{N}{C}, q' = 9 \mu C = 9 \times 10^{-6} C} F = \frac{64}{9} \times 25 \times 9 \times 10^{-6} = 64 \times 25 \times 10^{-6} = 1/6 \times 10^{-2} N$$

میدان الکتریکی حاصل از یک ذره باردار

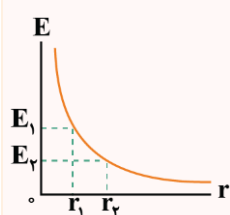
۱- برای محاسبه میدان الکتریکی حاصل از بار q در فاصله r از آن از رابطه زیر استفاده می کنیم:



۲- جهت میدان حاصل از بار مثبت به صورت خارج شونده و جهت میدان حاصل از بار منفی به صورت داخل شونده است. به شکل های زیر دقت کنید:



۳- نمودار تغییرات بزرگی میدان الکتریکی برحسب فاصله از بار، مطابق شکل مقابل است: همان طور که واضح است با افزایش فاصله از بار، بزرگی میدان کاهش می یابد.



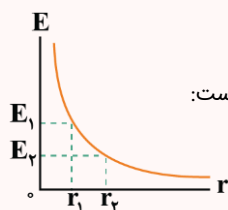
$$E = \frac{k|q|}{r^2} \xrightarrow{k|q| \text{ ثابت است}} E \propto \frac{1}{r^2} \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$$

نکته

دقت کنید که در محاسبه اندازه میدان الکتریکی فقط اندازه بار را در رابطه فوق قرار می دهیم و علامت بار را در محاسبه در نظر نمی گیریم.

۴- اگر بزرگی میدان الکتریکی بار q در فاصله r_1 برابر با E_1 و در فاصله r_2 برابر با E_2 باشد، داریم:

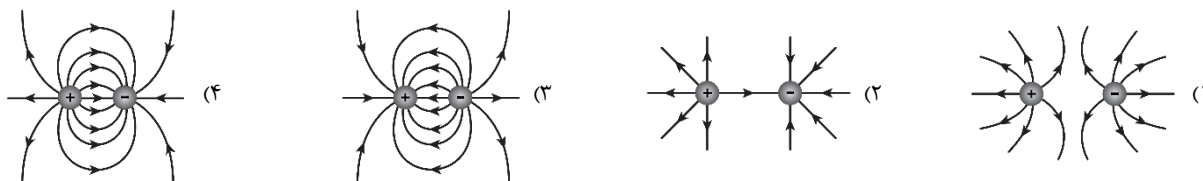
$$\frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$$



۵- نمودار میدان الکتریکی ذره q برحسب فاصله از آن مطابق شکل است:

گروه آموزشی ماز

۸۹- در شکل‌های زیر، اندازه دو بار، یکسان ولی علامت آن‌ها مخالف هم است. کدام آرایش خطوط میدان الکتریکی صحیح است؟

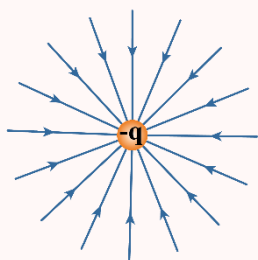


پاسخ: گزینه ۴

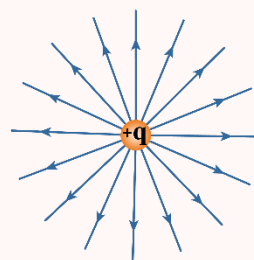
با توجه به درس‌نامه ارائه‌شده، گزینه (۴) صحیح است.

خطوط میدان الکتریکی

- ۱- برای مجسم کردن میدان الکتریکی در فضای اطراف اجسام باردار از خطوط میدان الکتریکی استفاده می‌کنیم. این خطوط ویژگی‌های زیر را دارا می‌باشند:
 - الف) از بار مثبت خارج می‌شوند و به بار منفی وارد می‌شوند.
 - ب) میدان الکتریکی در هر نقطه هم‌جهت با خط مماس بر خطوط میدان الکتریکی در آن نقطه است.
 - پ) هرچه تراکم خطوط میدان الکتریکی بیشتر باشد، اندازه میدان الکتریکی بیشتر است.
 - ت) خطوط میدان الکتریکی یکدیگر را قطع نمی‌کنند و از هر نقطه یک خط میدان عبور می‌کند.
- ۲- خطوط میدان الکتریکی در اطراف یک ذره باردار منزوی مطابق شکل‌های زیر است:

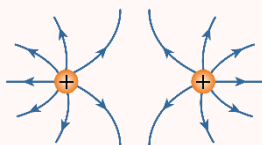


خطوط میدان الکتریکی در اطراف بار منفی

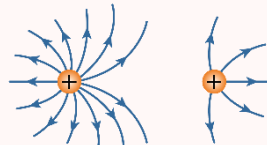


خطوط میدان الکتریکی در اطراف بار مثبت

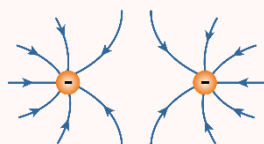
۳- خطوط میدان الکتریکی در اطراف دو ذره باردار مطابق شکل‌های زیر است:



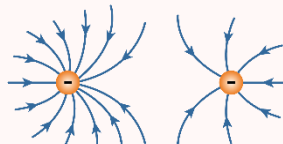
خطوط میدان الکتریکی در اطراف دو بار مثبت هم‌اندازه



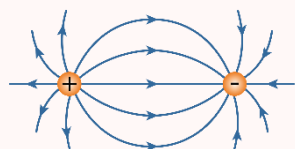
خطوط میدان الکتریکی در اطراف دو بار مثبت غیرهم‌اندازه



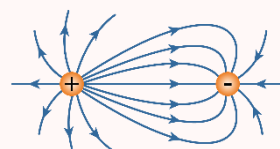
خطوط میدان الکتریکی در اطراف دو بار منفی هم‌اندازه



خطوط میدان الکتریکی در اطراف دو بار منفی غیرهم‌اندازه



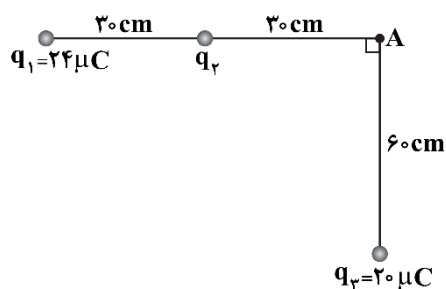
خطوط میدان بارهای مثبت و منفی هم‌اندازه



خطوط میدان بارهای مثبت و منفی غیرهم‌اندازه

گروه آموزشی ماز

۹۰- در شکل زیر، اندازه بار q_2 چند میکروکولن می‌تواند باشد تا بزرگی میدان الکتریکی برابند در نقطه A، $\frac{N}{C} \times 10^{13}$ شود؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$



- (۱) ۶
(۲) ۱۸
(۳) ۲۴
(۴) گزینه‌های (۱) یا (۲) می‌توانند درست باشند.

(سخت - محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۴

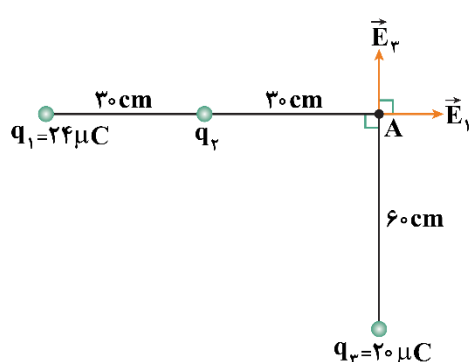
برایند میدان‌های الکتریکی ناشی از بارهای q_1 و q_2 ($\vec{E}'$) در راستای افقی خواهد بود؛ در نتیجه بر میدان الکتریکی ناشی از بار q_3 ($\vec{E}_3$) در نقطه A که در راستای قائم است، عمود می‌شود و داریم:

$$E_3 = \frac{k|q_3|}{r_3^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 20 \times 10^{-6}}{(60 \times 10^{-2})^2} = \frac{18 \times 10^4}{36 \times 10^{-2}} = 5 \times 10^5 \frac{N}{C}$$

$$E_T = E_3 + E' \Rightarrow (12 \times 10^5)^2 = (5 \times 10^5)^2 + E'^2 \Rightarrow E' = 144 \times 10^5 \Rightarrow E' = 12 \times 10^5 \frac{N}{C}$$

پس باید بزرگی برایند میدان‌های الکتریکی ناشی از بارهای q_1 و q_2 برابر با $12 \times 10^5 \frac{N}{C}$ باشد؛ بنابراین داریم:

$$E_1 = \frac{k|q_1|}{r_1^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 24 \times 10^{-6}}{(60 \times 10^{-2})^2} = \frac{9 \times 24 \times 10^3}{36 \times 10^{-2}} = 6 \times 10^5 \frac{N}{C}$$



با توجه به شکل مقابل، برای این که بزرگی $\vec{E}'$ برابر $12 \times 10^5 \frac{N}{C}$ باشد، با توجه به $\vec{E}_1$ باید

$$\vec{E}_2 = (-18 \times 10^5 \frac{N}{C})\vec{i} \text{ یا } \vec{E}_2 = (6 \times 10^5 \frac{N}{C})\vec{i}$$

باشد؛ بنابراین هر دو حالت را بررسی می‌کنیم:

حالت اول:

$$\text{اگر } \vec{E}_2 = (6 \times 10^5 \frac{N}{C})\vec{i} \text{ باشد، داریم:}$$

$$E_2 = \frac{k|q_2|}{r_2^2} = \frac{9 \times 10^9 \times |q_2|}{(30 \times 10^{-2})^2} = 10^{11} |q_2| \Rightarrow 10^{11} |q_2| = 6 \times 10^5 \Rightarrow |q_2| = 6 \mu C$$

حالت دوم:

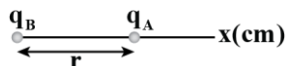
$$\text{اگر } \vec{E}_2 = (-18 \times 10^5 \frac{N}{C})\vec{i} \text{ باشد داریم:}$$

$$E_2 = 10^{11} |q_2| \Rightarrow 10^{11} |q_2| = 18 \times 10^5 \Rightarrow |q_2| = 18 \mu C$$

گروه آموزشی ماز

۹۱- دو کره کوچک رسانا و مشابه با بارهای q_A و q_B در فاصله r از هم قرار دارند. میدان الکتریکی بار q_A در محل q_B برابر $\vec{E}_A = -15 \times 10^3 \vec{i} (\frac{N}{C})$

و میدان بار q_B در محل q_A برابر $\vec{E}_B = \frac{1}{3} \vec{E}_A$ می‌باشد. اگر دو کره را باهم تماس بدهیم و بار هر کدام برابر $5 \mu C$ شود، r چند متر است؟



$$(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$$

(۴) ۰/۳

(۳) ۳

(۲) ۱/۵

(۱) ۰/۵

(متوسط - مفهومی/محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

چون جهت میدان الکتریکی هر دو بار در خلاف جهت محور x است، پس بار کره A مثبت و بار کره B منفی است.

$$E = k \frac{|q|}{r^2} \Rightarrow \frac{E_A}{E_B} = \frac{|q_A|}{|q_B|} \Rightarrow \frac{|q_A|}{|q_B|} = 3 \xrightarrow{q_A > 0, q_B < 0} q_A = -3q_B$$

اگر دو کره باهم تماس پیدا کنند بارهای آنها باهم برابر می‌شود.

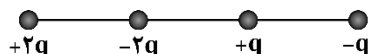
$$q'_A = q'_B = \frac{q_A + q_B}{2} \Rightarrow 5\mu C = \frac{-3q_B + q_B}{2} \Rightarrow q_B = -5\mu C \Rightarrow q_A = 15\mu C$$

میدان بار q_A در محل بار q_B برابر است با:

$$E_A = -15 \times 10^{-9} = \frac{k|q_A|}{r^2} \Rightarrow 15 \times 10^{-9} = 9 \times 10^9 \times \frac{15 \times 10^{-6}}{r^2} \Rightarrow r = 3m$$

گروه آموزشی ماز

۹۲- مطابق شکل، ۴ بار الکتریکی در مکان‌های خود ثابت نگه داشته شده‌اند و فاصله بارهای مجاور از یکدیگر برابر است. بر یکی از بارها بیش‌ترین نیروی الکتریکی خالص (F_{max}) و بر یکی دیگر از بارها، کم‌ترین نیروی الکتریکی خالص (F_{min}) وارد می‌شود. اندازه نسبت این دو نیرو ($\frac{F_{max}}{F_{min}}$) کدام است؟



- (۲) $\frac{65}{9}$
(۴) $\frac{67}{9}$

- (۱) $\frac{65}{6}$
(۳) $\frac{67}{5}$

(سخت - محاسباتی - ۱۱۰۱)

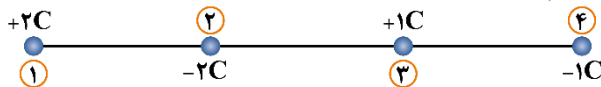
پاسخ: گزینه ۴

برای محاسبات راحت‌تر، از نوشتن ثابت کولن (k) صرف‌نظر می‌کنیم و همچنین اندازه q را یک کولن ($|q| = 1C$) و فاصله بین هر دو بار مجاور را نیز یک متر در نظر می‌گیریم.

$$F_3 \approx \frac{1 \times 2}{1} = 2 \rightarrow \quad F_2 \approx \frac{2 \times 1}{2^2} = \frac{1}{2} \rightarrow$$

$$F_1 \approx \frac{2 \times 2}{1} = 4 \leftarrow \quad F_3 \approx \frac{1 \times 1}{1} = 1 \leftarrow$$

$$F_4 \approx \frac{1 \times 2}{2^2} = \frac{1}{2} \leftarrow \quad F_1 \approx \frac{2 \times 1}{3^2} = \frac{2}{9} \leftarrow$$



$$\rightarrow F_2 \approx \frac{2 \times 2}{1} = 4 \quad \rightarrow F_1 \approx \frac{2 \times 1}{2^2} = \frac{1}{2}$$

$$\rightarrow F_4 \approx \frac{1 \times 2}{2^2} = \frac{2}{9} \quad \rightarrow F_3 \approx \frac{1 \times 1}{1} = 1$$

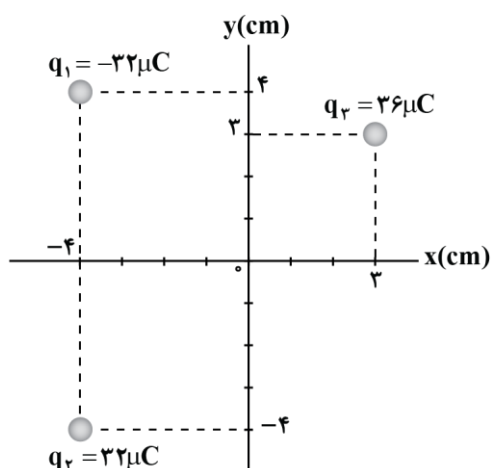
$$\leftarrow F_3 \approx \frac{1 \times 2}{2^2} = \frac{1}{2} \quad \leftarrow F_2 \approx \frac{2 \times 1}{1} = 2$$

در نتیجه

$$\begin{cases} q_1: \text{نیروی وارد بر } q_1: 4 + \frac{2}{9} - \frac{1}{2} = \frac{67}{18} \\ q_2: \text{نیروی وارد بر } q_2: 4 + \frac{1}{2} - 2 = \frac{5}{2} \\ q_3: \text{نیروی وارد بر } q_3: 2 - 1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2} \\ q_4: \text{نیروی وارد بر } q_4: 1 + \frac{2}{9} - \frac{1}{2} = \frac{13}{18} \end{cases} \Rightarrow \frac{F_{max}}{F_{min}} = \frac{\frac{67}{18}}{\frac{1}{2}} = \frac{67}{9}$$

گروه آموزشی ماز

۹۳- مطابق شکل، سه بار الکتریکی در صفحه مختصات قرار دارند. میدان الکتریکی خالص در مبدأ مختصات چند واحد SI است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$



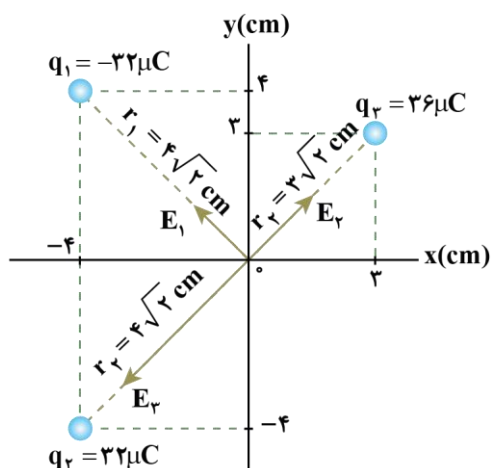
- (۱) $9\sqrt{2} \times 10^7 \vec{i}$
- (۲) $-9\sqrt{2} \times 10^7 \vec{i}$
- (۳) $9 \times 10^7 \vec{i}$
- (۴) $-9 \times 10^7 \vec{i}$

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

گام اول:

میدان الکتریکی حاصل از هریک از بارهای q_1 ، q_2 و q_3 را در مبدأ مختصات محاسبه می‌کنیم:



$$E_1 = k \frac{|q_1|}{r_1^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{32 \times 10^{-6}}{(4\sqrt{2} \times 10^{-2})^2} = 9 \times 10^7 \frac{N}{C}$$

$$E_2 = E_1 \Rightarrow E_2 = 9 \times 10^7 \frac{N}{C}$$

$$E_3 = k \frac{|q_3|}{r_3^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{36 \times 10^{-6}}{(3\sqrt{2} \times 10^{-2})^2} = 18 \times 10^7 \frac{N}{C}$$

گام دوم:

با توجه به هم‌راستا بودن $\vec{E}_2$ و $\vec{E}_3$ ، ابتدا برآیند آن‌ها را حساب می‌کنیم. سپس برآیند حاصل را با $\vec{E}_1$ به‌دست می‌آوریم.

$$E_{2,3} = E_3 - E_2 = 18 \times 10^7 - 9 \times 10^7 = 9 \times 10^7 \frac{N}{C}$$

$$E_{\text{کل}} = \sqrt{E_1^2 + E_{2,3}^2} = 9 \times 10^7 \sqrt{2} \frac{N}{C}$$

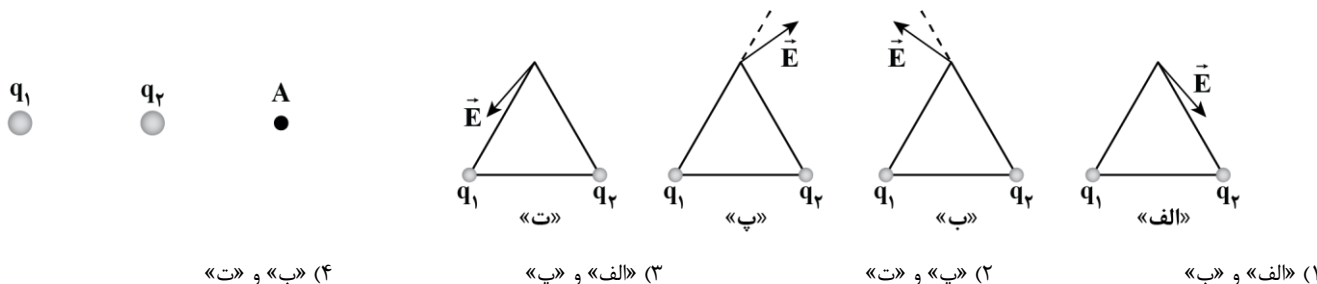
گام آخر:

با توجه به شکل، جهت میدان در خلاف جهت محور x است؛ بنابراین بردار میدان الکتریکی خالص در مبدأ مختصات برابر است با:

$$\vec{E}_{\text{کل}} = (-9\sqrt{2} \times 10^7 \frac{N}{C}) \vec{i}$$

گروه آموزشی ماز

۹۴- مطابق شکل، دو بار الکتریکی q_1 و q_2 در جای خود ثابت نگه داشته شده‌اند و میدان الکتریکی خالص آن‌ها در نقطه A برابر با صفر است. اگر این دو بار را مطابق شکل‌های «الف» تا «ت» در دو رأس مثلث متساوی‌الاضلاعی قرار دهیم، کدام شکل‌ها می‌توانند میدان الکتریکی خالص را در رأس سوم مثلث به درستی نشان دهند؟

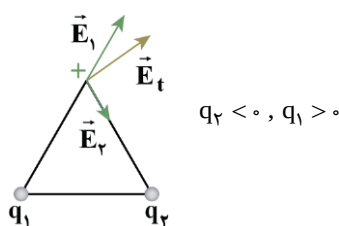


(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱)

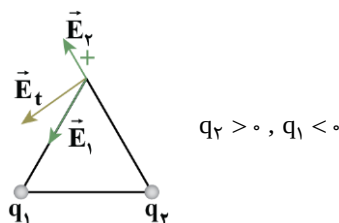
پاسخ: گزینه ۲

چون میدان الکتریکی خالص در خارج از خط واصل بین دو بار، صفر شده است، در نتیجه بارهای q_1 و q_2 دارای علامت مخالفاند و $|q_1| > |q_2|$ است.

حالت اول:



حالت دوم:



گروه آموزشی ماز

۹۵- یک ذره آلفا به جرم $6.6 \times 10^{-27} \text{ kg}$ درون یک میدان الکتریکی به بزرگی $\frac{3}{3 \times 10^4} \frac{\text{N}}{\text{C}}$ رها می‌شود. بزرگی شتابی که این ذره تحت تأثیر میدان الکتریکی می‌گیرد، چند واحد SI است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ و ذره آلفا از جنس هسته ${}^4_2\text{He}$ است.)

- (۱) $1/6 \times 10^{12}$ (۲) $3/2 \times 10^{12}$ (۳) $1/6 \times 10^{11}$ (۴) $3/2 \times 10^{11}$

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

گام اول:

نیروی الکتریکی وارد بر این ذره برابر است با:

$$|F| = q|E| \xrightarrow{q = 2e = 2 \times 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}} |F| = 2 \times 1.6 \times 10^{-19} \times \frac{3}{3 \times 10^4} \Rightarrow |F| = 3/2 \times 3/3 \times 10^{-15} \text{ N}$$

گام آخر:

شتاب ذره برابر است با:

$$a = \frac{F}{m} \Rightarrow a = \frac{3/2 \times 3/3 \times 10^{-15}}{6.6 \times 10^{-27}} = 1/6 \times 10^{12} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

نیروی وارد بر بار الکتریکی در میدان الکتریکی

گرچه برای تعریف میدان الکتریکی یک جسم باردار از بار آزمون مثبت استفاده کردیم ولی وجود این میدان مستقل از بار آزمون است؛ بنابراین، اگر بار الکتریکی در میدان الکتریکی ناشی از اجسام باردار دیگری قرار گیرد، این میدان بر آن نیرو وارد می‌کند که از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\vec{F} = q\vec{E}$$

مطابق رابطه فوق به دو نتیجه زیر می‌رسیم:

۱- اندازه نیروی الکتریکی از رابطه $|F| = |q||E|$ محاسبه می‌شود.

۲- به بار مثبت در جهت میدان الکتریکی و به بار منفی در خلاف جهت میدان الکتریکی نیرو وارد می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۹۶- در کدام شکل زیر، اگر پروتونی را از نقطه A تا B جابه‌جا کنیم، انرژی پتانسیل الکتریکی آن ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد؟



پاسخ: گزینه ۴

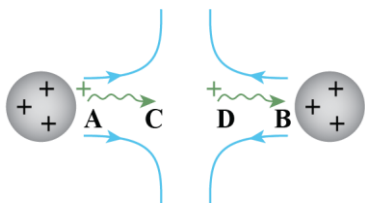
(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱)

هرگاه حرکت بار، برخلاف میل طبیعی خود باشد $\leftarrow$ انرژی پتانسیل الکتریکی بار، افزایش می‌یابد.

هرگاه حرکت بار، با میل طبیعی خود باشد $\leftarrow$ انرژی پتانسیل الکتریکی بار، کاهش می‌یابد.

در گزینه (۴) با رسم خطوط میدان متوجه می‌شویم که در قسمت اول حرکت (مثلاً A تا C) پروتون که دارای بار مثبت است از کره مثبت سمت چپ در حال دور شدن است و این حرکت، با میل طبیعی پروتون است $\leftarrow$ انرژی پتانسیل الکتریکی در حال کاهش است.

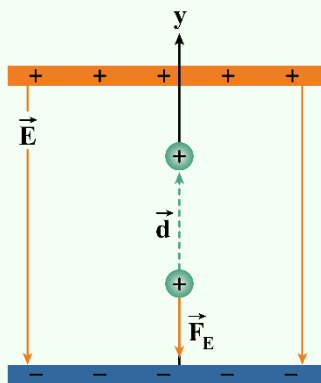
اما در قسمت دوم مسیر (مثلاً D تا B) پروتون در حال نزدیک شدن به کره مثبت سمت راست است که این حرکت برخلاف میل طبیعی پروتون است $\leftarrow$ انرژی پتانسیل الکتریکی در حال افزایش است.



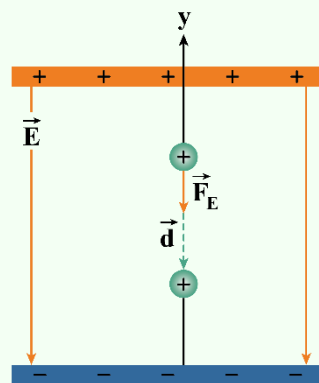
نکات طلایی

۱- به‌سادگی می‌توان دریافت، اگر بار الکتریکی مثبت، در جهت میدان الکتریکی جابه‌جا شود انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش یافته است و اگر بار الکتریکی منفی، در جهت میدان الکتریکی جابه‌جا شود انرژی پتانسیل الکتریکی آن افزایش می‌یابد.

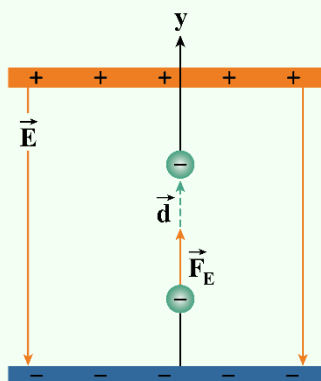
۲- اگر یک بار الکتریکی را در یک میدان الکتریکی رها سازیم، همواره به سمتی می‌رود که انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش می‌یابد و اگر برای جابه‌جایی آن مجبور باشیم به‌زور این کار را انجام دهیم، انرژی پتانسیل الکتریکی آن افزایش می‌یابد. در شکل‌های زیر چند حالت مربوط به جابه‌جایی بارهای مختلف و تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی نشان داده شده است.



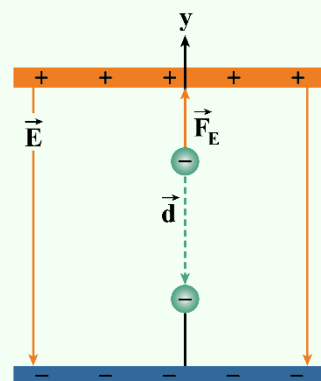
(الف) بار مثبت در جهت میدان الکتریکی $\vec{E}$ حرکت می‌کند: میدان الکتریکی، کار مثبت W_E را روی بار انجام می‌دهد. انرژی پتانسیل الکتریکی U_E افزایش می‌یابد.



(ب) بار مثبت در خلاف جهت میدان الکتریکی $\vec{E}$ حرکت می‌کند: میدان الکتریکی، کار منفی W_E را روی بار انجام می‌دهد. انرژی پتانسیل الکتریکی U_E کاهش می‌یابد.

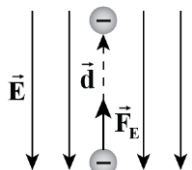


(پ) بار منفی در جهت میدان الکتریکی $\vec{E}$ حرکت می‌کند: میدان الکتریکی، کار مثبت W_E را روی بار انجام می‌دهد. انرژی پتانسیل الکتریکی U_E کاهش می‌یابد.



(ت) بار منفی در خلاف جهت میدان الکتریکی $\vec{E}$ حرکت می‌کند: میدان الکتریکی، کار منفی W_E را روی بار انجام می‌دهد. انرژی پتانسیل الکتریکی U_E افزایش می‌یابد.

۹۷- مطابق شکل زیر، در نتیجه برخورد پرتوهای کیهانی با مولکول‌های هوا، الکترون‌هایی از این مولکول‌ها کنده می‌شوند. در نزدیکی سطح زمین، میدان الکتریکی با بزرگی $25 \frac{N}{C}$ و جهت رو به پایین وجود دارد. اگر یکی از این الکترون‌ها، تحت تأثیر این میدان 2 km رو به بالا جابه‌جا شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن چند ژول و چگونه تغییر می‌کند؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)



- (۱) 8×10^{-14} ژول کاهش می‌یابد.
- (۲) 8×10^{-14} ژول افزایش می‌یابد.
- (۳) 4×10^{-13} ژول کاهش می‌یابد.
- (۴) 4×10^{-13} ژول افزایش می‌یابد.

(آسان - مفهومی/محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

برای محاسبه تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی الکترون داریم:

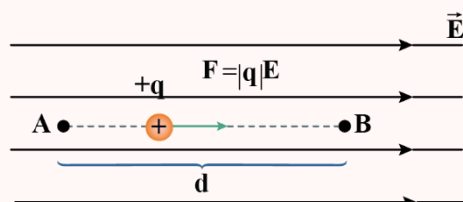
$$\Delta U_E = -|q|Ed \cos \theta = -1.6 \times 10^{-19} \times 25000 \times 2000 \times \cos 0^\circ = -8 \times 10^{-14} \text{ J}$$

کار نیروی الکتریکی

کار نیروی الکتریکی وارد بر یک ذره باردار در میدان الکتریکی $\vec{E}$ در یک جابه‌جایی مشخص، برابر با قرینه تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی در همان جابه‌جایی است.
 $W_E = -\Delta U_E$

تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی یک ذره باردار در میدان الکتریکی یکنواخت

فرض کنید ذره باردار $+q$ در یک میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E}$ ، تحت اثر میدان الکتریکی، جابه‌جایی $\vec{d}$ را انجام می‌دهد. طبق تعریف کار یک نیرو، خواهیم داشت:



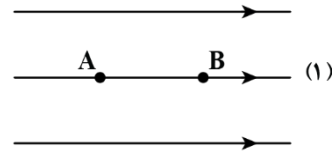
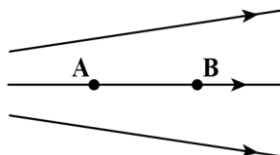
$$W_E = F \cdot d \cdot \cos \theta = |q|E \cdot d \cdot \cos \theta$$

$$\Delta U_E = -W_E = -|q|E \cdot d \cdot \cos \theta$$

θ زاویه بین نیروی الکتریکی $\vec{F}_E$ و جابه‌جایی $\vec{d}$ است.

گروه آموزشی ماز

۹۸- در سه شکل زیر، خطوط میدان الکتریکی نمایش داده شده است. در هر شکل، الکترونی از نقطه A با سرعت v پرتاب می‌شود تا به نقطه B برسد (طول AB در هر سه شکل، یکسان است). تندی الکترون در نقطه B کدام شکل بیش تر است؟



(۴) در هر سه شکل یکسان است.

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

طبق قضیه کار - انرژی جنبشی برای الکترون:

$$\Delta K = W_E = |q|Ed \cos \theta \xrightarrow[\theta=180^\circ]{d=AB} \frac{1}{2} m(v_B^2 - v_A^2) = -eE(AB)$$

در آرایش‌های (۱) و (۳)، میدان الکتریکی یکنواخت است. چون خطوط میدان در آرایش (۳) به هم نزدیک‌ترند، $E_3 > E_1$ می‌باشد. در آرایش (۲)، فاصله بین خطوط میدان، به‌طور خطی در مسیر AB تغییر کرده، ولی می‌توانیم در رابطه بالا از میدان الکتریکی متوسط ($\bar{E}$) استفاده کنیم. از طرف دیگر، با توجه به شکل صورت سؤال، فاصله خطوط میدان در آرایش (۲)، در محدوده بین فاصله‌بندی خطوط در دو آرایش دیگر است؛ بنابراین:

$$v_{A1} = v_{A2} = v_{A3}$$

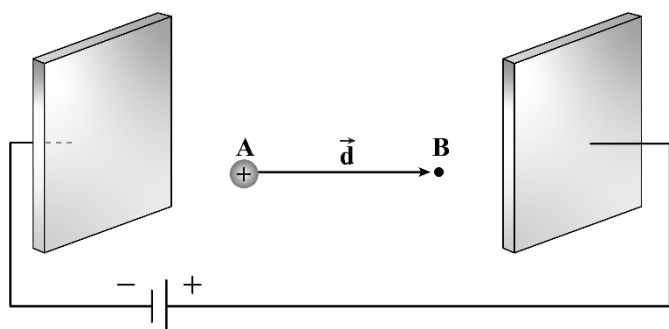
$$E_3 > E_2 > E_1 \Rightarrow v_{B1} > v_{B2} > v_{B3}$$

جرعه ذهنی

به عبارت دیگر می‌توان گفت انرژی جنبشی الکترون در نقطه A در سه شکل برابر است. با حرکت در جهت میدان، انرژی جنبشی الکترون کاهش می‌یابد و هرچه میدان ضعیف‌تر باشد، این کاهش انرژی کمتر است و ذره با تندی بیشتری به نقطه B می‌رسد.

گروه آموزشی ماز

۹۹- در یک میدان الکتریکی یکنواخت، پروتون از نقطه A با تندی v_1 به سمت نقطه B پرتاب شده و در نهایت در نقطه B متوقف می‌شود. اگر جای قطب‌های باتری عوض شود و پروتون را در نقطه A با همان سرعت اولیه پرتاب کنیم، پروتون با چه تندی ای به نقطه B می‌رسد؟



- (۱) v_1
- (۲) $2v_1$
- (۳) $\sqrt{2}v_1$
- (۴) $\frac{\sqrt{2}}{2}v_1$

(سخت - مفهومی/محاسباتی - ۱۱۰)

پاسخ: گزینه ۳

حالت اول:

با حرکت از A تا B، انرژی جنبشی ذره به صفر رسیده است، یعنی اگر انرژی جنبشی اولیه K_1 باشد، با این حرکت، انرژی جنبشی به اندازه K_1 کاهش یافته است.

حالت دوم:

با عوض کردن قطب‌های باتری و تغییر جهت میدان الکتریکی، با حرکت از A تا B، انرژی جنبشی به اندازه K_1 افزایش می‌یابد.

$$\Delta K = K_1 \Rightarrow K_2 - K_1 = K_1 \Rightarrow K_2 = 2K_1$$

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \Rightarrow 2 = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \sqrt{2} \Rightarrow v_2 = \sqrt{2}v_1$$

پایستگی انرژی و انرژی پتانسیل الکتریکی

در مسائلی که اتلاف انرژی نداریم و نیروی الکتریکی روی ذره کار انجام نمی‌دهد، تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی و انرژی جنبشی، قرینه هم هستند؛ بنابراین برای محاسبه تغییرات انرژی جنبشی کافی است تغییرات انرژی پتانسیل را محاسبه کنیم و سپس آن را قرینه کنیم.

$$\Delta U + \Delta K = 0 \rightarrow \Delta K = -\Delta U$$

بنابراین با توجه به این که $|\Delta U| = |Eqd \cos \alpha|$ است، برای محاسبه ΔK داریم:

$$|\Delta K| = |Eqd \cos \alpha|$$

درحالتی که روی ذره فقط نیروی الکتریکی کار انجام می‌دهد، هرگاه در جهت خودبه‌خودی حرکت کند، $\Delta K > 0$ است و انرژی جنبشی زیاد می‌شود و هرگاه بار الکتریکی در خلاف جهت خودبه‌خودی حرکت کند، $\Delta K < 0$ است و انرژی جنبشی کم می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۱۰۰- چه تعداد از عبارات زیر درست است؟

الف: مقدار ضریب گذردهی الکتریکی در خلأ برحسب ثابت کولن k به صورت $\frac{1}{4\pi\epsilon_0}$ است.

ب: تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی، مستقل از نوع بار الکتریکی است.

پ: اگر فاصله بین دو بار الکتریکی را ۲۰ درصد کاهش دهیم، نیروی الکتریکی بین آن‌ها ۴۰ درصد افزایش می‌یابد.

(۴) سه

(۳) دو

(۲) یک

(۱) صفر

$$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \Rightarrow \epsilon_0 = \frac{1}{4\pi k} = (4\pi k)^{-1} \quad (*)$$

تغییرات پتانسیل الکتریکی مستقل از نوع بار است اما تغییرات انرژی پتانسیل وابسته به نوع بار است. (*)

اگر فاصله بین دو بار ۲۰ درصد کاهش یابد:

$$r_2 = r_1 - 0.2r_1 = 0.8r_1 \Rightarrow \frac{r_1}{r_2} = \frac{5}{4} \quad (*)$$

$$F = \frac{kq}{r^2} \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \xrightarrow{(*)} \frac{F_2}{F_1} = \frac{25}{16} = 1.56$$

پس نیرو تقریباً ۵۶ درصد افزایش می‌یابد. (*)

گروه آموزشی ماز

پایه دهم (بخش انتخابی)

۱۰۱- در یک نمونه منیزیم که از کنار هم قرار گرفتن ایزوتوپ‌های طبیعی این عنصر تشکیل شده است، جرم اتمی میانگین برابر با $25/2 \text{ amu}$ است. اگر فراوانی ایزوتوپ ^{25}Mg در این نمونه برابر با ۵۰ درصد باشد، درصد فراوانی ایزوتوپ ^{24}Mg در نمونه مورد نظر کدام است؟

- ۴۰ (۱) ۳۰ (۲) ۲۰ (۳) ۱۵ (۴)

(آسان - مسئله - ۱۰۰۱)

پاسخ: گزینه ۴

در یک نمونه طبیعی از منیزیم، ایزوتوپ‌های ^{24}Mg ، ^{25}Mg و ^{26}Mg وجود دارند. اگر درصد فراوانی ^{25}Mg برابر با ۵۰٪ و درصد فراوانی ^{24}Mg برابر با $x\%$ باشد، درصد فراوانی ایزوتوپ ^{26}Mg برابر با $(x + 50) - 100$ یا $50 - x$ درصد می‌شود. با توجه به درصد فراوانی این ایزوتوپ‌ها، مقدار x را به دست می‌آوریم. برای محاسبه جرم اتمی میانگین عناصر مختلف، از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{\text{درصد فراوانی ایزوتوپ دوم} \times \text{جرم ایزوتوپ دوم} + \text{درصد فراوانی ایزوتوپ اول} \times \text{جرم ایزوتوپ اول}}{100}$$

پس داریم:

$$25/2 = \frac{24 \times x + 25 \times 50 + 26 \times (50 - x)}{100} \rightarrow x = 15 \text{ درصد}$$

با توجه به محاسبات انجام شده، درصد فراوانی ایزوتوپ ^{24}Mg برابر با ۱۵ درصد است.

گروه آموزشی ماز

۱۰۲- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

- اورانیم، نخستین عنصری است که در واکنش‌گاه هسته‌ای توسط بشر تولید شد.
- در هنگام تزریق گلوکز پرتوزا به بدن، ذرات این ماده در توده سرطانی تجمع پیدا می‌کنند.
- یکی از رادیوایزوتوپ‌هایی که در ایران تولید می‌شود، عنصری از دسته p جدول تناوبی است.
- به دلیل حضور مقدار فراوان رادیوایزوتوپ‌ها در سیگار، اغلب افرادی که دچار سرطان ریه می‌شوند، سیگاری هستند.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

(متوسط - حفظی و مفهومی - ۱۰۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

عبارت‌های دوم، سوم و چهارم درست هستند.

بررسی موارد:

- تکنسیم نخستین عنصری است که در واکنش‌گاه اتمی (هسته‌ای) ساخته شد. از این عنصر در تصویربرداری پزشکی استفاده شده و با توجه به نیمه عمر پایین آن، نمی‌توان مقدار زیادی از آن را ذخیره کرد و بایستی در هنگام نیاز، آن را تولید و سپس مصرف کرد.
- اورانیم، شناخته شده‌ترین فلز پرتوزا بوده و یکی از ایزوتوپ‌های آن که با نماد ^{235}U نشان داده می‌شود، اغلب به‌عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود. فراوانی این ایزوتوپ در مخلوط طبیعی اورانیم کمتر از ۰/۷ درصد (کمتر از ۷ اتم در هر ۱۰۰۰ اتم اورانیم) است. دانشمندان هسته‌ای ایران با تلاش بسیار موفق شدند مقدار این ایزوتوپ را در مخلوط ایزوتوپ‌های این عنصر افزایش دهند. به این فرایند، غنی‌سازی ایزوتوپی گفته می‌شود. این فرایند، یکی از مراحل مهم چرخه تولید سوخت هسته‌ای است.
- به گلوکز حاوی اتم پرتوزا، گلوکز نشان‌دار گفته می‌شود. چون توده‌های سرطانی سوخت‌وساز بالایی دارند، هنگام تزریق این ماده به بدن، ذرات گلوکز عادی و پرتوزا در تمام بدن و به‌ویژه توده سرطانی تجمع پیدا می‌کنند.
- یکی از رادیوایزوتوپ‌هایی که در ایران تولید می‌شود، فسفر است. توجه داریم که فسفر، عنصری از دسته p و گروه ۱۵ جدول تناوبی است.
- رادیوایزوتوپ‌ها خاصیت پرتوزایی داشته و مجاورت آن‌ها با بدن، منجر به آسیب رساندن به بدن می‌شود. به دلیل حضور مقدار فراوانی از رادیوایزوتوپ در سیگار، اغلب افرادی که دچار سرطان ریه می‌شوند، سیگاری هستند.

گروه آموزشی ماز

۱۰۳- کدام یک از مطالب زیر، نادرست است؟

- ۱) عناصر سبک‌تر مانند لیتیم، عناصر سنگین‌تر مانند آهن، طلا و کربن را به‌وجود می‌آورند.
- ۲) فراوان‌ترین عنصر سیاره‌اشتری، نخستین عنصری است که پس از مه‌بانگ به‌وجود آمده است.
- ۳) در جدول دوره‌ای، خانه‌ی مربوط به عنصر منیزیم همانند عنصر هیدروژن، جایگاه ۳ ایزوتوپ طبیعی است.
- ۴) پاسخ به پرسش چگونگی شکل‌گیری جهان کنونی، برخلاف به‌وجود آمدن هستی، در قلمرو علم تجربی می‌گنجد.

(متوسط - حفظی - ۱۰۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

عناصر سبک مانند لیتیم (Li) و کربن (C) و ... عناصر سنگین تر مانند آهن، طلا و ... را به وجود می آورند.

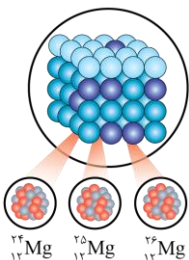
هیدروژن

هلیوم

عناصرهای سبک مانند لیتیم، کربن و ...

عناصرهای سنگین تر مانند آهن، طلا و ...

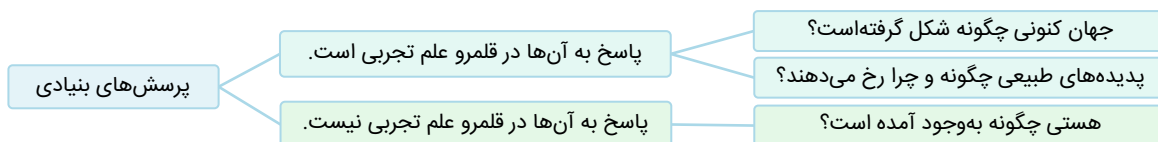
بررسی سایر گزینه ها:



دانشمندان بر این باورند که سرآغاز کیهان با انفجاری مهیب (مهبانگ) همراه بوده که طی آن انرژی عظیمی آزاد شده است. در آن شرایط پس از پدید آمدن ذره های زیراتمی مانند الکترون، پروتون و نوترون، عناصرهای هیدروژن و هلیوم پا به عرصه جهان گذاشتند.

منیزیم دارای سه ایزوتوپ طبیعی ^{24}Mg ، ^{25}Mg و ^{26}Mg است. هیدروژن نیز، دارای سه ایزوتوپ طبیعی می باشد. ایزوتوپ های هر عنصر، همگی متعلق به یک خانه از جدول دوره ای هستند؛ به همین دلیل به آن ها هم مکان گفته می شود.

انسان همواره با پرسش هایی از این دست روبه رو بوده است که «هستی چگونه به وجود آمده است؟ جهان کنونی چگونه شکل گرفته است؟ پدیده های طبیعی چگونه و چرا رخ می دهند؟» و پیوسته تلاش کرده است برای این پرسش ها، پاسخ هایی قانع کننده بیابد. پاسخ به نخستین پرسش (چگونگی به وجود آمدن هستی) در قلمرو علم تجربی نمی گنجد و آدمی تنها با مراجعه به چارچوب اعتقادی و بینش خویش در پرتو آموزه های الهی می تواند به پاسخی جامع دست یابد؛ اما پس از عبور از این قلمرو، علم تجربی تلاشی گسترده برای یافتن پاسخ پرسش های دوم و سوم (شکل گیری جهان کنونی) انجام داده است.



گروه آموزشی ماز

۱۰۴- کدام موارد از مطالب زیر، درست هستند؟

الف - در پایدارترین ایزوتوپ هیدروژن، شمار الکترون و نوترون یکسان است.

ب - به طور کلی، اندازه سیاره های گازی از سیاره های سنگی، بزرگ تر است.

ج - تفاوت عدد جرمی و شمار نوترون ها، در همه ایزوتوپ های یک عنصر، یکسان است.

د - همه ایزوتوپ های یک عنصر، شمار الکترون و پروتون برابر و خواص شیمیایی و فیزیکی مشابهی دارند.

(۴) «الف» و «د»

(۳) «ب» و «د»

(۲) «ب» و «ج»

(۱) «الف» و «ج»

(آسان - مفهومی و حفظی - ۱۰۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

موارد (ب) و (ج) درست هستند.

بررسی موارد:

«الف»: پایدارترین ایزوتوپ هیدروژن، ^1H است که فاقد نوترون می باشد.

«ب»: اندازه سیاره های گازی بیشتر از سیاره های سنگی است.

«ج»: تفاوت عدد جرمی و شمار نوترون ها، برابر با شمار پروتون ها است که در ایزوتوپ های گوناگون یک عنصر، یکسان است.

«د»: همه ایزوتوپ های یک عنصر، تعداد پروتون و الکترون برابری دارند؛ پس خواص شیمیایی یکسانی نیز دارند و در جدول دوره ای عناصر تنها یک مکان را اشغال می کنند؛ این در حالی است که همین ایزوتوپ ها در خواص فیزیکی وابسته به جرم، مانند چگالی با یکدیگر تفاوت دارند.

گروه آموزشی ماز

۱۰۵- کدام موارد از مطالب زیر، درست هستند؟

الف - هنگام عکس برداری از دندان ها در رادیولوژی، به کمک پوشش های آهنی از غده تیروئید در برابر پرتوهای خطرناک محافظت می شود.

ب - یون یدید با یون حاوی تکنسیم اندازه مشابهی دارد و غده تیروئید آن را جذب می کند.

ج - نیم عمر تکنسیم کم است و نمی توان مقادیر زیادی از آن را تولید و نگهداری کرد.

د - بافت های سرطانی، در حضور گلوکزهای پرتوزا، گلوکز معمولی را جذب نمی کنند.

(۴) «ب» و «ج»

(۳) «ب» و «د»

(۲) «الف» و «د»

(۱) «الف» و «ب»

(آسان - حفظی - ۱۰۰۱)

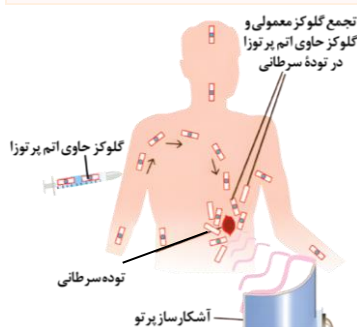
پاسخ: گزینه ۴

موارد (ب) و (ج) درست هستند.

«الف»: هنگام عکسبرداری از دندان‌ها در رادیولوژی، به کمک پوشش‌های سربی (و نه آهنی) از غده تیروئید در برابر پرتوهای خطرناک محافظت می‌شود.
«ب»: از ^{99}Tc در پزشکی برای تصویربرداری از غده تیروئید استفاده می‌شود. زیرا یون یدید با یونی که حاوی ^{99}Tc می‌باشد اندازه مشابهی دارد و غده تیروئید هنگام جذب یدید، این یون را نیز جذب می‌کند. با افزایش مقدار این یون در غده تیروئید، امکان تصویربرداری فراهم می‌شود.

تکنسیم (^{99}Tc)

- نخستین عنصری که در راکتور هسته‌ای ساخته شد، تکنسیم (^{99}Tc) بود. این عنصر دارای ۴۳ پروتون و ۵۶ نوترون است.
- این عنصر در دوره پنجم و گروه هفتم قرار دارد.
- اغلب عناصر با نسبت نوترون به پروتون مساوی یا بیشتر از ۱/۵، رادیوایزوتوپ هستند. این عنصر نیز رادیوایزوتوپ است اما نسبت شمار نوترون به پروتون آن کمتر از ۱/۵ است.
- از ^{99}Tc در پزشکی برای تصویربرداری از غده تیروئید استفاده می‌شود. زیرا یون یدید با یونی که حاوی ^{99}Tc می‌باشد اندازه مشابهی دارد و غده تیروئید هنگام جذب یدید، این یون را نیز جذب می‌کند. با افزایش مقدار این یون در غده تیروئید، امکان تصویربرداری فراهم می‌شود.
- همه ^{99}Tc موجود در جهان باید به‌طور مصنوعی و با استفاده از واکنش‌های هسته‌ای ساخته شود. از آنجا که نیم‌عمر آن کم است و نمی‌توان مقادیر زیادی از این عنصر را تهیه و برای مدت طولانی نگهداری کرد، بسته به نیاز، آن را با یک مولد هسته‌ای تولید و سپس مصرف می‌کنند.



«ج»: نیم‌عمر آن کم است و نمی‌توان مقادیر زیادی از آن را تولید و نگهداری کرد.

«د»: برای تشخیص توده سرطانی از گلوکز نشان‌دار که حاوی اتم پرتوزا است، استفاده می‌شود. گلوکز نشان‌دار، پس از تزریق، به همراه جریان خون در کل بدن توزیع می‌شود اما به دلیل مصرف زیادتر گلوکز، توسط توده سرطانی، در اطراف آن، بیشتر تجمع می‌یابد. گلوکز معمولی نیز در سراسر بدن از جمله توده سرطانی وجود دارد.

گروه آموزشی ماز

۱۰۶- کدام یک از مطالب زیر، نادرست است؟

- (۱) سبک‌ترین رادیوایزوتوپ ساختگی هیدروژن، دارای ۵ ذره زیراتمی است.
- (۲) اغلب عناصری که دارای نسبت شمار پروتون به نوترون کمتر از ۰/۶۶ هستند، پایدار می‌باشند.
- (۳) ترکیب درصد مواد سازنده سیاره مشتری، نسبت به سیاره زمین، تشابه بیشتری به ستاره خورشید دارد.
- (۴) نماد شیمیایی دومین عنصر فراوان سیاره مشتری، همانند فراوان‌ترین عنصر سیاره زمین، از ۲ حرف انگلیسی تشکیل شده است.

پاسخ: گزینه ۲

(سخت - مفهومی - ۱۰۰)

اغلب عناصری که دارای نسبت شمار نوترون به پروتون برابر یا بیشتر از ۱/۵ هستند، ناپایدار می‌باشند. با توجه به محاسبات زیر، اگر نسبت شمار نوترون به پروتون عنصری، بیشتر از ۱/۵ باشد، می‌توان گفت که نسبت شمار پروتون به نوترون در آن، کمتر از ۰/۶۶ است:

$$\frac{n}{p} \geq 1/5 \rightarrow \frac{p}{n} \leq \frac{1}{1/5} \rightarrow \frac{p}{n} \leq 0/66$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ سبک‌ترین رادیوایزوتوپ ساختگی هیدروژن، ^3H ، دارای ۳ نوترون، ۱ پروتون و ۱ الکترون است؛ بنابراین مجموعاً ۵ ذره زیراتمی دارد. ایزوتوپ‌های طبیعی و ساختگی هیدروژن، به‌صورت زیر است:

ایزوتوپ	^1H	^2H	^3H	^4H	^5H	^6H	^7H
نیم‌عمر	پایدار	پایدار	۱۲/۳۲ سال	$1/4 \times 10^{-22}$ ثانیه	$9/1 \times 10^{-22}$ ثانیه	$2/9 \times 10^{-22}$ ثانیه	$2/3 \times 10^{-23}$ ثانیه
درصد فراوانی در طبیعت	۹۹/۹۸۸۵ (طبیعی)	۰/۰۱۱۴ (طبیعی)	ناچیز (طبیعی)	۰ (ساختگی)	۰ (ساختگی)	۰ (ساختگی)	۰ (ساختگی)

۳ یکی از واکنش‌های اصلی در ستاره خورشید، تبدیل هیدروژن به هلیوم در واکنش‌های هسته‌ای است؛ بنابراین می‌توان دریافت که در این ستاره، مقدار زیادی از هیدروژن و هلیوم یافت می‌شود. دو عنصر فراوان سیاره مشتری نیز، هیدروژن و هلیوم هستند.

۴ دومین عنصر فراوان سیاره مشتری، He و فراوان‌ترین عنصر سیاره زمین، Fe است. نماد شیمیایی هر دو عنصر، دارای دو حرف انگلیسی است.

گروه آموزشی ماز

۱۰۷- در نمونه‌ای حاوی ۱۰۰ اتم لیتیم، فراوانی ایزوتوپ پایدارتر، ۲۴ برابر ایزوتوپ دیگر است. در این نمونه، چه تعداد نوترون وجود دارد؟

۳۹۶ (۴)

۳۹۴ (۳)

۳۰۲ (۲)

۳۰۴ (۱)

(آسان - مسئله - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۴

لیتیم دارای دو ایزوتوپ ${}^6\text{Li}$ و ${}^7\text{Li}$ می‌باشد. ایزوتوپ سنگین‌تر، پایدارتر بوده و فراوانی بیشتری نیز، دارد. پس اگر فراوانی ایزوتوپ ${}^7\text{Li}$ را x در نظر بگیریم، فراوانی ایزوتوپ دیگر برابر با $24x$ است. مجموع شمار هر دو ایزوتوپ برابر با ۱۰۰ است. پس داریم:

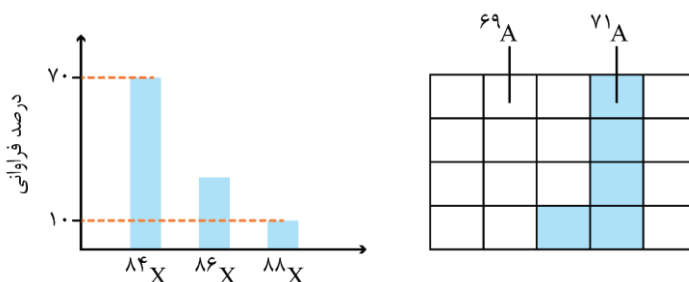
$$x + 24x = 100 \rightarrow 25x = 100 \rightarrow x = 4$$

پس در این نمونه از عنصر لیتیم، ۴ اتم ${}^6\text{Li}$ و ۹۶ اتم ${}^7\text{Li}$ وجود دارد. هر اتم ${}^7\text{Li}$ دارای ۳ نوترون و هر اتم ${}^6\text{Li}$ دارای ۴ نوترون است. پس مجموع شمار نوترون‌ها برابر است با:

$$3 \times 4 + 4 \times 96 = 396$$

گروه آموزشی ماز

۱۰۸- با توجه به شکل‌های زیر که فراوانی ایزوتوپ‌های عناصر A و X را در نمونه‌هایی فرضی نشان می‌دهد، کدام یک از مطالب زیر درست است؟



(۱) درصد فراوانی ایزوتوپ ${}^{86}\text{X}$ با ${}^{71}\text{A}$ برابر است.

(۲) اختلاف درصد فراوانی دو ایزوتوپ عنصر A ، برابر با درصد فراوانی ${}^{84}\text{X}$ است.

(۳) اگر عدد اتمی عنصر A برابر با ۳۱ باشد، در یک نمونه ۱۰۰ اتمی از آن، ۳۸۵۰ نوترون وجود دارد.

(۴) فراوان‌ترین ایزوتوپ عنصر لیتیم، همانند فراوان‌ترین ایزوتوپ عنصر A ، نوترون کمتری نسبت به ایزوتوپ دیگر دارد.

(سخت - مسئله - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۳

با توجه به نمودار داده‌شده، عنصر X دارای ۳ ایزوتوپ ${}^{84}\text{X}$ ، ${}^{86}\text{X}$ و ${}^{88}\text{X}$ است که درصد فراوانی آن‌ها به ترتیب برابر با ۷۰، ۲۰ و ۱۰ می‌باشد؛ زیرا مجموع درصد فراوانی هر ۳ ایزوتوپ باید، برابر با ۱۰۰ باشد. پس اگر مجموع دو تا از ایزوتوپ‌ها، برابر با $70 + 10 = 80$ باشد، فراوانی ایزوتوپ دیگر برابر با $100 - 80 = 20$ است. هم‌چنین عنصر A دارای ۲ ایزوتوپ ${}^{69}\text{A}$ و ${}^{71}\text{A}$ است. با توجه به شکل داده‌شده، در میان ۲۰ اتم، ۵ ایزوتوپ ${}^{71}\text{A}$ و ۱۵ ایزوتوپ ${}^{69}\text{A}$ وجود دارد. پس درصد فراوانی هر کدام برابر است با:

$$\frac{5}{20} \times 100 = 25\% \quad \frac{15}{20} \times 100 = 75\%$$

بررسی گزینه‌ها:

۱ فراوانی ایزوتوپ ${}^{86}\text{X}$ برابر با ۲۰ درصد و فراوانی ایزوتوپ ${}^{71}\text{A}$ برابر با ۲۵ درصد است.

۲ اختلاف درصد فراوانی دو ایزوتوپ عنصر A ، برابر با $75 - 25 = 50$ است در حالی که درصد فراوانی ${}^{84}\text{X}$ برابر با ۷۰ می‌باشد.

۳ با توجه به درصد فراوانی ایزوتوپ‌های عنصر A ، در یک نمونه ۱۰۰ اتمی از آن، ۲۵ اتم ${}^{71}\text{A}$ و ۷۵ اتم ${}^{69}\text{A}$ وجود دارد. هر ایزوتوپ ${}^{71}\text{A}$ دارای ۴۰ نوترون و هر ایزوتوپ ${}^{69}\text{A}$ دارای ۳۸ نوترون است. پس مجموع کل نوترون‌ها برابر است با:

$$25 \times 40 + 75 \times 38 = 3850$$

۴ فراوان‌ترین ایزوتوپ عنصر لیتیم، ${}^7\text{Li}$ است که شمار نوترون بیشتری نسبت به ایزوتوپ دیگر خود، یعنی ${}^6\text{Li}$ دارد.

گروه آموزشی ماز

۱۰۹- کدام یک از مطالب زیر، درست است؟

(۱) عناصر به ترتیب افزایش جرم اتمی در ۱۸ گروه و ۷ دوره مرتب شده‌اند.

(۲) بار الکتریکی نسبی ذرات زیر اتمی، در سمت چپ و بالای نماد آن‌ها نوشته می‌شود.

(۳) مجموع جرم ذرات زیر اتمی در سبک‌ترین عنصر طبیعت، در حدود $1/08 \text{ amu}$ است.

(۴) اتم‌ها بسیار ریزند به طوری که نمی‌توان آن‌ها را به طور مستقیم مشاهده و اندازه‌گیری کرد.

(آسان - حفظی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۴

اتم‌ها بسیار ریزند به طوری که نمی‌توان آن‌ها را به طور مستقیم مشاهده و جرم آن‌ها را اندازه‌گیری کرد؛ به همین دلیل دانشمندان مقیاس جرم نسبی را برای تعیین جرم اتم‌ها به کار می‌برند. مطابق این مقیاس، جرم اتم‌ها را با وزنه‌ای می‌سنجند که جرم آن، $\frac{1}{12}$ جرم ایزوتوپ ${}^{12}\text{C}$ است. به این وزنه، **یکای جرم اتمی (amu)** می‌گویند. در این مقیاس، جرم هر **نوترون** و **پروتون** به تقریب برابر با 1 amu است؛ بنابراین جرم اتمی یک اتم، به مقدار عدد جرمی آن، بسیار نزدیک است.

- ۱ عنصرها به ترتیب افزایش عدد اتمی و نه جرم اتمی، در ۱۸ گروه و ۷ دوره مرتب شده‌اند.
- ۲ در نماد شیمیایی ذرات زیر اتمی، عددهای سمت چپ از بالا به پایین، به ترتیب جرم نسبی و بار نسبی ذره را مشخص می‌کند. به عنوان مثال نماد پروتون به صورت ${}^1_1\text{p}^+$ است؛ جرم نسبی آن در حدود 1 amu و بار نسبی آن $+1$ می‌باشد.
- ۳ سبک‌ترین عنصر طبیعت، ${}^1_1\text{H}$ است که دارای یک پروتون و یک الکترون است. جرم ذرات زیر اتمی بر حسب amu در جدول زیر آمده است:

نام ذره	نماد	بار الکتریکی نسبی	جرم (amu)
الکترون	${}^0_{-1}\text{e}$	-1	۰/۰۰۰۵
پروتون	${}^1_1\text{p}$	+1	۱/۰۰۷۳
نوترون	${}^1_0\text{n}$	۰	۱/۰۰۸۷

بنابراین مجموع جرم پروتون و الکترون در حدود $1/008\text{ amu}$ است: $1/0073 + 0/0005 = 1/0078 \approx 1/008$

گروه آموزشی ماز

- ۱۱۰- عنصر K ، دارای سه ایزوتوپ است که در هسته آن‌ها به ترتیب ۱۶، ۱۷ و ۱۸ نوترون وجود دارد. اگر جرم اتمی میانگین این عنصر برابر با $39/1\text{ amu}$ بوده و درصد فراوانی سنگین‌ترین ایزوتوپ آن برابر با $4/5\%$ باشد، درصد فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ این عنصر کدام است؟

(۱) $62/5$ (۲) $65/2$ (۳) $94/5$ (۴) $95/4$

پاسخ: گزینه ۳

عدد اتمی عنصر گوگرد (16S) برابر با $Z = 16$ است و در هسته ایزوتوپ‌های طبیعی آن به ترتیب ۱۶، ۱۷ و ۱۸ نوترون وجود دارد. بنابراین عدد جرمی این ایزوتوپ‌ها با توجه به فرمول $A = Z + n$ به ترتیب برابر با ۳۲، ۳۳ و ۳۴ خواهد بود. همچنین جرم اتمی میانگین از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$\bar{M} = \frac{M_1F_1 + M_2F_2 + M_3F_3}{F_1 + F_2 + F_3}$$

در این رابطه F_1 ، F_2 و F_3 درصد فراوانی ایزوتوپ‌ها و M_1 ، M_2 و M_3 جرم اتمی هر ایزوتوپ است که در اینجا با عدد جرمی ایزوتوپ مربوطه برابر است؛ بنابراین داریم:

$$39/1 = \frac{(34 \times 4/5) + 33F_2 + 32F_3}{100} \rightarrow 33F_2 + 32F_3 = 3057 \quad (1)$$

در رابطه بالا، F_1 درصد فراوانی سنگین‌ترین و F_3 درصد فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ در نظر گرفته شده است. اما بین F_2 و F_3 رابطه زیر هم وجود دارد:

$$F_1 + F_2 + F_3 = 100 \rightarrow F_2 + F_3 = 100 - 4/5 = 95/5 \quad (2)$$

از جایگذاری رابطه (۲) در رابطه (۱)، درصد فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ یعنی F_3 به دست می‌آید:

$$33F_2 + 32F_3 = 3057 \xrightarrow{(2)} 33(95/5 - F_3) + 32F_3 = 3057 \rightarrow F_3 = 3151/5 - 3057 = 94/5$$

بنابراین درصد فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ گوگرد برابر با $94/5\%$ است. توجه داریم که گوگرد در حالت جامد، شکننده بوده و زرد رنگ است و در طبیعت به شکل آزاد یافت می‌شود. این عنصر، ششمین عنصر فراوان سازنده در سیاره‌های زمین و مشتری است.

گروه آموزشی ماز

- ۱۱۱- اختلاف عدد اتمی سومین عنصر دوره دوم با سومین عنصر دوره چهارم جدول دوره‌ای، کدام است؟

(۱) ۱۴ (۲) ۱۵ (۳) ۱۶ (۴) ۱۷

پاسخ: گزینه ۳

(آسان - مفهومی - ۱۰۰)

اعداد اتمی عناصر موجود در هر دوره، در جدول زیر آمده است:

شماره دوره	اعداد اتمی
۱	۱ تا ۲
۲	۳ تا ۱۰
۳	۱۱ تا ۱۸
۴	۱۹ تا ۳۶
۵	۳۷ تا ۵۴
۶	۵۵ تا ۸۶
۷	۸۷ تا ۱۱۸

پس سومین عنصر دوره دوم و چهارم به ترتیب دارای عدد اتمی ۵ و ۲۱ هستند. اختلاف آن‌ها برابر با ۱۶ واحد می‌باشد.

گروه آموزشی ماز

۱۱۲- کدام یک از مطالب زیر، نادرست است؟

- (۱) عدد اتمی بیشتر عناصر دوره سوم، با شماره گروه آن‌ها، برابر است.
- (۲) در هر خانه جدول دوره‌ای، عدد اتمی، نماد شیمیایی و عدد جرمی عنصر مربوطه نوشته می‌شود.
- (۳) نخستین عنصری که در راکتور هسته‌ای ساخته شد، در دوره پنجم و گروه هفتم جدول دوره‌ای قرار دارد.
- (۴) واکنش‌دهنده‌های مصرف شده در راکتورهای اتمی، همانند پسماندهای تولید شده از آن‌ها، خاصیت پرتوزایی دارند.

پاسخ: گزینه ۲

(متوسط - مفهومی - ۱۰۰)

در هر خانه جدول دوره‌ای، عدد اتمی، نماد شیمیایی و جرم اتمی میانگین (و نه عدد جرمی) عنصر مربوطه نوشته می‌شود.

عدد اتمی	۱
نماد شیمیایی	H
نام	هیدروژن
جرم اتمی میانگین	۱/۰۰۸

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ دوره سوم، عناصر با اعداد اتمی ۱۱ تا ۱۸ را شامل می‌شود. به جز دو عنصر ابتدایی، یعنی Na و Mg که به ترتیب در گروه‌های ۱ و ۲ قرار دارند، عدد اتمی سایر عناصر، با شماره گروه آن‌ها برابر است. به عنوان مثال، Al در گروه ۱۳ و Cl در گروه ۱۷ قرار دارد.
- ۳ نخستین عنصری که در راکتور هسته‌ای ساخته شد، تکنسیم (^{99}Tc) بود. این عنصر در دوره پنجم و گروه هفتم جدول دوره‌ای قرار دارد. به درسامه زیر، دقت کنید:

اهمیت گازهای نجیب در موقعیت‌یابی

برای موقعیت‌یابی سریع‌تر عناصر، موقعیت آن‌ها را نسبت به عناصر گروه ۱۸ (گازهای نجیب) می‌سنجیم؛ بنابراین عدد اتمی و شماره دوره هرکدام را به‌خاطر بسپارید.

گاز نجیب	عدد اتمی	شماره تناوب
هلیوم	۲	۱
نئون	۱۰	۲
آرگون	۱۸	۳
کریپتون	۳۶	۴
زنون	۵۴	۵
رادون	۸۶	۶
اوگانسون	۱۱۸	۷

تعیین شماره گروه

برای تعیین سریع شماره گروه عنصرها، اختلاف عدد اتمی آن‌ها را نسبت به نزدیک‌ترین گاز نجیب محاسبه می‌کنیم؛ که با دو حالت ممکن است مواجه شویم:

۱. اگر عدد اتمی مورد نظر نسبت به عدد اتمی نزدیک‌ترین گاز نجیب بزرگ‌تر بود، میزان تفاوت آن‌ها، بیانگر شماره گروه است. به عنوان مثال در مورد عنصر سزیم با عدد اتمی ۵۵، می‌توان گفت نزدیک‌ترین گاز نجیب به آن، زنون ($54Xe$) است. چون تفاوت عدد اتمی آن‌ها $55 - 54 = 1$ است، نتیجه می‌گیریم این عنصر در گروه اول قرار دارد.
۲. اگر عدد اتمی مورد نظر نسبت به عدد اتمی نزدیک‌ترین گاز نجیب کوچک‌تر بود، به اندازه تفاوت آن‌ها از عدد ۱۸ کم می‌کنیم. به عنوان مثال در مورد عنصر سرب با عدد اتمی ۸۲، می‌توان گفت نزدیک‌ترین گاز نجیب به عدد اتمی ۸۲، رادون ($86Rn$) است. چون تفاوت عدد اتمی آن‌ها $86 - 82 = 4$ است، نتیجه می‌گیریم این عنصر در گروه ۱۴ ($18 - 4 = 14$) قرار دارد.

تفاوت آن‌ها = شماره گروه	عدد اتمی نزدیک‌ترین گاز نجیب > عدد اتمی مورد نظر
تفاوت آن‌ها - ۱۸ = شماره گروه	عدد اتمی نزدیک‌ترین گاز نجیب < عدد اتمی مورد نظر

تعیین شماره دوره

برای تعیین سریع شماره دوره عنصرها، از انگشتان دست کمک می‌گیریم؛ به این صورت که انتهای انگشتان را انتهای دوره در نظر می‌گیریم:



اگر عدد اتمی عنصر مورد نظر بیشتر از عدد اتمی نزدیک‌ترین گاز نجیب به آن عنصر بود، نتیجه می‌گیریم که در دوره بعد از آن گاز نجیب قرار دارد. به عنوان مثال در مورد عنصری با عدد اتمی ۲۴، می‌توان گفت نزدیک‌ترین گاز نجیب به آن، آرگون (Ar) است؛ بنابراین در دوره بعد از آن، یعنی در دوره چهارم قرار دارد. اگر عدد اتمی عنصر مورد نظر کمتر از عدد اتمی نزدیک‌ترین گاز نجیب به آن عنصر بود، نتیجه می‌گیریم که با آن گاز نجیب هم‌دوره است. به عنوان مثال عنصری با عدد اتمی ۴۸، قبل از زنون (Xe) است، پس در دوره پنجم قرار دارد.

۴ واکنش‌دهنده‌های مصرف شده در راکتورهای اتمی، همانند پسماندهای تولید شده از آن‌ها، خاصیت پرتوزایی دارند.

گروه آموزشی ماز

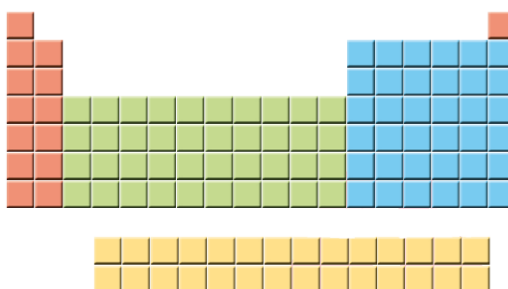
۱۱۳- کدام یک از مطالب زیر، نادرست است؟

- (۱) شش گروه از گروه‌های جدول دوره‌ای، دارای شش عنصر هستند.
- (۲) در حدود ۷۰٪ از عناصر جدول دوره‌ای، در ۳ دوره آخر آن، قرار دارند.
- (۳) مجموع شمار عناصر گروه‌های ۱ و ۲، با عدد اتمی سومین عنصر دوره سوم، برابر است.
- (۴) مجموع شمار عناصر گروه‌های ۷ عنصری جدول دوره‌ای، با شمار عناصر دوره چهارم جدول دوره‌ای، برابر است.

پاسخ: گزینه ۴

(متوسط - مفهومی - ۱۰۰)

ابتدا به نکات زیر، دقت کنید:



چند نکته از جدول دوره‌ای

- جدول دوره‌ای از ۱۸ گروه و ۷ دوره تشکیل شده است.
- در دوره‌های اول، دوم، سوم، چهارم و پنجم به ترتیب ۲، ۸، ۸، ۱۸ و ۱۸ عنصر وجود دارد.
- دوره اول فقط دارای دو عنصر با عدد اتمی ۱ و ۲ است. دوره دوم از عنصری با عدد اتمی ۳ شروع و به عنصری با عدد اتمی ۱۰ ختم می‌شود.
- دوره سوم از عدد اتمی ۱۱ شروع و به ۱۸ ختم می‌شود. دوره چهارم نیز از عدد اتمی ۱۹ شروع و به ۳۶ ختم می‌شود.
- در دوره‌های دوم و سوم، گروه‌های ۳ تا ۱۲ وجود ندارد.

دو گروه ۱ و ۱۸ دارای ۷ عنصر هستند. پس مجموع شمار عناصر آن‌ها برابر با ۱۴ است در صورتی که در دوره چهارم، ۱۸ عنصر وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ گروه‌های ۲ و ۱۳ تا ۱۷، هر کدام دارای ۶ عنصر هستند. گروه اول و آخر نیز دارای ۷ عنصر هستند.
- ۲ جدول دوره‌ای دارای ۷ دوره است. مجموع عناصر در ۴ دوره ابتدایی برابر با ۳۶ می‌باشد؛ پس مابقی عناصر در ۳ دوره آخر قرار دارند. از آن‌جا که این جدول، دارای ۱۱۸ عنصر است، شمار عناصر ۳ دوره آخر برابر با $118 - 36 = 82$ است. درصد آن برابر است با:

$$\frac{\text{شمار عناصر ۳ دوره انتهایی}}{\text{شمار کل عناصر}} \times 100 = \frac{82}{118} \times 100 \approx 69.4\% \approx 70\%$$

- ۳ گروه اول دارای ۷ عنصر و گروه دوم، دارای ۶ عنصر است. پس مجموعاً ۱۳ عنصر دارند. عدد اتمی سومین عنصر دوره سوم نیز، برابر با ۱۳ است.

گروه آموزشی ماز

۱۱۴- در نمونه‌ای از ^{10}B ، دو نوع ایزوتوپ ^{10}B و ^{11}B وجود دارد. اگر فراوانی ایزوتوپ ^{11}B ، ۴ برابر ایزوتوپ ^{10}B باشد، کدام یک از مطالب زیر، در مورد این نمونه، درست است؟

- (۱) مجموع جرم ذرات زیر اتمی که در سمت چپ و بالای نماد خود دارای عدد ۱ هستند، در حدود $100 amu$ است.
- (۲) در مجموع ۵۰ ذره زیر اتمی با جرم $1.0087 amu$ وجود دارد.
- (۳) مجموع جرم الکترون‌ها، در حدود $\frac{1}{4}$ جرم یک پروتون است.
- (۴) جرم اتمی میانگین آن برابر با $10.7 amu$ است.

اگر فراوانی ایزوتوپ ${}^1_1B$ را برابر با f_1 و فراوانی ایزوتوپ ${}^2_1B$ را برابر با f_2 در نظر بگیریم، می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} f_2 = 4f_1 \\ f_1 + f_2 = 10 \end{cases} \rightarrow f_1 = 2 \quad f_2 = 8$$

پس در این نمونه، ۸ اتم ${}^1_1B$ و ۲ اتم ${}^2_1B$ وجود دارد.

بررسی گزینه‌ها:

۱ سمت چپ و بالای نماد شیمیایی ذرات زیر اتمی، **جرم نسبی** آن‌ها نوشته می‌شود. پروتون و نوترون، هر دو دارای جرم نسبی ۱ هستند. بنابراین باید مجموع شمار پروتون و نوترون را در این نمونه به دست آوریم:
 $8 \times 11 + 2 \times 10 = 108$
 پس در این نمونه، مجموعاً ۱۰۸ نوترون و پروتون وجود دارد. از آن‌جا که جرم هر یک، در حدود 1 amu است، مجموع جرم آن‌ها در حدود 108 amu می‌شود.

۲ ذره زیر اتمی با جرم 1.0087 amu ، **نوترون** است. هر اتم ${}^1_1B$ دارای ۶ نوترون و هر اتم ${}^2_1B$ دارای ۵ نوترون است. پس در این نمونه مجموعاً ۵۸ نوترون وجود دارد:

۳ شمار الکترون‌ها در ایزوتوپ‌های گوناگون یک عنصر، یکسان و برابر با شمار پروتون‌های آن، است. در این نمونه ۱۰ اتم وجود دارد که هر یک دارای ۵ الکترون هستند. پس در مجموع، ۵۰ الکترون وجود دارد. از آن‌جا که جرم هر الکترون، $\frac{1}{1836}$ جرم یک پروتون است، جرم ۵۰ الکترون، $\frac{50}{1836}$ جرم یک پروتون می‌شود.

۴ برای محاسبه جرم اتمی میانگین، از روش زیر می‌توانیم استفاده کنیم:

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{(\text{جرم اتمی ایزوتوپ اول} \times \text{فراوانی ایزوتوپ اول}) + (\text{جرم اتمی ایزوتوپ دوم} \times \text{فراوانی ایزوتوپ دوم}) + \dots}{\text{فراوانی کل}}$$

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{(2 \times 10) + (8 \times 11)}{10} = 10.8$$

پس جرم اتمی میانگین این نمونه، برابر با 10.8 amu است.

گروه آموزشی ماز

۱۱۵ - کدام یک از مطالب زیر، **نادرست** است؟

- ۱) نوری که از ستاره‌ها به ما می‌رسد، اجزای سازنده و دمای آن‌ها را نشان می‌دهد.
- ۲) چشم ما، تنها گستره محدودی از نور که دارای طول موج ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر است را می‌بیند.
- ۳) از تغییر رنگ شعله بر اثر پاشیدن محلول یک نمک، می‌توان به نوع عنصر فلزی موجود در آن، پی برد.
- ۴) هنگامی که شعله گاز، به رنگ آبی باشد، دمای پایین‌تری نسبت به هنگامی که به رنگ زرد است، دارد.

هر چه **طول موج** یک پرتوی الکترومغناطیسی **کمتر** باشد، **انرژی** آن **بیشتر** بوده و **دمای** آن پرتو نیز **بالاتر** است. از آن‌جا که انرژی پرتو آبی بیشتر از پرتو زرد رنگ است، دمای آن نیز، بالاتر خواهد بود.

مقایسه انرژی و طول موج پرتوها

هر چه پرتو گسیل شده از جسمی، انرژی بیشتر و طول موج کمتری داشته باشد، دمای آن بالاتر خواهد بود. تصویر زیر، سطح انرژی پرتوهای مرئی را در مقایسه با یکدیگر نشان می‌دهد:



سشوار صنعتی، شعله شمع و گاز شهری به ترتیب به رنگ‌های قرمز، زرد و آبی هستند؛ بنابراین انتظار می‌رود دمای شعله گاز شهری بالاتر از شمع و دمای شمع نیز بالاتر از سشوار صنعتی باشد.



شعله‌ی گاز شهری
۲۷۵°C

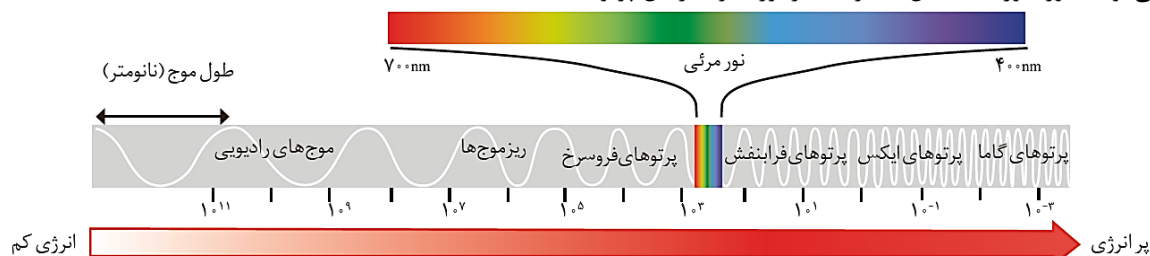


شعله‌ی شمع
۱۷۵°C



سشوار صنعتی
۸۰۰°C

- ۱ به دلیل اینکه خورشید و دیگر اجرام آسمانی از ما بسیار دور هستند، ویژگی‌های آن‌ها را نمی‌توان به طور مستقیم اندازه‌گیری کرد. به کمک نور، می‌توان دمای ستاره‌ها و سیاره‌ها، اجزای سازنده آن‌ها و دمای شعله‌های بسیار داغ را، تعیین کرد.
- ۲ چشم ما تنها می‌تواند گستره محدودی از نور را ببیند. به این گستره که رنگ‌های سرخ، نارنجی، زرد، سبز، آبی، نیلی و بنفش را در برمی‌گیرد، گستره مرئی می‌گویند. نور خورشید شامل گستره بسیار بزرگ‌تری از این پرتوها است.



- ۳ بسیاری از نمک‌ها شعله رنگی دارند، به طوری که اگر مقداری از محلول نمک را با افشانه روی شعله بپاشیم، رنگ شعله تغییر می‌کند. رنگ شعله، بیانگر وجود عنصر فلزی در آن است.

گروه آموزشی ماز

۱۱۶- در نمونه‌ای طبیعی از عنصر کالر، شمار نوترون‌ها ۱۲۰ واحد بیشتر از شمار پروتون‌ها است. اگر جرم اتمی میانگین در این نمونه، برابر با $35/5 amu$ باشد، شمار ایزوتوپ‌های پایدارتر، کدام است؟

۸۰ (۴)

۶۰ (۳)

۲۰ (۲)

۳۰ (۱)

(سخت - مسئله - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۳

کالر دارای دو ایزوتوپ ^{35}Cl و ^{37}Cl است. هر ایزوتوپ ^{35}Cl دارای ۱۸ نوترون می‌باشد. یعنی در این ایزوتوپ، شمار نوترون‌ها، ۱ واحد بیشتر از شمار پروتون‌ها است. همچنین هر ایزوتوپ ^{37}Cl دارای ۲۰ نوترون است؛ پس شمار نوترون‌های آن، ۳ واحد بیشتر از شمار پروتون‌ها است. اگر در نمونه مورد نظر، شمار ایزوتوپ‌های ^{35}Cl برابر با f_1 و شمار ایزوتوپ‌های ^{37}Cl برابر با f_2 باشد، می‌توان گفت که برای کل ایزوتوپ‌های ^{35}Cl ، f_1 نوترون اضافه و برای کل ایزوتوپ‌های ^{37}Cl ، $3f_2$ نوترون اضافه داریم. پس در مجموع می‌توان نوشت:

$$\text{جرم اتمی محاسبه جرم اتمی میانگین، از روش زیر می‌توانیم استفاده کنیم:}$$

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{(\text{جرم اتمی ایزوتوپ اول} \times \text{فراوانی ایزوتوپ اول}) + (\text{جرم اتمی ایزوتوپ دوم} \times \text{فراوانی ایزوتوپ دوم}) + \dots}{\text{فراوانی کل}}$$

با توجه به حجم بالای محاسبات در روش بالا، به روش زیر دقت کنید.

روشی میانبر برای محاسبه جرم اتمی میانگین

برای محاسبه جرم اتمی میانگین، با استفاده از رابطه زیر با سرعت بالا به جواب می‌رسیم:

$$\bar{M} = M_1 - \frac{F_1}{100} (\Delta M) \quad \text{یا} \quad \bar{M} = M_2 + \frac{F_2}{100} (\Delta M)$$

• اگر دو نوع ایزوتوپ داشته باشیم: M_1 : جرم اتمی ایزوتوپ سبک M_2 : جرم اتمی ایزوتوپ سنگین F : فراوانی ایزوتوپ‌ها ΔM : اختلاف جرم دو ایزوتوپ
به صورت ساده‌تر: (اختلاف جرم دو ایزوتوپ $\times$ فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر) + جرم اتمی ایزوتوپ سبک‌تر = جرم اتمی میانگین

$$\bar{M} = M_1 + \frac{F_2}{100} (M_2 - M_1) + \frac{F_1}{100} (M_2 - M_1)$$

• اگر سه نوع ایزوتوپ داشته باشیم: M_1 : جرم اتمی ایزوتوپ سبک M_2 : جرم اتمی ایزوتوپ متوسط M_3 : جرم اتمی ایزوتوپ سنگین
به صورت ساده‌تر: (اختلاف جرم دو ایزوتوپ سبک و متوسط $\times$ فراوانی ایزوتوپ متوسط) + جرم اتمی ایزوتوپ سبک = جرم اتمی میانگین
(اختلاف جرم دو ایزوتوپ سبک و سنگین $\times$ فراوانی ایزوتوپ سنگین) +

ابتدا جرم اتمی میانگین داده شده را در رابطه بالا قرار می‌دهیم:

$$35/5 = 35 + \frac{f_2}{f_1 + f_2} (37 - 35) \rightarrow \frac{1}{4} = \frac{f_2}{f_1 + f_2} \rightarrow f_1 = 3f_2$$

همان‌طور که می‌بینید، در این روش، با اعداد بسیار کوچک‌تر و حجم محاسباتی بسیار کمتر، سروکار داریم. اکنون می‌توان مقادیر مجهول را به دست آورد:

$$\begin{cases} f_1 + 3f_2 = 120 \\ f_1 = 3f_2 \end{cases} \rightarrow f_1 = 60 \quad f_2 = 20$$

پس در این نمونه ۶۰ ایزوتوپ ^{35}Cl که پایدارتر است و ۲۰ ایزوتوپ ^{37}Cl وجود دارد.

گروه آموزشی ماز

۱۱۷- کدام موارد از مطالب زیر، درست هستند؟

- الف - مول، رایج ترین یکای اندازه گیری جرم در آزمایشگاه به شمار می رود.
 ب - هر اتم از فراوان ترین عنصر سیاره مشتری، جرمی در حدود $\frac{1}{N_A}$ گرم دارد.
 ج - اتم کلر و اتم برم (^{79}Br)، در واکنش با فلزها، آنیونی با بار مشابه تشکیل می دهند.
 د - هر چه عنصری جرم مولی بیشتری داشته باشد، شمار اتمها در هر مول از آن نیز، بیشتر است.
- (۱) «الف» و «د» (۲) «ب» و «ج» (۳) «الف» و «ب» (۴) «ج» و «د»

(متوسط - مفهومی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۲

موارد (ب) و (ج) درست هستند.

بررسی موارد:

«الف»: گرم، رایج ترین یکای اندازه گیری جرم در آزمایشگاه شناخته می شود؛ این در حالی است که یکای جرم اتمی، یکای بسیار کوچکی برای جرم به شمار می آید و کار با آن در آزمایشگاه و در عمل ناممکن است.
 «ب»: هر مول از هر ذره ای، دارای N_A (عدد آووگادرو = 6.02×10^{23}) از آن ذره است. جرم هر amu بر حسب گرم نیز، برابر با 1.66×10^{-24} گرم است که این مقدار، معادل $\frac{1}{N_A}$ می باشد. به درسمانۀ زیر دقت کنید:

مفهوم مول

شیمی دانها به 6.02×10^{23} (عدد آووگادرو) از هر ذره، یک مول از آن ذره می گویند. بر این اساس، جرم یک مول ذره بر حسب گرم، جرم مولی آن نامیده می شود.

واحد: amu یا u	جرم اتمی = جرم یک اتم
واحد: گرم بر مول	جرم مولی = جرم یک مول (6.02×10^{23}) از اتم، یون یا مولکول

به طور خلاصه می توان نوشت:

$$\frac{A}{g} \rightarrow \begin{cases} \text{عدد جرمی} = A \\ \text{جرم اتمی} = A \text{ amu} \\ \text{جرم مولی} = A \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \end{cases}$$

بنابراین یکای جرم اتمی، یکای بسیار کوچکی است و هنگامی که جرم تعداد محدودی اتم را بیان کنیم، از این واحد استفاده می کنیم؛ در حالی که اگر با تعداد زیادی اتم مثلاً چند مول از آن، روبرو باشیم، از واحد گرم برای بیان جرم هر مول از آن، بهره می بریم. رابطه بین این دو واحد به صورت زیر است:

$$1 \text{ amu} = 1.66 \times 10^{-24} \text{ g} = \frac{1}{N_A} \text{ g}$$

جرم هر اتم هیدروژن در حدود 1 amu است؛ همان طور که در درسمانۀ بالا گفته شد، جرم هر amu بر حسب گرم برابر است با:

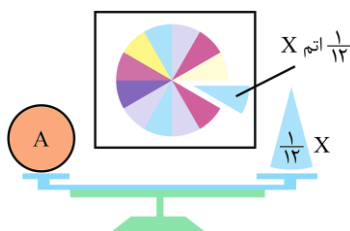
$$1 \text{ amu} = 1.66 \times 10^{-24} \text{ g} = \frac{1}{N_A} \text{ g}$$

«ج»: عنصر کلر، دارای عدد اتمی ۱۷ است. پس همانند برم (^{79}Br)، در گروه ۱۷ جدول دوره ای قرار دارد. به طور کلی عناصر هم گروه، خواص شیمیایی مشابهی دارند؛ در نتیجه، هر دو عنصر در واکنش با فلزها، آنیونی با بار مشابه تشکیل می دهند.

«د»: در هر مول از هر ذره ای، 6.02×10^{23} از آن ذره وجود دارد و این موضوع، مستقل از جرم آن ذره است. به عنوان مثال یک مول از عنصر ^{56}Fe دارای 6.02×10^{23} اتم و یک مول از عنصر ^4He نیز، با جرم مولی کمتر، دارای همان 6.02×10^{23} اتم است.

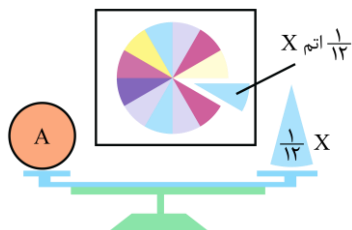
گروه آموزشی ماز

۱۱۸- شکل زیر، الگویی برای نمایش واحد جرم اتمی است. اگر اتم X به عنوان مقیاسی برای اندازه گیری جرم سایر اتمها در نظر گرفته شود، کدام یک از مطالب زیر در مورد عنصر A نمی تواند درست باشد؟ (عدد جرمی را با جرم اتمی برابر در نظر بگیرید.)



- (۲) اگر اتم X عنصر ^{24}Mg باشد، اتم A می تواند عنصر ^2H باشد.
 (۴) اگر اتم X عنصر ^{76}Ge باشد، اتم A می تواند عنصر ^7Li باشد.

- (۱) اگر اتم X ، عنصر ^7Li باشد، اتم A می تواند عنصر ^1H باشد.
 (۳) اگر اتم X ، عنصر ^{48}Ti باشد، اتم A می تواند عنصر ^4He باشد.



اگر به جای کربن، از عنصر دیگری به عنوان مقیاس جرم نسبی اتم‌ها استفاده کنیم، جرم سایر عناصر نیز، متفاوت خواهد بود. در شکل روبه‌رو، اگر اتم X ، اتم ${}^6\text{Li}$ باشد، جرم $\frac{1}{11}$ از آن، در حدود 0.5 amu خواهد بود. با توجه به اینکه ترازو در حالت تعادل است، یعنی جرم اتم A با جرم $\frac{1}{11}$ اتم ${}^6\text{Li}$ باید برابر باشد. یعنی جرم اتم A باید حدود 0.5 amu باشد؛ در حالی که جرم اتم ${}^1\text{H}$ برابر با 1 amu است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ اگر اتم X ، عنصر ${}^{24}\text{Mg}$ باشد، جرم $\frac{1}{11}$ از آن، در حدود 2 amu خواهد بود. جرم اتم ${}^2\text{H}$ نیز در حدود 2 amu است. زیرا عدد جرمی آن برابر با ۲ می‌باشد.

۳ اگر اتم X ، عنصر ${}^{48}\text{Ti}$ باشد، جرم $\frac{1}{11}$ از آن، در حدود 4 amu خواهد بود. جرم اتم ${}^4\text{He}$ نیز در حدود 4 amu است.

۴ اگر اتم X ، عنصر ${}^{72}\text{Ge}$ باشد، جرم $\frac{1}{11}$ از آن، در حدود 6 amu خواهد بود. جرم اتم ${}^6\text{Li}$ نیز در حدود 6 amu است.

گروه آموزشی ماز

۱۱۹- کدام یک از مطالب زیر، در مورد فلز مس درست است؟

- طول موج پرتو حاصل از رنگ شعله آن، در حدود ۷۰۰ نانومتر است.
- پرتو حاصل از شعله آن، انرژی کمتری نسبت به پرتو حاصل از شعله سدیم نیترات دارد.
- اگر طول موج پرتو حاصل از شعله آن را، ۱۰ برابر کنیم، پرتویی از دسته ریزموج‌ها به دست می‌آید.
- اگر عدد اتمی آن، ۲۹ باشد، با چهارمین گاز نجیب جدول دوره‌ای و اولین عنصر گروه سوم، هم‌دوره است.

عنصری با عدد اتمی ۲۹، در دوره چهارم و گروه یازدهم قرار دارد. چهارمین گاز نجیب جدول دوره‌ای (${}^{36}\text{Kr}$) و اولین عنصر گروه سوم (${}^{21}\text{Sc}$) نیز، در همین دوره جای دارند.

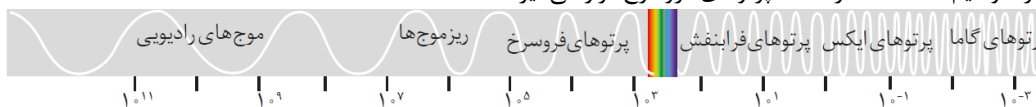
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ رنگ شعله فلز مس، سبز است. پرتویی با طول موج ۷۰۰ نانومتر، به رنگ قرمز است.



۲ رنگ شعله سدیم، زرد است و نسبت به پرتو سبز، طول موج بیشتر و انرژی کمتری دارد.

۳ پرتوهای فروسرخ، طول موجی در حدود 10^3 تا 10^5 نانومتر دارند. بنابراین اگر طول موج پرتوهای مرئی را ۱۰ برابر کنیم، پرتوهایی با طول موج ۴۰۰۰ تا ۷۰۰۰ نانومتر خواهیم داشت که در دسته پرتوهای فروسرخ قرار می‌گیرند.



گروه آموزشی ماز

۱۲۰- کدام یک از مطالب زیر، درست است؟ ($0 = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)

- جرم هر اتم ${}^{12}\text{C}$ ، برابر با ۱۲ گرم است.
- دقت اندازه‌گیری یک ترازوی زرگری، 10^2 برابر دقت اندازه‌گیری یک باسکول تنی است.
- تعداد اتم‌های هیدروژن موجود در یک مول SiH_4 ، با تعداد اتم‌های اکسیژن در یک مول SO_2 برابر است.
- در نمونه‌ای به جرم یکسان از دو گاز O_2 و O_3 ، شمار مولکول‌های O_3 ، $1/5$ برابر شمار مولکول‌های O_2 است.

برای مقایسه شمار مولکول‌های دو نمونه، از مقایسه شمار مول‌های آن‌ها می‌توان بهره برد. به عبارتی اگر شمار مول‌های ماده‌ای، ۲ برابر شمار مول‌های ماده دیگری باشد، می‌توان گفت که شمار ذرات آن نیز، ۲ برابر است. بنابراین شمار مول نمونه‌هایی به جرم m گرم از O_2 و O_3 را به دست می‌آوریم:

$$n \text{ mol } \text{O}_2 = m \text{ g } \text{O}_2 \times \frac{1 \text{ mol } \text{O}_2}{32 \text{ g } \text{O}_2} = \frac{m}{32}$$

$$n \text{ mol } \text{O}_3 = m \text{ g } \text{O}_3 \times \frac{1 \text{ mol } \text{O}_3}{48 \text{ g } \text{O}_3} = \frac{m}{48}$$

نسبت مول O_2 به O_3 برابر است با:

$$\frac{\frac{m}{32}}{\frac{m}{48}} = \frac{48}{32} = 1.5$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ جرم هر اتم ^{12}C ، برابر با 12 amu و جرم هر مول اتم ^{12}C برابر با ۱۲ گرم است.

عدد جرمی و جرم اتمی

عدد جرمی برابر با مجموع شمار نوترون‌ها و پروتون‌های یک عنصر است؛ بنابراین **همواره عددی صحیح** است. با توجه به اینکه جرم هر پروتون و هر نوترون، به 1 amu بسیار نزدیک است، **جرم اتمی** هر اتم، بر حسب amu ، به تقریب **مشابه عدد جرمی** آن است. همچنین جرم مولی اتم‌ها بر حسب گرم بر مول، در حدود جرم اتمی و عدد جرمی آن اتم است. به عنوان مثال در مورد ^{16}O می‌توان گفت عدد جرمی دقیقاً برابر با ۱۶ و جرم اتمی و جرم مولی آن، در حدود ۱۶ واحد است. دقت کنید که گاهی جرم اتمی میانگین به عنوان جرم مولی عناصر، داده می‌شود. در این صورت با یک اتم با مقدار معین عدد جرمی سر و کار نداریم! به عنوان مثال جرم مولی Cl ، معمولاً برابر با 35.5 گرم بر مول داده می‌شود. این عدد مشابه جرم اتمی میانگین کلر است؛ زیرا می‌دانیم کلر دارای دو ایزوتوپ طبیعی ^{35}Cl و ^{37}Cl است که فراوانی ایزوتوپ ^{35}Cl به تقریب ۳ برابر ایزوتوپ دیگر است و اگر جرم اتمی میانگین آن را محاسبه کنیم، 35.5 می‌شود.

۲ دقت اندازه‌گیری ترازوی زرگری **یک صدم گرم** (10^{-2} g) و دقت اندازه‌گیری باسکول تنی **یک صدم تن** یعنی ۱۰ کیلوگرم (1000 g) است. پس

$$\frac{1000}{10^{-2}} = 10^6 = 10^6$$

دقت ترازوی زرگری بسیار بیشتر و 10^6 برابر دقت باسکول تنی است.

۳ هر مول SiH_4 دارای ۴ مول اتم هیدروژن است، در حالی که هر مول SO_2 ، دارای ۲ مول اتم اکسیژن است. پس مول و در نتیجه شمار اتم‌های مورد نظر، با هم برابر نیست.

گروه آموزشی ماز

پایه یازدهم (بخش انتخابی)

۱۲۱- کدامیک از مطالب زیر در رابطه با عناصر موجود در جدول تناوبی نادرست است؟

- (۱) منیزیم در مقایسه با سدیم خاصیت فلزی کمتری داشته و با شدت کمتری با کلر واکنش می‌دهد.
- (۲) عنصر ${}^{24}\text{Cr}$ تنها عنصری از تناوب چهارم است که در آرایش الکترونی آن دو زیرلایه نیمه پر دارد.
- (۳) سه عنصر نخستی که در گروه چهاردهم قرار می‌گیرند، در حالت جامد رسانایی الکتریکی بالایی دارند.
- (۴) گاز کلر در دمای اتاق به آرامی با گاز H_2 واکنش داده و خاصیت نافلزی آن کمتر از فلوئور است.

پاسخ: گزینه ۳

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱)

6	C	Carbon	12.01
14	Si	Silicon	28.09
32	Ge	Germanium	72.63

تصویر مقابل، نمایی از عناصر موجود در گروه چهاردهم را نشان می‌دهد:

سه عنصر نخست موجود در این گروه، شامل کربن، سیلیسیم و ژرمانیم می‌شود. کربن در قالب گرافیت، رسانای قوی جریان برق است اما در قالب الماس، نارسانا است. عناصر سیلیسیم و ژرمانیم نیز در دسته عناصر شبه‌فلزی قرار داشته و در حالت جامد، رسانای ضعیف جریان الکتریسیته هستند. به این مواد، اصطلاحاً نیمه‌رسانا گفته می‌شود. توجه داریم که این سه عنصر، در حالت جامد شکننده بوده و بر اثر ضربه چکش خرد می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) منیزیم در جدول تناوبی در خانه سمت راست سدیم قرار گرفته است. این عنصر در مقایسه با سدیم خاصیت فلزی کمتری داشته و به همین خاطر، با شدت کمتری با کلر واکنش می‌دهد.
- ۲) عنصر ${}^{24}\text{Cr}$ تنها عنصری از تناوب چهارم است که در آرایش الکترونی خود، دو زیرلایه نیمه پر دارد. آرایش الکترونی این عنصر به صورت زیر است:
 ${}^{24}\text{Cr} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$
- ۴) گاز کلر در خانه زیری فلوئور قرار گرفته است؛ پس این عنصر خاصیت نافلزی کمتری نسبت به فلوئور دارد. گاز کلر در دمای اتاق به آرامی با گاز H_2 واکنش داده و هیدروژن کلرید را تولید می‌کند. جدول زیر، شرایط مورد نیاز برای واکنش هالوژن‌ها (عناصر گروه هفدهم) با گاز هیدروژن را نشان می‌دهد:

نام هالوژن	شرایط واکنش با گاز هیدروژن
فلوئور	حتی در دمای -200°C به سرعت واکنش می‌دهد.
کلر	در دمای اتاق به آرامی واکنش می‌دهد.
برم	در دمای 200°C واکنش می‌دهد.
ید	در دمای بالاتر از 400°C واکنش می‌دهد.

کاهش واکنش پذیری

همانطور که مشخص است، با کاهش خصلت نافلزی عناصر، از شدت واکنش این عناصر با گاز هیدروژن کاسته می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۱۲۲- چند درصد از عناصر اصلی که $n + l$ برای بیرونی‌ترین زیرلایه الکترونی آن‌ها برابر با ۴ است، در حالت جامد سطحی صیقلی داشته و چکش‌خوار هستند؟

(۴) ۳۷/۵

(۳) ۵۰

(۲) ۲۵

(۱) ۶۲/۵

پاسخ: گزینه ۴

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱)

قاعده آفبا، ترتیب پرشدن زیرلایه‌های الکترونی را در اتم‌های گوناگون نشان می‌دهد. مطابق این قاعده، هنگام افزودن الکترون به زیرلایه‌ها، نخست زیرلایه‌های نزدیک‌تر به هسته اتم که دارای انرژی کمتری هستند پر شده و پس از آن، زیرلایه‌های بالاتر پر خواهد شد. انرژی زیرلایه‌های الکترونی به مقادیر n و $n + l$ وابسته است به طوری که اگر $n + l$ برای دو یا چند زیرلایه یکسان باشد، زیرلایه با n بزرگ‌تر، انرژی بیشتری دارد. مجموع مقدار اعداد کوانتومی اصلی و فرعی ($n + l$) برای زیرلایه‌های $3p$ و $4s$ برابر با ۴ می‌شود. از میان عناصر اصلی موجود در جدول تناوبی، در عناصر دسته p از تناوب سوم و عناصر دسته s از تناوب چهارم، مقدار $n + l$ برای بیرونی‌ترین زیرلایه الکترونی برابر با ۴ است. تصویر زیر، نمایی از موقعیت این عناصر را نشان می‌دهد:

تناوب سوم

13	Al	14	Si	15	P	16	S	17	Cl	18	Ar
Aluminum	26.98	Silicon	28.09	Phosphorus	30.97	Sulfur	32.06	Chlorine	35.45	Argon	39.95

تناوب چهارم

19	K	20	Ca
Potassium	39.10	Calcium	40.08

عناصر فلزی در حالت جامد سطحی صیقلی داشته و چکش‌خوار هستند. از میان عناصر موجود در تصویر بالا، آلومینیم، پتاسیم و کلسیم در دسته عناصر فلزی قرار می‌گیرند؛ پس داریم:

$$\text{درصد} = \frac{\text{شمار عناصر چکش‌خوار و صیقلی}}{\text{شمار کل عناصر}} \times 100 = \frac{3}{8} \times 100 = 37.5$$

گروه آموزشی ماز

۱۲۳- از واکنش ترمیت برای جوشکاری ریل‌های قطار استفاده می‌شود. اگر مجموع جرم فراورده‌های تولید شده در این واکنش برابر با $۹۶/۳$ گرم باشد، جرم فلز مصرف شده در آن برابر با چند گرم خواهد بود؟ ($Fe = ۵۶, Al = ۲۷, O = ۱۶ : g.mol^{-1}$)

۱۶/۸ (۴)

۲۴/۳ (۳)

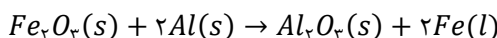
۵۰/۴ (۲)

۸/۱ (۱)

(آسان - مسئله - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

معادله واکنش ترمیت به صورت زیر است:



با توجه به معادله این واکنش شیمیایی، به ازای مصرف شدن دو مول آلومینیم، یک مول آلومینیم اکسید (معادل با ۱۰۲ گرم آلومینیم اکسید) و ۲ مول فلز آهن مذاب (معادل با ۱۱۲ گرم آهن مذاب) تولید می‌شود. به عبارت دیگر، به ازای مصرف شدن دو مول آلومینیم در این واکنش، مجموعاً ۲۱۴ گرم فراورده تولید می‌شود؛ پس داریم:

$$? g Al = ۹۶/۳ g \text{ فراورده} \times \frac{2 mol Al}{214 g \text{ فراورده}} \times \frac{27 g Al}{1 mol Al} = 24/3 g$$

با توجه به محاسبات انجام شده، در این واکنش شیمیایی $۲۴/۳$ گرم آلومینیم مصرف شده است.

گروه آموزشی ماز

۱۲۴- از واکنش موازنه نشده $LiOH(s) + CO_2(g) \rightarrow Li_2CO_3(s) + H_2O(g)$ برای جذب گاز CO_2 تولید شده در فضاپیماها استفاده می‌شود. اگر درصد خلوص لیتیم هیدروکسید مصرف شده برابر با ۶۰% باشد، برای جذب $۲۰۱/۶$ لیتر گاز CO_2 در شرایط استاندارد، به چند گرم از این ماده نیاز است و طی این فرایند، چند گرم بخار آب تولید می‌شود؟ ($O = ۱۶, Li = ۷, H = ۱ : g.mol^{-1}$)

۳۲۴ - ۷۲۰ (۴)

۱۶۲ - ۷۲۰ (۳)

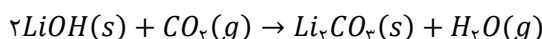
۳۲۴ - ۳۶۰ (۲)

۱۶۲ - ۳۶۰ (۱)

(متوسط - مسئله - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



با توجه به معادله این واکنش، جرم لیتیم هیدروکسید مصرف شده را محاسبه می‌کنیم.

$$? g LiOH = ۲۰۱/۶ L CO_2 \times \frac{1 mol CO_2}{22/4 L CO_2} \times \frac{2 mol LiOH}{1 mol CO_2} \times \frac{24 g LiOH}{1 mol LiOH} \times \frac{100 g LiOH}{60 g LiOH} = 720 g$$

در مرحله بعد، جرم آب تولید شده را محاسبه می‌کنیم.

$$? g H_2O = ۲۰۱/۶ L CO_2 \times \frac{1 mol CO_2}{22/4 L CO_2} \times \frac{1 mol H_2O}{1 mol CO_2} \times \frac{18 g H_2O}{1 mol H_2O} = 162 g$$

گروه آموزشی ماز

۱۲۵- تفاوت جرم واکنش دهنده‌های مصرف شده در واکنش میان آهن (III) اکسید و فلز سدیم برابر با $۴۹/۵$ گرم است. از آهن تولید شده در این فرایند برای تولید چند گرم آلیاژ فلزی که درصد جرمی آهن در آن برابر با ۸۴% است، می‌توان استفاده کرد؟ ($Fe = ۵۶, Na = ۲۳, O = ۱۶ : g.mol^{-1}$)

۳۰۰ (۴)

۴۵۰ (۳)

۱۵۰ (۲)

۲۲۵ (۱)

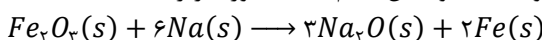
(آسان - مسئله - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۴

آهن در مقایسه با سایر فلزها بیشترین مصرف سالانه را دارد. این عنصر در طبیعت اغلب به صورت Fe_2O_3 و در قالب سنگ معدن هماتیت یافت می‌شود. آنجا که واکنش پذیری عناصر کربن و سدیم در مقایسه با آهن بیشتر است، برای استخراج این فلز از Fe_2O_3 از واکنش‌های زیر می‌توان استفاده کرد:



چون دسترسی به کربن در مقایسه با سدیم آسان‌تر بوده و استفاده از این عنصر صرفه اقتصادی بیشتری دارد، در فولاد مبارکه همانند همه شرکت‌های فولاد جهان، برای استخراج آهن از کربن استفاده می‌شود. معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است:



به ازای تولید ۲ مول آهن (معادل با ۱۱۲ گرم آهن) در این واکنش، ۶ مول سدیم (معادل با ۱۳۸ گرم سدیم) و ۱ مول آهن (III) اکسید (معادل با ۱۶۰ گرم آهن (III) اکسید) مصرف می‌شود؛ پس می‌توان گفت به ازای تولید ۱۱۲ گرم فلز آهن، تفاوت جرم واکنش دهنده‌های مصرف شده برابر با ۲۲ گرم است. بر این اساس، داریم:

$$? g Fe = ۴۹/۵ g \text{ تفاوت جرم} \times \frac{112 g Fe}{22 g \text{ تفاوت جرم}} = 252 g$$

در قدم بعد، جرم آلیاژ تولید شده را محاسبه می‌کنیم.

$$? g \text{ آلیاژ} = 252 g Fe \times \frac{100 g \text{ آلیاژ}}{84 g Fe} = 300 g$$

با توجه به محاسبات انجام شده، می‌توان گفت جرم آلیاژ حاصل از این فرایند برابر با ۳۰۰ گرم است.

گروه آموزشی ماز

۱۲۶- چند مورد از عبارتهای زیر در رابطه با عناصر موجود در جدول دوره‌ای درست است؟

- الف - شمار عناصر نافلزی موجود در تناوب سوم، دو برابر شمار عناصر شبه‌فلزی موجود در گروه چهاردهم است.
 ب - از میان همه عناصر موجود در جدول تناوبی، فقط برخی از عناصر نافلزی به شکل آزاد در طبیعت وجود دارند.
 ج - سدیم یک فلز قلیایی بوده و به هنگام واکنش آن با گاز کلر، نور زرد رنگ از سامانه واکنش گسیل می‌شود.
 د - سدیم در مقایسه با آلومینیم شعاع اتمی بزرگ‌تری داشته و برخلاف آلومینیم، یک فلز واکنش‌پذیر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

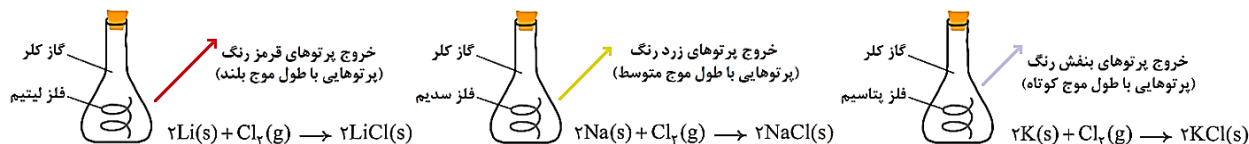
عبارتهای (الف) و (ج) درست هستند.

بررسی موارد:

«الف»: در گروه چهاردهم جدول دوره‌ای ۲ عنصر شبه‌فلزی (سیلیسیم و ژرمانیم) وجود دارد در حالی که در تناوب سوم، ۴ عنصر نافلزی (فسفر، گوگرد، کلر و آرگون) موجود است.

«ب»: برخی از عناصر نافلزی مانند اکسیژن (در قالب گاز O_2)، نیتروژن (در قالب گاز N_2) و گوگرد (در قالب کانی زرد رنگ S_8) به شکل آزاد در طبیعت وجود دارند. وجود نمونه‌هایی از برخی فلزها مثل نقره، مس و پلاتین نیز در طبیعت گزارش شده است. البته، از میان همه عناصر فلزی، طلا تنها عنصری است که به شکل کلوخه‌ها یا رگه‌های زرد لابه‌لای خاک یافت می‌شود.

«ج»: سدیم یک فلز قلیایی بوده و در گروه اول جدول تناوبی جای دارد. به هنگام واکنش یک نمونه از فلز سدیم با گاز کلر، نور زرد رنگ از سامانه واکنش گسیل می‌شود. توجه داریم که فلزهای لیتیم، سدیم و پتاسیم، بر اساس تصاویر زیر با گاز کلر واکنش می‌دهند:



چون واکنش‌پذیری فلز پتاسیم در مقایسه با سدیم و لیتیم بیشتر است، یک نمونه از این فلز با سرعت و شدت بیشتری با گاز کلر واکنش می‌دهد.

«د»: سدیم در موقعیت سمت چپ آلومینیم قرار دارد؛ پس ذرات سازنده این فلز در مقایسه با آلومینیم شعاع اتمی بزرگ‌تری دارند. فلز سدیم، همانند آلومینیم، یک فلز فعال به شمار رفته و واکنش‌پذیری بالایی دارد.

شعاع اتمی

در یک تناوب از جدول دوره‌ای، با حرکت از چپ به راست، شمار پروتون‌ها و بار الکتریکی هسته اتم‌ها افزایش پیدا می‌کند؛ در حالی که شمار لایه‌های الکترونی موجود در اطراف هسته ثابت باقی می‌ماند. در چنین شرایطی، الکترون‌های سطحی (طرفیتی) با قدرت بیشتری توسط هسته جذب شده و به دنبال آن، شعاع اتمی این عناصر نیز کاهش پیدا می‌کند. با توجه به توضیحات داده شده، از میان عناصر موجود در جدول تناوبی کوچک‌ترین شعاع اتمی متعلق به عنصری است که در بالاترین خانه گروه ۱۸ قرار داشته باشد. این عنصر معادل با هلیم است.

گروه آموزشی ماز

۱۲۷- چه تعداد از عبارتهای داده شده درست هستند؟

- الف - زیرلایه‌هایی که آرایش الکترونی عناصر موجود در تناوب چهارم به آن‌ها ختم می‌شود، مقدار $n + l$ برای دارند.
 ب - شماره گروه دو عنصر از دوره دوم که کمترین واکنش‌پذیری را در این دوره دارند، ۴ واحد با یکدیگر تفاوت دارد.
 ج - در عنصری از تناوب چهارم که با Hg هم‌گروه است، شمار الکترون‌هایی با $l = 2$ و $n = 2$ با هم برابر است.
 د - در چهار مورد از عناصر تناوب چهارم، همانند دو مورد از عناصر تناوب سوم، زیرلایه تک‌الکترونی وجود دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

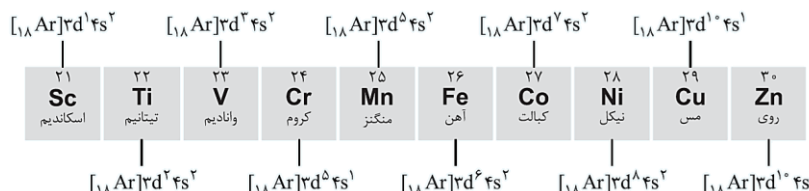
(مفهومی - متوسط - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

عبارتهای (ب) و (د) درست هستند.

بررسی موارد:

«الف»: بیرونی‌ترین زیرلایه عنصر دسته S در دوره چهارم، $4s$ بوده که $n + l$ آن برابر ۴ است. از طرفی، آرایش الکترونی عناصر دسته d نیز به زیرلایه $4s$ ختم می‌شود. تصویر زیر، آرایش الکترونی عناصر دسته d را در دوره چهارم جدول تناوبی نشان می‌دهد:



در این دوره، آرایش الکترونی عناصر دسته p به زیرلایه $4p$ ختم می‌شود که $n + l$ آن برابر ۵ است.
«ب»: در دوره دوم جدول تناوبی، عناصر نئون و کربن به ترتیب کم‌ترین واکنش‌پذیری را دارند. کربن اولین عنصر گروه ۱۴ و نئون دومین عنصر گروه ۱۸ جدول دوره‌ای است. شماره گروه این دو عنصر، ۴ واحد با هم تفاوت دارد.

رشد تغییر واکنش‌پذیری

اگر فقط عناصر اصلی (s و p) را در نظر بگیریم، در هر تناوب، با حرکت از سمت چپ به راست، ابتدا از خاصیت فلزی عناصر کاسته شده و واکنش‌پذیری آن‌ها نیز کاهش می‌یابد. این روند تا گروه ۱۴ هر تناوب ادامه پیدا می‌کند اما پس از آن، خاصیت نافلزی عناصر افزایش پیدا کرده و واکنش‌پذیری آن‌ها نیز افزایش پیدا می‌کند تا نهایتاً به گروه ۱۷ از هر تناوب برسیم. توجه داریم که در آخرین خانه هر تناوب (گروه ۱۸) نیز یک گاز نجیب با واکنش‌پذیری بسیار اندک وجود دارد. به عنوان مثال، نمودار زیر تغییر واکنش‌پذیری عناصر تناوب دوم جدول دوره‌ای را نشان می‌دهد:



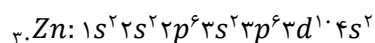
«ج»: برای تعیین شماره گروه عناصر با استفاده از عدد اتمی، از فرمول زیر استفاده می‌کنیم:

(عدد اتمی عنصر موردنظر - عدد اتمی گاز نجیب بعدی) - ۱۸ = شماره گروه

حال شماره گروه عنصر جیوه (Hg , ۸۰) را تعیین می‌کنیم:

$$۱۲ = ۸۰ - (۸۶ - ۱۸) = \text{شماره گروه}$$

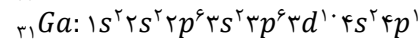
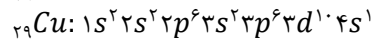
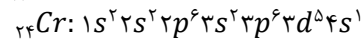
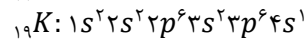
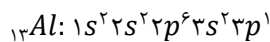
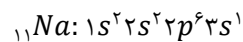
در تناوب چهارم، عنصر روی (Zn) در گروه ۱۲ قرار دارد. آرایش الکترونی این عنصر به صورت زیر است:



در آرایش الکترونی اتم این عنصر، ۱۰ الکترون در زیرلایه $3d$ قرار دارد، درحالی‌که در لایه دوم این عنصر ($n = 2$)، ۸ الکترون قرار گرفته است.

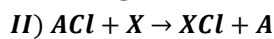
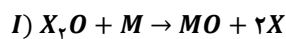
«د»: در تناوب سوم، در آرایش الکترونی عناصر سدیم و آلومینیم، زیرلایه تک الکترونی حضور دارد. در تناوب چهارم نیز، عناصر پتاسیم، کروم، مس و گالیوم در

آرایش الکترونی خود زیرلایه تک الکترونی دارند. آرایش الکترونی این عناصر به صورت زیر است:



گروه آموزشی ماز

۱۲۸- اگر دو واکنش زیر، انجام‌پذیر باشد، کدام مطلب درست است؟ (عناصر A ، X و M ، همگی فلز هستند.)



(۲) واکنش $MO + A \rightarrow \dots$ انجام‌پذیر است.

(۴) اگر فلز اصلی باشد، M نمی‌تواند فلز مس باشد.

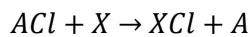
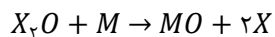
(۱) کاتیون X^+ پایدارتر از M^{2+} است.

(۳) استخراج فلز A دشوارتر از استخراج فلز X است.

(آسان - مفهومی - ۱۱۰)

پاسخ: گزینه ۴

دو واکنش زیر انجام‌پذیر هستند:



واکنش‌پذیری عناصر

به طور کلی، در هر واکنش شیمیایی که به صورت طبیعی و خودبه‌خودی انجام می‌شود، واکنش‌پذیری فراورده‌ها از واکنش‌پذیری واکنش‌دهنده‌ها کمتر است. بر اساس این قاعده، با استفاده از عناصر فلزی واکنش‌پذیرتر می‌توانیم سایر عناصر فلزی را از ترکیبات حاوی آن‌ها خارج کنیم. به عنوان مثال، چون واکنش‌پذیری فلز سدیم در مقایسه با واکنش‌پذیری فلز آهن بیشتر است، با استفاده از فلز سدیم می‌توانیم فلز آهن را بر اساس واکنش خودبه‌خودی زیر از آهن (III) اکسید خارج کنیم. معادله این واکنش به صورت زیر است:



با توجه به معادله این واکنش‌ها، می‌توان گفت واکنش‌پذیری فلز M بیشتر از فلز X و واکنش‌پذیری فلز X نیز بیشتر از فلز A است؛ بنابراین ترتیب واکنش‌پذیری این فلزها به صورت $M > X > A$ است. اگر عنصر X معادل با یک فلز اصلی باشد، عنصر M نمی‌تواند معادل با فلز مس باشد؛ چراکه واکنش‌پذیری فلز مس کمتر از فلزهای اصلی (عناصر فلزی موجود در دسته‌های s و p) است.

- ۱ واکنش‌پذیری فلز M بیشتر از فلز X است، بنابراین پایداری یون M^{2+} بیشتر از یون X^+ است.
- ۲ واکنش‌پذیری فلز A کمتر از فلز M است، بنابراین واکنش شیمیایی $MO + A \rightarrow \dots$ انجام‌پذیر نیست.
- ۳ واکنش‌پذیری فلز X بیشتر از فلز A است، بنابراین استخراج فلز A از ترکیب‌های حاوی این فلز آسان‌تر از استخراج فلز X است.

گروه آموزشی ماز

۱۲۹- یک تیغه $30/6$ گرمی منیزیم را وارد 150 میلی‌لیتر محلول نقره نیترات می‌کنیم. اگر پس از انجام واکنش درصد جرمی نقره در تیغه 25% باشد، محلول نقره نیترات اولیه چند مولار بوده است؟ (75 درصد از ذرات نقره بر روی سطح تیغه نشست است).

($Ag = 108$ و $Mg = 24 : g.mol^{-1}$)

۰/۴ (۴)

۰/۶ (۳)

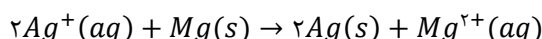
۰/۸ (۲)

۱/۲ (۱)

(متوسط - مسئله - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است:



داد و ستد الکترون

کاتیون‌های فلزی موجود در یک محلول، در واکنش با اتم‌های یک عنصر فلزی دیگر که واکنش‌پذیری بیشتری دارند، یک یا چند الکترون از آن‌ها گرفته و کاهش پیدا می‌کنند. به عنوان مثال، هرگاه تیغه‌ای از جنس فلز روی را در محلولی از مس (II) سولفات قرار بدهیم، اتم‌های خنثای روی با از دست دادن دو الکترون به یون‌های روی اکسایش یافته و هم‌زمان با آن، هر یون مس (II) با دریافت همان دو الکترون، به اتم Cu کاهش می‌یابد. از آن‌جا که رنگ آبی محلول مس (II) سولفات به خاطر وجود یون‌های $Cu^{2+}(aq)$ در این محلول است، با گذشت زمان و کاهش غلظت این یون در محلول موردنظر، به تدریج از شدت رنگ محلول کاسته می‌شود.

به ازای مصرف x مول فلز منیزیم، $2x$ مول الکترون مبادله و $24x$ گرم از جرم تیغه منیزیمی کاسته می‌شود. طی این فرایند، $2x$ مول نقره رسوب می‌کند که از این مقدار 75% آن بر روی تیغه منیزیمی می‌نشیند؛ بنابراین جرم نقره رسوب کرده بر روی تیغه برابر $(2 \times 108 \times 0.75)x$ گرم است. با توجه به اینکه درصد جرمی نقره در تیغه پس از انجام واکنش 25 درصد شده است، تعداد مول منیزیم مصرف شده را محاسبه می‌کنیم. بر این اساس، داریم:

$$\text{جرم نقره رسوب کرده} = \frac{162x}{30/6 - 24x + 162x} \times 100 = 25 \quad \text{جرم نقره رسوب کرده} = \text{جرم نقره رسوب کرده} + \text{جرم منیزیم مصرف شده} - \text{جرم اولیه تیغه}$$

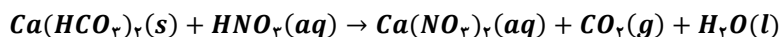
$$\implies x = 0.06 \text{ mol}$$

بنابراین 0.06 مول فلز منیزیم و 0.12 مول یون نقره در این واکنش مصرف شده است. در قدم آخر، با توجه به حجم محلول، غلظت مولی نقره نیترات موجود در محلول را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{غلظت مولی} = \frac{n}{V} = \frac{0.12 \text{ mol}}{0.15 \text{ L}} = 0.8 \text{ mol.L}^{-1}$$

گروه آموزشی ماز

۱۳۰- با توجه به واکنش موازنه نشده زیر، چند گرم کلسیم هیدروژن کربنات با خلوص 80% لازم است تا $4/4$ لیتر گاز کربن دی‌اکسید با چگالی 2 g.L^{-1} تشکیل شود و نیتریک اسید مصرفی، هم‌ارز با چند لیتر محلول 3150 ppm (با چگالی 1 g.mL^{-1}) از این اسید است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید؛ $Ca = 40, O = 16, N = 14, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)



۴ - ۲۰/۲۵ (۴)

۴ - ۱۸/۵ (۳)

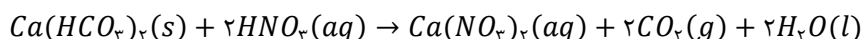
۲ - ۲۰/۲۵ (۲)

۲ - ۱۸/۵ (۱)

(سخت - مسئله - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

واکنش موازنه شده به صورت زیر است:



ابتدا جرم کلسیم هیدروژن کربنات ناخالص مصرف شده در این فرایند را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ g } Ca(HCO_3)_2 \text{ ناخالص} = \frac{4/4 \text{ L } CO_2}{22.4 \text{ L } CO_2} \times \frac{2 \text{ g } CO_2}{44 \text{ g } CO_2} \times \frac{1 \text{ mol } Ca(HCO_3)_2}{2 \text{ mol } CO_2} \times 100$$

$$\frac{162 \text{ g } Ca(HCO_3)_2}{1 \text{ mol } Ca(HCO_3)_2} \times \frac{100 \text{ g } Ca(HCO_3)_2 \text{ ناخالص}}{180 \text{ g } Ca(HCO_3)_2} = 20/25 \text{ g } Ca(HCO_3)_2 \text{ ناخالص}$$

در ادامه حساب می‌کنیم چند میلی گرم نیتریک اسید در این واکنش مصرف شده است:

$$? \text{ mg HNO}_3 = 0.2 \text{ mol CO}_2 \times \frac{2 \text{ mol HNO}_3}{2 \text{ mol CO}_2} \times \frac{63 \text{ g HNO}_3}{1 \text{ mol HNO}_3} \times \frac{1000 \text{ mg}}{1 \text{ g}} = 12600 \text{ mg HNO}_3$$

از آن جا که چگالی محلول نیتریک اسید 1 g mL^{-1} است، غلظت آن برابر با 3150 mg در یک لیتر محلول است. بنابراین نیتریک اسید مصرف شده، هم‌ارز با ۴ لیتر از نیتریک اسید موردنظر (با غلظت 3150 ppm) است. در این رابطه، داریم:

$$? L = \frac{\text{جرم HNO}_3 \text{ مصرف شده (mg)}}{\text{غلظت HNO}_3 \text{ موردنظر (mg/L)}} = \frac{12600 \text{ mg}}{3150 \frac{\text{mg}}{\text{L}}} = 4 L$$

گروه آموزشی ماز

۱۳۱- کدام مطلب زیر نادرست است؟

- (۱) در دوره سوم جدول تناوبی، شیب نمودار تغییر شعاع اتمی بین فلزها از نافلزها بیشتر است.
- (۲) سومین عنصر گروه ۱۴ جدول تناوبی، برخلاف چهارمین عنصر این گروه، در اثر ضربه خرد می‌شود.
- (۳) $62/5\%$ درصد از کل عناصر موجود در دوره سوم جدول تناوبی امروزی، در حالت جامد رسانایی گرمایی ندارند.
- (۴) نسبت شمار آنیون به کاتیون در ترکیب یونی حاصل از واکنش نافلز مایع دوره چهارم با اولین فلز دسته p برابر ۳ است.

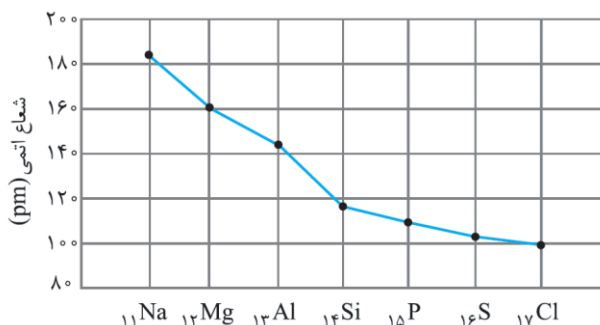
(آسان - حفظی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

نیمی از عنصرهای دوره سوم جدول تناوبی یعنی سه فلز سدیم (Na)، منیزیم (Mg) و آلومینیم (Al) و شبه‌فلز سیلیسیم (Si) رسانایی گرمایی دارند و چهار نافلز موجود در این دوره فاقد رسانایی گرمایی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

نمودار تغییر شعاع اتمی در دوره سوم جدول دوره‌ای به صورت زیر است:



با توجه به نمودار بالا که تغییرات شعاع اتمی عناصر دوره سوم جدول تناوبی را برحسب عدد اتمی آن‌ها نشان می‌دهد، شیب نمودار تغییر شعاع اتمی سه فلز سدیم، منیزیم و آلومینیم از شیب نمودار تغییر شعاع اتمی سه نافلز فسفر، گوگرد و کلر بیشتر است.

عنصرهای دوره چهارم و دوره پنجم گروه ۱۴ جدول تناوبی به ترتیب ژرمانیم (شبه‌فلز) و قلع (فلز) هستند و همان‌طور که می‌دانیم، عنصر ژرمانیم برخلاف قلع در اثر ضربه خرد می‌شود.

نافلز مایع دوره چهارم برم (Br_2) و اولین فلز دسته p آلومینیم Al است و ترکیب یونی حاصل از واکنش آن‌ها $AlBr_3$ بوده که در آن نسبت شمار آنیون به کاتیون برابر ۳ است. البته، توجه داریم که تشخیص فلز و یا شبه‌فلز بودن عنصر بور (B)، کمی خارج از سطح کتاب درسی بوده و در این رابطه، بین برخی از منابع علمی هم اختلاف نظر وجود دارد اما حتی اگر اولین فلز دسته p را معادل با بور هم در نظر می‌گرفتیم، باز مقدار نسبت خواسته شده برابر با ۳ می‌شد.

گروه آموزشی ماز

۱۳۲- کدام یک از مقایسه‌های زیر درست‌اند؟

- الف - شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در ترکیب با هیدروژن: $Cl > S$
- ب - رسانایی الکتریکی یک نمونه از ماده مورد نظر در حالت جامد: $ید < ژرمانیم$
- ج - خصلت نافلزی اتم‌های سازنده: ${}_{33}As > {}_{34}Se$
- د - گشتاور دوقطبی مولکول: $SeO_2 > CO_2$

(۴) «ب» و «ج»

(۳) «ج» و «د»

(۲) «الف» و «د»

(۱) «الف» و «ب»

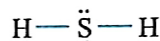
(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

مقایسه‌های (الف) و (د) درست‌اند.

بررسی موارد:

الف: ترکیب‌های هیدروژن‌دار این دو عنصر عبارت از H_2S و HCl هستند و همان‌طور که می‌دانیم، شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در آن‌ها به ترتیب دو و سه جفت است. ساختار مولکولی گاز هیدروژن سولفید به‌صورت زیر است:



ب: ژرمانیم (^{32}Ge) یک شبه‌فلز بوده و همان‌طور که می‌دانیم، نیم‌رسانا است، در حالی که ید یک نافلز بوده و یک ماده نارسانا است؛ بنابراین رسانایی الکتریکی ژرمانیم بیشتر از ید است.

ج: در یک دوره از جدول تناوبی با افزایش عدد اتمی، خصلت نافلزی افزایش می‌یابد. در نتیجه خصلت نافلزی ^{34}Se از ^{33}As بیشتر است. توجه داریم که هر دو این عناصر در دوره چهارم جدول تناوبی قرار دارند.

رفتارهای شیمیایی عناصر فلزی به میزان تمایل اتم‌های سازنده آن‌ها به از دست دادن الکترون وابسته است. بر این اساس، هرچه اتم‌های سازنده یک عنصر فلزی راحت‌تر الکترون از دست بدهند، آن عنصر خصلت فلزی بیشتری داشته و واکنش‌پذیری بالاتری دارد. رفتارهای شیمیایی عناصر نافلزی نیز به میزان تمایل اتم‌های سازنده آن‌ها به گرفتن الکترون وابسته است. بر این اساس، هرچه اتم‌های سازنده یک عنصر نافلزی تمایل بیشتری به جذب الکترون داشته باشند، آن عنصر خصلت نافلزی بیشتری داشته و واکنش‌پذیری بالاتری دارد. در هر گروه از جدول دوره‌ای، با حرکت از بالا به پایین، خاصیت نافلزی (تمایل به گرفتن الکترون) عناصر کاهش پیدا می‌کند، در حالی که در هر تناوب از این جدول، با حرکت از سمت چپ به راست، به خاصیت نافلزی عناصر افزوده می‌شود. بر این اساس، بیشترین خاصیت نافلزی از میان عناصر موجود در جدول دوره‌ای متعلق به عنصری است که در بالاترین خانه گروه هفدهم قرار داشته باشد. این عنصر معادل با فلوئور است.

د: با توجه به ساختارهای لوویس زیر، گشتاور دوقطبی مولکول ناقطبی CO_2 برابر صفر و گشتاور دوقطبی مولکول قطبی SeO_2 بزرگ‌تر از صفر است.



گروه آموزشی ماز

۱۳۳- در گروه هالوژن‌ها، با حرکت از سمت پایین به بالا در جدول تناوبی، چند مورد از ویژگی‌های زیر کاهش پیدا می‌کند؟

- تمایل به تشکیل یون هالید

- تعداد ذره زیر اتمی با نماد X

- شعاع اتمی ذرات هالوژن

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(آسان - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

هالوژن‌ها در گروه هفدهم جدول تناوبی قرار داشته و با گرفتن یا به اشتراک گذاشتن یک الکترون، به آرایش گاز نجیب هم‌دوره خود می‌رسند. در رابطه با این عناصر، عبارت‌های دوم، سوم و چهارم درست هستند.

شعاع اتمی

روندهای تناوبی در جدول بر اساس کمیت‌هایی قابل توضیح، بررسی می‌شوند. یکی از این کمیت‌ها شعاع اتمی است. در یک گروه از جدول تناوبی با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی نیز افزایش پیدا می‌کند و در یک دوره از جدول تناوبی، با افزایش عدد اتمی شعاع اتمی کاهش پیدا می‌کند. توجه داریم که خاصیت فلزی (تمایل به از دست دادن الکترون) با شعاع رابطه مستقیم و خاصیت نافلزی (تمایل به گرفتن الکترون) با شعاع رابطه عکس دارد.

بررسی موارد:

- با کاهش شماره دوره و شعاع اتمی در هالوژن‌ها، واکنش‌پذیری و تمایل اتم‌های سازنده این عناصر به تشکیل یون هالید (آنیون حاصل از هالوژن‌ها که دارای بار الکتریکی ۱- است) افزایش پیدا می‌کند.

هالوژن‌ها

در گروه ۱۷ جدول دوره‌ای، عناصر فلوئور (^{19}F)، کلر (^{35}Cl)، برم (^{80}Br) و ید (^{127}I) قرار دارند. این عناصر به هالوژن‌ها معروف هستند. با افزایش عدد اتمی هالوژن‌ها، شعاع اتمی این عناصر افزایش یافته و به دنبال آن، واکنش‌پذیری این عناصر نافلزی نیز کمتر می‌شود. ترتیب واکنش‌پذیری عناصر موجود در گروه هفدهم به‌صورت زیر است: $I < Br < Cl < F$ ؛ واکنش‌پذیری (تمایل به گرفتن الکترون) آرایش الکترونی هالوژن‌ها به $ns^2 np^5$ ختم می‌شود. اتم‌های سازنده این عناصر با گرفتن یک الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب بعد از خود رسیده و یون پایدار X^- را تولید می‌کنند. از میان هالوژن‌ها، فلوئور دارای بیشترین خاصیت نافلزی بوده و نسبت به سایر عناصر، الکترون‌ها را با قدرت بیشتری به سمت خود جذب می‌کند. هالوژن‌ها در حالت آزاد به شکل مولکول‌های دو اتمی دیده می‌شوند. فلوئور (F_2) و کلر (Cl_2) در دمای اتاق به حالت گاز هستند در حالی که برم (Br_2) و ید (I_2) در دمای اتاق به ترتیب به حالت مایع و جامد یافت می‌شوند.

- با حرکت از سمت پایین به بالا در عناصر موجود در یک گروه، عدد اتمی یا همان تعداد پروتون‌های موجود در ساختار هسته اتم که با نماد p مشخص می‌شود، کاهش می‌یابد.

- با حرکت از سمت پایین به بالا در عناصر موجود در یک گروه، تعداد لایه‌های الکترونی و به تبع آن شعاع اتمی کاهش پیدا می‌کند.

- بیرونی‌ترین زیرلایه الکترونی در اتم هالوژن‌های مختلف، به‌صورت np^5 بوده و با حرکت از سمت پایین به بالا، مقدار l ثابت بوده و مقدار n کاهش می‌یابد. بر این اساس، می‌توان گفت مقدار $n + l$ کاهش پیدا می‌کند.

گروه آموزشی ماز

۱۳۴- از تخمیر بی‌هوازی گلوکز، برای تولید اتانول استفاده می‌شود. اگر مقدار اتانول تولید شده طی تخمیر $337/5$ گرم گلوکز، برابر با 150 میلی‌لیتر و درصد خلوص اتانول تولید شده برابر با 92% باشد، بازده درصدی واکنش موردنظر کدام است؟ (چگالی اتانول ناخالص تولید شده را 1 g.mL^{-1} در نظر بگیرید؛

$$(O = 16, C = 12, H = 1 : \text{g.mol}^{-1})$$

۸۰ (۴)

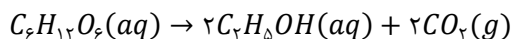
۷۵ (۳)

۶۰ (۲)

۵۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

اتانول (C_2H_5OH)، دومین عضو خانواده الکل‌ها بوده و یک سوخت سبز محسوب می‌شود. یکی از راه‌های تهیه این ترکیب، استفاده از واکنش بی‌هوازی تخمیر گلوکز است. معادله این واکنش به صورت زیر است:



این فرایند، با استفاده از بقایای گیاهانی مانند نیشکر، سیب‌زمینی و ذرت انجام می‌شود. از آنجا که چگالی اتانول ناخالص برابر با 1 g.mL^{-1} بوده و جرم اتانول ناخالص تولید شده نیز برابر با 150 گرم است، بنابراین مقدار عملی اتانول تولید شده برابر است با:

$$\text{اتانول } 138 \text{ g} = \frac{\text{اتانول خالص } 92 \text{ g}}{\text{اتانول ناخالص } 100 \text{ g}} \times \frac{\text{اتانول ناخالص } 1 \text{ g}}{\text{اتانول ناخالص } 1 \text{ mL}} \times \text{اتانول ناخالص } 150 \text{ mL} = \text{اتانول } 138 \text{ g}$$

در قدم بعدی با استفاده از مقدار گلوکز اولیه، مقدار نظری اتانول تولید شده را حساب می‌کنیم:

$$\text{اتانول } 172/5 \text{ g} = \frac{\text{اتانول } 46 \text{ g}}{\text{گلوکز } 1 \text{ mol}} \times \frac{\text{اتانول } 2 \text{ mol}}{\text{گلوکز } 1 \text{ mol}} \times \frac{\text{گلوکز } 1 \text{ mol}}{\text{گلوکز } 180 \text{ g}} \times \text{گلوکز } 337/5 \text{ g} = \text{اتانول } 172/5 \text{ g}$$

بازده درصدی

در بسیاری از واکنش‌های شیمیایی، به دلیل انجام شدن برخی از واکنش‌های ناخواسته در کنار واکنش اصلی و یا ناخالص بودن واکنش‌دهنده‌های مصرف شده، مقدار فراورده‌های تولید شده کمتر از مقدار مورد انتظار می‌شود. به مقداری از فراورده‌ها که به صورت عملی در طول واکنش‌های شیمیایی به دست می‌آیند، مقدار عملی می‌گویند. در نقطه مقابل، به حداکثر مقدار فراورده‌ای که به شرط مصرف شدن کامل یک یا چند مورد از واکنش‌دهنده‌ها قابل تولید است، مقدار نظری می‌گویند. مقدار نظری فراورده‌های تولید شده در یک واکنش، از محاسبه‌های استوکیومتری به دست می‌آید. در چنین شرایطی، واضحاً مقدار عملی فراورده‌های تولید شده در واکنش‌های شیمیایی کمتر از مقدار نظری آن‌ها است. شیمی‌دان‌ها برای محاسبه مقدار واقعی فراورده‌های تولید شده در واکنش‌ها، از مفهوم بازده درصدی استفاده می‌کنند.

در نهایت بازده درصدی واکنش را حساب می‌کنیم:

$$\text{بازده درصدی واکنش} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{138 \times 100}{172/5} = 80\%$$

گروه آموزشی ماز

۱۳۵- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) تمام عناصر موجود در طبیعت تا به امروز شناسایی و کشف شده‌اند.
- (۲) پیشرفت صنعت الکترونیک بر شناخت ویژگی‌ها و دسترسی به فلزها متکی است.
- (۳) تشکیل رسوب و خروج گاز از سامانه واکنش، نشانه‌هایی از تغییر شیمیایی هستند.
- (۴) انسان‌ها پیش از استخراج فلزها از مواد طبیعی مانند چوب و سنگ استفاده می‌کردند.

پاسخ: گزینه ۲

گسترش فناوری به میزان دسترسی به مواد مناسب وابسته است؛ به طوری که کشف و درک خواص یک ماده جدید پرچمدار توسعه فناوری است. گسترش صنعت خودرو به دلیل شناخت و دسترسی به فولاد و پیشرفت صنعت الکترونیک، مادیون مادی به نام نیمه‌رساناها است. فلزها مواد رسانا هستند. (منظور از مواد نیمه‌رسانا مادی مانند شبه‌فلزها خصوصاً سیلیسیم و ترکیبات شبه‌فلزها است).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ تا به حال ۱۱۸ عنصر در مجموع شناخته شده است و به نظر می‌رسد که عناصر جدیدتر تنها در آزمایشگاه‌های مدرن به وجود می‌آیند؛ پس به نظر می‌رسد عنصر ناشناخته‌ای در طبیعت و محیط پیرامون ما باقی نمانده باشد. در واقع همه عناصر با عدد اتمی بیشتر از ۹۲ و همچنین عنصر پرتوزای تکنسیم به صورت طبیعی وجود ندارند و در آزمایشگاه ساخته می‌شوند.

۳ هر یک از موارد تولید نور، آزادسازی گرما، تشکیل رسوب و خروج گاز می‌توانند نشان‌دهنده انجام یک تغییر شیمیایی باشند. هر چه شدت این نشانه‌ها در واکنش مورد نظر بیشتر باشد، شدت و سرعت واکنش بیشتر بوده است و واکنش‌دهنده‌ها، فعالیت شیمیایی یا همان واکنش‌پذیری بیشتری دارند.

۴ انسان‌های پیشین در ابتدا تنها از مواد طبیعی مانند سنگ، چوب، خاک، پشم و پوست برای گذراندن زندگی استفاده می‌کردند. پس از مدتی انسان‌ها با تغییر در مواد طبیعی توانستند مواد ساختگی مانند سفال را تولید و فلزها را استخراج کنند و از آن‌ها بهره ببرند.

گروه آموزشی ماز

۱۳۶- کدامیک از ویژگی‌های زیر میان دو عنصر کربن و گوگرد یکسان نیست؟

- (۱) حالت فیزیکی و سطح کدر آن‌ها در دمای اتاق
(۲) به دست آوردن الکترون در واکنش با فلزها
(۳) شمار زیرلایه‌های دو الکترونی در آرایش الکترونی
(۴) تولید اسید از انحلال اکسیدهای این دو عنصر در آب

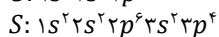
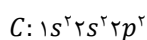
پاسخ: گزینه ۲

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱)

کربن و گوگرد دو نافلز جامد هستند. عنصر زردرنگ گوگرد در دوره سوم و گروه ۱۶ جدول تناوبی قرار دارد. در حالی که جایگاه عنصر سیاه‌رنگ کربن در جدول دوره‌ای عناصر، تناوب دوم و گروه ۱۴ است.

بررسی گزینه‌ها:

- ۱ حالت فیزیکی این دو عنصر در دمای اتاق جامد است و با توجه به نافلز بودن هر دو عنصر، سطح این دو کدر است.
- ۲ نافلزها در واکنش با فلزها، از فلزها الکترون گرفته و خود به یون منفی و فلز را به یون مثبت تبدیل می‌کنند. گازهای نجیب به علت داشتن آرایش الکترونی پایدار و هشت‌تایی توانایی تشکیل یون پایدار و گرفتن الکترون را ندارند. همچنین عنصر کربن به‌عنوان تنها عنصر نافلزی گروه ۱۴ جدول تناوبی، برای گرفتن الکترون از فلزها و رسیدن به آرایش هشت‌تایی باید یونی با بار ۴- تشکیل دهد که پایدار نیست و این عنصر توانایی تشکیل یون تک اتمی پایدار را ندارد. پس کربن و گازهای نجیب برخلاف سایر نافلزها توانایی تشکیل یون تک اتمی پایدار را ندارند.
- ۳ آرایش الکترونی این دو عنصر به‌صورت مقابل است:



همان‌طور که مشخص است در هر دو عنصر ۳ زیرلایه دو الکترونی دیده می‌شود.

- ۴ از انحلال اکسید نافلزها در آب، محلول اسیدی ایجاد می‌شود که $pH < 7$ دارند. هر دو عنصر کربن و گوگرد نافلز هستند و اکسید این دو عنصر کربن دی‌اکسید و گوگرد دی‌اکسید است.

چند نکته، برگرفته از شکل‌ها و مفاهیم کتاب درسی یازدهم:

- کربن سطحی تیره داشته و سیاه رنگ است.
- رسانایی الکتریکی سیلیسیم و ژرمانیم کم است؛ اما این دو عنصر شبه‌فلزی نارسانا نیستند.
- احتمال خرد شدن عناصر گروه چهاردهم در اثر ضربه چکش، از بالا به پایین کاهش می‌یابد.
- گوگرد جامدی زردرنگ با سطحی کدر است. کلر نیز عنصری زردرنگ است که در دمای اتاق به حالت گازی یافت می‌شود.
- فسفر سفید را در آزمایشگاه در ظرف شفاف زیر آب نگهداری می‌کنند؛ اما فسفر قرمز را در هوای آزاد نیز می‌توان نگه داشت.
- عنصرهای لیتیم، سدیم و پتاسیم، در واکنش با گاز کلر نور تولید می‌کنند که رنگ این نورها به ترتیب قرمز، زرد و بنفش است.
- در گروه چهاردهم جدول دوره‌ای، از بالا به پایین تمایل به تشکیل یون افزایش و تمایل به تشکیل پیوند کووالانسی کاهش می‌یابد.

گروه آموزشی ماز

۱۳۷- با توجه به شکل مقابل که بخشی از جدول تناوبی است، کدامیک از مطالب زیر درست است؟ (Te نماد یک عنصر است).

	D	E
A		
X		Te

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۴

شکل زیر عناصر موجود در بخش مورد نظر از جدول تناوبی را نشان می‌دهد:

14 Si Silicon 28.09	15 P Phosphorus 30.97	16 S Sulfur 32.06
32 Ge Germanium 72.63	33 As Arsenic 74.92	34 Se Selenium 78.97
50 Sn Tin 118.71	51 Sb Antimony 121.76	52 Te Tellurium 127.6

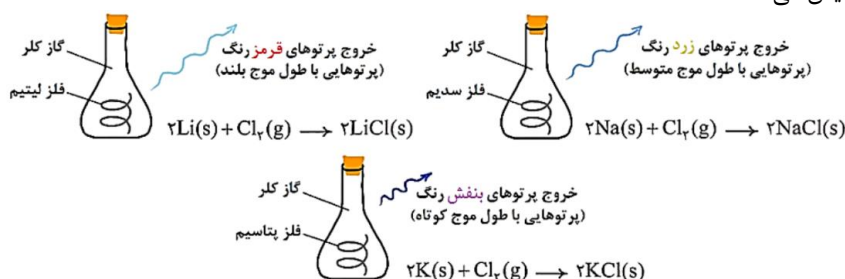
عنصر ژرمانیم دومین شبه‌فلز گروه ۱۴ جدول تناوبی است. شبه‌فلزها رفتار شیمیایی مشابه با عناصر نافلزی دارند. این عناصر در واکنش با سایر عناصر توانایی تشکیل پیوند کووالانسی را دارند. نافلزها علاوه بر این شیوه، در واکنش با فلزها، یون تشکیل می‌دهند؛ اما هم شبه‌فلزها و هم نافلزها در واکنش با سایر عناصر نافلزی الکترون به اشتراک می‌گذارند و از طریق پیوند کووالانسی یا همان پیوند اشتراکی، ترکیب‌های خود را ایجاد می‌کنند.

خواص فیزیکی عناصر شبه فلزی، بیشتر شبیه فلزها است:

- رسانایی الکتریکی کمی دارند (برخلاف فلزها) ولی رسانایی گرمایی قابل توجهی دارند. (همانند فلزها)
 - جامدهایی شکننده هستند و در اثر ضربه خرد می شوند. (برخلاف فلزها)
 - سطحی صیقلی و براق دارند. (همانند فلزها)
- خواص شیمیایی شبه فلزها، مشابه نافلزها است؛ به گونه ای که در واکنش با دیگر اتمها الکترون به اشتراک می گذارند (همانند نافلزها) و نمی توانند به یون تک اتمی تبدیل شوند. (برخلاف نافلزها)

بررسی سایر گزینه ها:

- در جدول تناوبی و از بالا به پایین و از راست به چپ خصلت فلزی افزایش پیدا می کند پس در میان عناصر مشخص شده، عنصر قلع یا همان X بیشترین خصلت فلزی را دارد.
- عنصر فسفر و گوگرد به ترتیب عضو گروه ۱۵ و ۱۶ جدول تناوبی هستند و به هنگام تشکیل یون و به منظور رسیدن به آرایش هشت تایی به ترتیب ۳ و ۲ الکترون دریافت می کنند؛ پس بار یون تک اتمی گوگرد -۲ و بار یون تک اتمی فسفر -۳ بوده و نسبت مطرح شده در سؤال برابر ۱/۵ است.
- فلزهای لیتیم، سدیم و پتاسیم در واکنش با گاز کلر به ترتیب نور قرمز، زرد و بنفش خیره کننده تولید می کنند. شکل زیر واکنش فلزهای لیتیم، سدیم و پتاسیم را با گاز کلر نمایش می دهد:



فلز قلیایی هم دوره گوگرد، سدیم است.

گروه آموزشی ماز

۱۳۸- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- الف - هر چه عنصری در لایه ظرفیت خود، الکترون بیشتری داشته باشد، واکنش پذیری بیشتری دارد.
- ب - همه عناصر دسته s و d برخلاف برخی از عناصر دسته p، توانایی تشکیل یون پایدار دارند.
- ج - در همه گروه های جدول تناوبی، شمار الکترون های ظرفیت عناصر با یکدیگر برابر هستند.
- د - همه عناصر با شمار الکترون های ظرفیت برابر، در یک گروه از جدول تناوبی قرار دارند.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

(سخت - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

تمام عبارت های مطرح شده نادرست هستند.

بررسی موارد:

- «الف»: تعداد الکترون های لایه ظرفیت عنصر ارتباطی با واکنش پذیری آن ندارد. به عنوان مثال واکنش پذیری هالوژن ها با ۷ الکترون ظرفیتی، از سایر نافلزها بیشتر است در حالی که شمار الکترون های ظرفیت گازهای نجیب از آن ها بیشتر و عناصر گروه شانزدهم از آن ها کمتر می باشد. همچنین واکنش پذیری فلزهای قلیایی خاکی با ۲ الکترون ظرفیتی از فلزهای قلیایی با یک الکترون ظرفیتی کمتر است.
- «ب»: توانایی تشکیل یون تک اتمی پایدار از ویژگی های فلزات و نافلزات است. در این میان تنها عنصری که توانایی تشکیل یون را ندارند، شبه فلزها، کربن و گازهای نجیب هستند که همه جز عناصر دسته p هستند به جز هلیوم که تنها گاز نجیب دسته s است. پس از میان عناصر دسته s، هلیوم (و همچنین بریلیم) یون تک اتمی پایدار ندارد.
- «ج»: در همه گروه های جدول تناوبی، شمار الکترون های ظرفیت عناصر با یکدیگر برابر است به جز در گروه گازهای نجیب که شمار الکترون های لایه ظرفیت هلیوم برابر دو و باقی عناصر ۸ است.
- «د»: عناصر گروه ۴ و ۱۴ جدول تناوبی هر دو ۴ الکترون ظرفیت دارند، اما در یک گروه قرار ندارند. همچنین هلیوم با ۲ الکترون ظرفیتی با عناصر گروه دوم جدول تناوبی که دو الکترون در لایه ظرفیت دارند، هم گروه نیست.

لایه ظرفیت و الکترون‌های ظرفیتی

- الکترون‌های ظرفیتی الکترون‌هایی هستند که در واکنش‌های شیمیایی شرکت کرده و موجب تشکیل پیوندهای کووالانسی یا ایجاد کاتیون تک اتمی در عناصر فلزی می‌شوند. برای محاسبه شمار این الکترون‌ها در یک عنصر می‌توان از شماره گروه (n) آن عنصر در جدول تناوبی استفاده کرد:
- شمار الکترون‌های ظرفیتی عناصر گروه اول تا یازدهم برابر n است.
 - شمار الکترون‌های ظرفیتی عناصر گروه دوازدهم، برابر با ۲ است.
 - شمار الکترون‌های ظرفیتی عناصر گروه سیزدهم تا هجدهم (به غیر از هلیوم) برابر (n - ۱۰) است.
 - شمار الکترون‌های ظرفیتی عنصر هلیوم، برابر با ۲ است.

گروه آموزشی ماز

۱۳۹- در نمونه‌ای از گاز SO_3 ، اختلاف شمار اتم‌های اکسیژن و گوگرد برابر $1/806 \times 10^{24}$ است. اگر حجم گاز اکسیژن تولیدشده در تجزیه این گاز مطابق واکنش $2\text{SO}_3(\text{g}) \rightarrow 2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ در شرایط استاندارد $3/36$ لیتر باشد، بازده این واکنش چند درصد است؟

۶۰ (۴)

۱۰ (۳)

۴۰ (۲)

۲۰ (۱)

(آسان - مسئله - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

واکنش انجام‌شده به‌صورت زیر است:



راه حل مسئله

برای محاسبه بازده واکنش، باید فراورده نظری و عملی را داشته باشیم. پس در این سؤال اول مقدار واکنش‌دهنده را حساب می‌کنیم تا بتوانیم مقدار فراورده نظری را به کمک استوکیومتری به دست آوریم.

در هر مول SO_3 ، یک مول اتم گوگرد و ۳ مول اتم اکسیژن وجود دارد؛ در نتیجه به ازای هر مول گوگرد تری‌اکسید، اختلاف مقدار اتم‌های سازنده آن برابر با ۲ مول است. بر این اساس می‌توان نوشت:

$$? \text{mol SO}_3 = 1/806 \times 10^{24} \times \frac{\text{اختلاف } 1 \text{ mol}}{\text{اختلاف } 2 \text{ mol}} \times \frac{1 \text{ mol SO}_3}{2 \text{ mol}} = 1/5 \text{ mol}$$

اکنون می‌توان مقدار نظری گاز اکسیژن را از روی معادله واکنش موازنه‌شده محاسبه کرد:

$$? \text{L O}_2 = 1/5 \text{ mol SO}_3 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol SO}_3} \times \frac{22.4 \text{ L O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 16/8 \text{ L}$$

بازده واکنش

در واقعیت، واکنش‌های شیمیایی به علت ناخالص بودن واکنش‌دهنده‌ها، انجام گرفتن واکنش‌های ناخواسته و همچنین کامل نشدن واکنش، همیشه مطابق انتظار ما پیش نرفته و میزان فراورده تولید شده، از مقدار به‌دست آمده در محاسبات ما کمتر می‌شود. در این شرایط، نیاز به مفهومی که نشان دهد واکنش به چه اندازه انجام شده است، حس می‌شود. از این رو، شیمی‌دان‌ها با مطرح کردن مفهوم بازده واکنش، به دنبال مشخص کردن مقدار فراورده تولید شده در واقعیت (فراورده عملی) با استفاده از مقدار مورد انتظار از طریق محاسبه (فراورده نظری) هستند. رابطه بازده درصدی به‌صورت زیر است:

$$100 \times \frac{\text{مقدار فراورده عملی}}{\text{مقدار فراورده نظری}} = \text{بازده درصدی}$$

نکته مهم: تنها شرط مورد نیاز برای محاسبه بازده درصدی، یکسان بودن واحدهای صورت و مخرج است و این واحد می‌تواند گرم، کیلوگرم، مول، لیتر گاز و ... باشد.

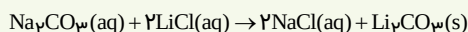
بازده درصدی را به‌صورت زیر محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ بازده درصدی } (R) = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \rightarrow R = \frac{3/36}{16/8} \times 100 \rightarrow R = 20\%$$

بازده واکنش انجام‌شده برابر با ۲۰ درصد است.

برای تمرین بیشتر، مثال زیر را حل کنید!

به ۴۰۰ میلی‌لیتر محلول که حاوی ۰/۹ مول سدیم کربنات است، ۳۵۰ میلی‌لیتر محلول لیتیم کلرید با غلظت کافی اضافه می‌کنیم تا مطابق معادله زیر، با یکدیگر واکنش دهند. اگر بازده درصدی واکنش برابر ۸۰ درصد باشد، غلظت یون کربنات در محلول نهایی برابر چند مول بر لیتر می‌گردد؟



(۴) ۰/۴

(۳) ۰/۱۸

(۲) ۰/۲۴

(۱) ۰/۳۶

پاسخ: گزینه ۲

از آن جا که بازده واکنش برابر ۸۰ درصد است، تنها ۲۰ درصد از یون‌های کربنات وارد شده به محلول، رسوب نکرده و به‌صورت حل شده، در محلول نهایی حضور دارند. بنابراین، مقدار یون‌های کربنات در محلول نهایی برابر است با:

$$\text{CO}_3^{2-} \text{ باقی‌مانده } \text{mol} = 0.9 \text{ mol Na}_2\text{CO}_3 \times \frac{1 \text{ mol CO}_3^{2-}}{1 \text{ mol Na}_2\text{CO}_3} \times \frac{20 \text{ mol باقی‌مانده CO}_3^{2-}}{100 \text{ mol CO}_3^{2-}} = 0.18 \text{ mol}$$

و در آخر غلظت یون کربنات را محاسبه می‌کنیم. از آن جا که دو محلول با حجم‌های ۴۰۰ و ۳۵۰ میلی‌لیتر را با یکدیگر مخلوط کرده‌ایم؛ حجم محلول نهایی برابر با ۷۵۰ میلی‌لیتر می‌شود؛ پس داریم:

$$[\text{CO}_3^{2-}] = \frac{\text{مول CO}_3^{2-}}{V \text{ محلول}} \rightarrow x = \frac{0.18}{0.75 \text{ L}} = 0.24 \text{ mol.L}^{-1}$$

بر این اساس، می‌توان گفت غلظت یون کربنات در محلول نهایی برابر ۰/۲۴ مول بر لیتر است.

گروه آموزشی ماز

۱۴۰- کدام یک از مطالب زیر در مورد دو عنصر X و Y درست است؟

الف - در تناوبی که عنصر X جای دارد، در هسته عنصر هم‌گروه با Y ، ۲۶ ذره زیراتمی باردار یافت می‌شود.

ب - در بین عناصر هم دوره بعد از عنصر X ، دو عنصر نافلزی زردرنگ در دمای اتاق یافت می‌شود.

ج - عنصر X همانند عنصر زیرین خود در جدول تناوبی، شکننده بوده و سطحی صیقلی دارد.

د - در تناوبی که عنصر Y جای دارد، هیچ عنصری به حالت آزاد در طبیعت یافت نمی‌شود.

(۴) «ب» و «د»

(۳) «ب» و «ج»

(۲) «الف» و «د»

(۱) «الف» و «ج»

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱)

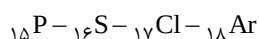
پاسخ: گزینه ۳

عنصر X ، معادل با ^{14}Si بوده و عنصر Y نیز معادل با ^{31}Ga است. بر این اساس، عبارت‌های (ب) و (ج) درست هستند.

بررسی موارد:

«الف»: سیلیسیم، در تناوب سوم جدول دوره‌ای جای دارد. عنصری که در تناوب سوم باشد و با گالیوم هم‌گروه باشد، آلومینیم (^{13}Al) است. در هر اتم از Al ، ۱۳ پروتون و ۱۳ الکترون وجود دارد و در کل، ۲۶ ذره زیر اتمی باردار موجود است. ولی چون در هسته اتم، الکترون وجود ندارد، می‌توان گفت که شمار ذره‌های زیراتمی باردار در هسته برابر با ۱۳ عدد است. می‌دانیم که نوترون‌های موجود در هسته نیز، بدون بار هستند.

«ب»: عناصری که با سیلیسیم هم‌دوره هستند و بعد از آن در جدول دوره‌ای قرار دارند، عبارت‌اند از:



از بین این عناصر دو نافلز، یعنی گوگرد و کلر، زردرنگ هستند. می‌دانیم که در دمای اتاق، گوگرد جامد و کلر گازی است.

«ج»: عنصری که در جایگاه پایین‌تر از عنصر سیلیسیم قرار دارد، ژرمانیم است. ژرمانیم، عنصری شبه‌فلزی است؛ در نتیجه همانند فلزها دارای سطحی صیقلی بوده و همانند نافلزها، شکننده است.

چند نکته از عناصر گروه چهاردهم:

- عنصر اول نافلز، عنصر دوم و سوم شبه‌فلز و عناصر چهارم، پنجم و ششم فلز هستند.

- همه آن‌ها جامد هستند اما فقط نیمی از عنصرهای این گروه چکش‌خوار می‌باشند.

- همه آن‌ها رسانایی الکتریکی دارند. در نقطه مقابل، تنها عنصری از این گروه که رسانایی گرمایی ندارد، کربن است.

- به‌جز کربن که عنصری تیره رنگ و با سطحی کدر است، همه آن‌ها نقره‌ای رنگ هستند و سطح صیقلی دارند.

«د»: گالیوم، در تناوب چهارم جدول دوره‌ای جای دارد. در این تناوب، عناصری مانند مس به حالت آزاد در طبیعت یافت می‌شوند. می‌دانیم که از میان نافلزها، عناصری مانند اکسیژن، نیتروژن، گوگرد و ... و از میان فلزها، نمونه‌هایی از مس، نقره، پلاتین، طلا و ... به‌صورت آزاد در طبیعت یافت می‌شوند. همچنین گازهای نجیب نیز با توجه به واکنش‌پذیری بسیار پایین، در طبیعت به شکل عنصر گازی تک اتمی یافت می‌شوند.

گروه آموزشی ماز



سلام به همه مازی‌های عزیز امیدواریم از آزمون امروزتون لذت برده باشید
امروز اولین آزمون از سری آزمون‌های تابستونی؛ به آزمون ترکیبی که هم قراره مرور کنیم چی از دهم یاد گرفتیم، هم به نگاهی بندازیم به درس‌های یازدهم تا کم‌کم باهاش آشنا بشیم.

نگران نباشین، بخش دوازدهم کاملاً اختیاریه. اگه بلد بودین، چه بهتر؛ اگه نه هم اصلاً مهم نیست. ما اینجایم که اول از همه خودمونو بهتر بشناسیم، نقاط قوتمونو پیدا کنیم و برای اون جاهایی که ضعف داریم به برنامه بچنینیم.

با انگیزه شروع کن، با تمرکز ادامه بده، و یادت نره: هر سوالی که بلد نیستی، به فرصت برای رشدته!

حالا برین تحلیل آزمون رو شروع کنین که به‌نظرم **تحلیل** آزمون و مشخص شدن ایرادها از خود آزمون دادن مهم‌تره.

آرزومند آرزوهایتان...

حسین شفیع‌زاده - رتبه ۶ کنکور ۶۷ و مسئول درس ریاضی آزمون ماز

۱۴۱- مجموعه جواب نامعادله $2x^2 + 3x \leq 5$ به صورت $[\alpha, \beta]$ است. حاصل $\frac{\beta}{\alpha}$ کدام است؟

$-\frac{2}{5}$ (۴)

$\frac{2}{5}$ (۳)

$\frac{5}{2}$ (۲)

$-\frac{5}{2}$ (۱)

(آسان - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۴

ابتدا نامعادله داده شده را حل می‌کنیم:

$$2x^2 + 3x \leq 5 \Rightarrow 2x^2 + 3x - 5 \leq 0$$

از آنجا که مجموع ضرایب عبارت $2x^2 + 3x - 5$ برابر صفر است ($2 + 3 - 5 = 0$) پس ریشه‌های آن اعداد ۱ و $\frac{c}{a}$ (یعنی $-\frac{5}{2}$) می‌باشد. با توجه به ریشه‌ها

جدول تعیین علامت را تشکیل می‌دهیم:

x	$-\frac{5}{2}$	۱	
عبارت	+	-	+

$\xrightarrow{\text{جواب نامعادله}} -\frac{5}{2} \leq x \leq 1 \Rightarrow \frac{\beta}{\alpha} = -\frac{2}{5}$

روش ضرایب

در حل معادله درجه دوم به فرم $ax^2 + bx + c = 0$; ($a \neq 0$) :

اگر مجموع ضرایب این معادله برابر صفر باشد ($a + b + c = 0$)، یکی از ریشه‌ها برابر ۱ و ریشه دیگر برابر $\frac{c}{a}$ است، به عبارت دیگر:

$$ax^2 + bx + c = 0 \xrightarrow{a+b+c=0} \begin{cases} x_1 = 1 \\ x_2 = \frac{c}{a} \end{cases}$$

به عنوان مثال

در معادله $x^2 - 4x + 3 = 0$ ، داریم:

$$x^2 - 4x + 3 = 0 \xrightarrow{a+b+c=0} \begin{cases} x_1 = 1 \\ x_2 = \frac{c}{a} = \frac{3}{1} = 3 \end{cases}$$

اگر مجموع ضرایب چپ و راست معادله با ضریب وسطی برابر باشد ($a + c = b$)، یکی از ریشه‌ها برابر ۱- و ریشه دیگر برابر $-\frac{c}{a}$ است به عبارت دیگر:

$$ax^2 + bx + c = 0 \xrightarrow{a+c=b} \begin{cases} x_1 = -1 \\ x_2 = -\frac{c}{a} \end{cases}$$

به عنوان مثال

در معادله $2x^2 - 3x - 5 = 0$ ، داریم:

$$2x^2 - 3x - 5 = 0 \xrightarrow{a+c=b} \begin{cases} x_1 = -1 \\ x_2 = -\frac{c}{a} = -\frac{(-5)}{2} = \frac{5}{2} \end{cases}$$

گروه آموزشی ماز

۱۴۲- مجموعه جواب نامعادله $\frac{4-2x}{x+1} \geq 1$ کدام است؟

(۴) $(-2, 1) - \{-1\}$

(۳) $(-1, 1]$

(۲) $(-1, 2)$

(۱) $[-2, -1]$

پاسخ: گزینه ۳

(آسان - محاسباتی - ۱۰۰۴)

همه عبارت‌ها را به یک سمت نامعادله منتقل می‌کنیم:

$$\frac{4-2x}{x+1} - 1 \geq 0 \Rightarrow \frac{4-2x}{x+1} - \frac{x+1}{x+1} \geq 0 \Rightarrow \frac{3-3x}{x+1} \geq 0$$

حال باید عبارت $\frac{3-3x}{x+1}$ را تعیین علامت کنیم:

$$3-3x=0 \Rightarrow x=1 \quad x+1=0 \Rightarrow x=-1$$

	-1	1	
$3-3x$	+	+	-
$x+1$	-	+	+
کل	-	+	-

مجموعه جواب: $[-1, 1]$

توجه توجیه

برای به دست آوردن مجموعه جواب نامعادله از روی جدول تعیین علامت: باید قسمتی از سطر آخر جدول را به عنوان پاسخ در نظر بگیریم که بزرگتر یا مساوی صفر است، زیرا در نامعادله داده شده باید x هایی را قرار دهیم که عبارت $\frac{3-3x}{x+1}$ بزرگتر یا مساوی صفر باشد.

ایستگاه تعیین علامت

تعیین علامت عبارت درجه اول به صورت $y = ax + b$; $(a \neq 0)$

ابتدا ریشه عبارت $y = 0$ را به دست می‌آوریم و سپس با توجه به علامت a جدول تعیین علامت آن را به صورت زیر تشکیل می‌دهیم:

$y = ax + b$; $(a \neq 0)$	
$a < 0$	$a > 0$
$\begin{array}{c c} x & -\frac{b}{a} \\ \hline y & + \quad - \end{array}$	$\begin{array}{c c} x & -\frac{b}{a} \\ \hline y & - \quad + \end{array}$
$\begin{array}{c c} x & -\frac{b}{a} \\ \hline y & \text{مخالف علامت } a \quad \text{موافق علامت } a \end{array}$	

تعیین علامت عبارت درجه دوم به صورت $y = ax^2 + bx + c$; $(a \neq 0)$:

ابتدا ریشه‌های معادله را در صورت وجود به دست می‌آوریم. حال با توجه به علامت Δ سه حالت ممکن است اتفاق بیفتد:

حالت اول: اگر $\Delta > 0$ باشد: معادله $y = 0$ دو ریشه متمایز به صورت α و β خواهد داشت ($\alpha < \beta$) و جدول تعیین علامت آن با توجه به علامت a به صورت زیر است:

$\Delta > 0$	
$a < 0$	$a > 0$
$\begin{array}{c cc} x & \alpha & \beta \\ \hline y & - & + \end{array}$	$\begin{array}{c cc} x & \alpha & \beta \\ \hline y & + & - \end{array}$
$\begin{array}{c cc} x & \alpha & \beta \\ \hline y & \text{موافق علامت } a & \text{مخالف علامت } a \end{array}$	

حالت دوم: اگر $\Delta = 0$ باشد: معادله $y = 0$ یک ریشه مضاعف به صورت $x = -\frac{b}{2a}$ خواهد داشت و جدول تعیین علامت آن با توجه به علامت a به صورت زیر است:

$\Delta = 0$	
$a < 0$	$a > 0$
$\begin{array}{c c} x & -\frac{b}{2a} \\ \hline y & - \end{array}$	$\begin{array}{c c} x & -\frac{b}{2a} \\ \hline y & + \end{array}$
$\begin{array}{c c} x & -\frac{b}{2a} \\ \hline y & \text{موافق علامت } a \end{array}$	

حالت سوم: اگر $\Delta < 0$ باشد: معادله $y = 0$ ریشه حقیقی ندارد و جدول تعیین علامت آن با توجه به علامت a به صورت زیر است:

$\Delta < 0$	
$a < 0$	$a > 0$
$\begin{array}{c c} x & \\ \hline y & - \end{array}$	$\begin{array}{c c} x & \\ \hline y & + \end{array}$
$\begin{array}{c c} x & \\ \hline y & \text{موافق علامت } a \end{array}$	

همان‌طور که از حالت سوم مشخص است:

اگر $\Delta < 0$ و $a > 0$ باشد، عبارت درجه دوم، همواره مثبت است.

اگر $\Delta < 0$ و $a < 0$ باشد، عبارت درجه دوم، همواره منفی است.

روش کلی حل نامعادله‌ها

برای حل یک نامعادله، در حالت کلی، مراحل زیر را انجام می‌دهیم:
ابتدا همه عبارت‌های طرفین نامعادله را به یک طرف آن منتقل می‌کنیم و در طرف دیگر آن عدد صفر را قرار می‌دهیم (معمولاً همشون رو میاریم به سمت چپ!) سپس عبارت‌ها را به کمک عملیات جبری (جمع، تفریق و ...)، مخرج مشترک‌گیری، فاکتورگیری، اتحاد و ... تا حد امکان ساده می‌کنیم و به یکی از حالت‌های $f(x) > 0$ ، $f(x) \geq 0$ ، $f(x) < 0$ و یا $f(x) \leq 0$ می‌رسیم. $f(x)$ می‌تونه یه عبارت درجه اول یا درجه دوم و یا یه عبارت کسری باشه) در نهایت، $f(x)$ را تعیین علامت کرده و با توجه به جهت نامساوی، محدوده جواب را پیدا می‌کنیم.

گروه آموزشی ماز

۱۴۳- مجموعه جواب نامعادله $|5-3x| < 1$ شامل چند عدد صحیح است؟

(۴) بی‌شمار

(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) صفر

(آسان - محاسباتی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۱

$$|5-3x| < 1 \Rightarrow -1 < 5-3x < 1 \Rightarrow -6 < -3x < -4 \Rightarrow \frac{4}{3} < x < 2$$

در این بازه، هیچ عدد صحیحی وجود ندارد.

نامعادلات قدرمطلق

$$|f(x)| > a \Rightarrow \begin{cases} f(x) < -a \\ f(x) > a \end{cases}; |f(x)| < a \Rightarrow -a < f(x) < a$$

با فرض مثبت بودن a داریم: $a < f(x) < a$

در هر کدام از حالت‌های فوق، اگر حالت تساوی داشتیم، در جواب‌ها هم حالت تساوی را می‌گذاریم.

گروه آموزشی ماز

۱۴۴- جدول تعیین علامت عبارت $P = x^2 + 2x + a$ به صورت مقابل است. مقدار b کدام است؟

x	b
P	$+$ 0 $+$

(۲) ۱

(۱) صفر

(۴) -۱

(۳) ۲

(آسان - مفهومی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۴

با توجه به جدول تعیین علامت مشخص می‌شود که عبارت P دارای ریشه مضاعف است، یعنی: $\Delta = 0$ ، پس داریم:

$$\Delta = 2^2 - 4 \times 1 \times a = 0 \Rightarrow 4 - 4a = 0 \Rightarrow a = 1$$

$$P = x^2 + 2x + 1 \Rightarrow x^2 + 2x + 1 = 0 \Rightarrow (x+1)^2 = 0 \Rightarrow x = -1 \Rightarrow b = -1$$

بنابراین:

گروه آموزشی ماز

۱۴۵- اگر $y = x^2 - 5x - 6$ باشد آن‌گاه مجموعه جواب معادله $\frac{|y|}{y} = -1$ شامل چند عدد صحیح است؟

(۴) ۴

(۳) ۵

(۲) ۶

(۱) ۷

(متوسط - مفهومی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۲

برای عبارت $y = x^2 - 5x - 6$ سه حالت وجود دارد:

$$1) y > 0 \Rightarrow \frac{|y|}{y} = 1 \quad \text{غ ق ق}$$

$$2) y = 0 \Rightarrow \frac{|y|}{y} : \text{تعریف نشده} \quad \text{غ ق ق}$$

$$3) y < 0 \Rightarrow \frac{|y|}{y} = \frac{-y}{y} = -1 \quad \text{غ ق ق}$$

پس باید نامعادله $y < 0$ را حل کنیم:

$$x^2 - 5x - 6 < 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} (x-6)(x+1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -1 \\ x = 6 \end{cases}$$

x	-1	6
y	$+$	$-$

$$\xrightarrow{\text{مجموعه جواب}} (-1, 6)$$

در نتیجه اعضای صحیح این بازه ۰، ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ می‌باشد که ۶ تا است.

گروه آموزشی ماز

۱۴۶- تمامی محدوده k که به ازای آن، عبارت $P = -x^2 + 3x - k$ همواره منفی باشد، کدام است؟

$$k < -\frac{9}{4} \quad (۴)$$

$$k > -\frac{9}{4} \quad (۳)$$

$$k < \frac{9}{4} \quad (۲)$$

$$k > \frac{9}{4} \quad (۱)$$

(آسان - مفهومی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۱

عبارت درجه دو هنگامی همواره منفی است که $\Delta < 0$ و ضریب x^2 هم منفی باشد. در عبارت P ، ضریب x^2 منفی است، بنابراین کفایت $\Delta < 0$ باشد.

$$P = -x^2 + 3x - k \Rightarrow \Delta < 0 \Rightarrow 9 - 4k < 0 \Rightarrow k > \frac{9}{4}$$

گروه آموزشی ماز

۱۴۷- مجموعه جواب نامعادله $\frac{x-1}{x+1} < \frac{x-2}{x}$ به صورت (a, b) است. حاصل $a-b$ کدام است؟

$$\frac{-5}{2} \quad (۴)$$

$$\frac{-3}{2} \quad (۳)$$

$$-2 \quad (۲)$$

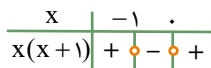
$$-1 \quad (۱)$$

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۱

$$\frac{x-1}{x+1} < \frac{x-2}{x} \Rightarrow \frac{x-1}{x+1} - \frac{x-2}{x} < 0 \Rightarrow \frac{x^2 - x - (x^2 - x - 2)}{x(x+1)} < 0 \Rightarrow \frac{2}{x(x+1)} < 0$$

چون صورت کسر مثبت است، پس باید مخرج آن منفی باشد، یعنی داریم: $x(x+1) < 0$



$(-1, 0)$ = مجموعه جواب

بنابراین $a = -1$ و $b = 0$ است و در نتیجه $a - b = -1$ است.

گروه آموزشی ماز

۱۴۸- اگر جدول تعیین علامت عبارت $P(x) = (a^2 - 4)x^2 + (2a - 2)x + 1$ به صورت زیر باشد، حدود a کدام است؟

x	x_1	x_2
$P(x)$	-	+

$$a < 2/5 \quad (۱)$$

$$-2 < a < 2 \quad (۲)$$

$$2 < a < 2/5 \quad (۳)$$

$$-2 < a < 2/5 \quad (۴)$$

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۲

عبارت $P(x)$ ، ۲ ریشه دارد پس باید $\Delta > 0$ باشد. همچنین از آنجا که علامت بین دو ریشه در جدول تعیین علامت، مثبت است پس ضریب x^2 باید منفی باشد.

$$a^2 - 4 < 0 \Rightarrow a^2 < 4 \Rightarrow |a| < 2 \Rightarrow -2 < a < 2 \quad (۱)$$

$$\Delta > 0 \Rightarrow (2a - 2)^2 - 4(a^2 - 4)(1) > 0 \Rightarrow 4a^2 - 8a + 4 - 4a^2 + 16 > 0$$

$$\Rightarrow -8a + 20 > 0 \Rightarrow 8a < 20 \Rightarrow 2a < 5 \Rightarrow a < \frac{5}{2} \quad (۲)$$

$$(۱) \cap (۲) \Rightarrow -2 < a < 2$$

گروه آموزشی ماز

۱۴۹- اگر یکی از جواب‌های معادله $x^2 - mx - 5 = 0$ بزرگ‌تر از ۳ و جواب دیگر آن کوچک‌تر از ۳ باشد، حدود m کدام است؟

$$m < \frac{5}{4} \quad (۴)$$

$$\frac{5}{4} < m < \frac{4}{3} \quad (۳)$$

$$m > \frac{5}{4} \quad (۲)$$

$$m > \frac{4}{3} \quad (۱)$$

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۱

تعیین علامت عبارات درجه دو

برای تعیین علامت عبارات درجه دوم، ابتدا ریشه‌های آن را مشخص می‌کنیم و سپس جدول تعیین علامت را به صورت زیر تنظیم می‌کنیم: ($\Delta > 0$)

ریشه اول	ریشه دوم
موافق علامت ضریب x^2	مخالفت علامت ضریب x^2

ضریب x^2 برابر ۱ است، پس ضریب x^2 مثبت است. جدول تعیین علامت با توجه به توضیحات بالا به صورت زیر است، حال دقت کنید که در صورت سوال گفته شده است که یک ریشه بزرگتر از ۳ است و یک ریشه کوچکتر از ۳، این یعنی عدد ۳ بین دو ریشه قرار دارد، با توجه به این موضوع، عدد ۳ را هم وارد جدول می‌کنیم:

ریشه اول	۳	ریشه دوم
+	-	+

گام دوم:

همانطور که از جدول بالا پیداست، عبارت داده شده به ازای $x = 3$ باید منفی شود، پس:

$$y = x^2 - mx - 5 \xrightarrow[x < 0]{x = 3} 9 - 3m - 5 < 0 \Rightarrow 3m > 4 \Rightarrow m > \frac{4}{3}$$

پس گزینه ۱ صحیح است.

گروه آموزشی ماز

۱۵۰- مجموعه جواب نامعادله $(a^2 - 4)x^2 + ax + b > 0$ بازه $(-\infty, 3)$ است. مقدار $a + b$ کدام است؟

۵ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۴ (۱)

(متوسط - مفهومی/محاسباتی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۱

گام اول:

جدول تعیین علامت درجه دو را یک بار در ذهن خود مرور کنید، مجموعه جواب نامعادلات درجه دو یا به صورت (a, b) و یا به صورت $(-\infty, a) \cup (b, +\infty)$ است. سوال گفته است که مجموعه جواب به صورت $(-\infty, 3)$ است، پس عبارت داده شده سهمی نیست، در نتیجه ضریب x^2 باید برابر با صفر باشد:

$$a^2 - 4 = 0 \Rightarrow a = \pm 2$$

گام دوم:

با توجه به قدم اول نامعادله را بازنویسی می‌کنیم:

$$\text{حالت اول } a = 2 \rightarrow 2x + b > 0 \Rightarrow 2x > -b \Rightarrow x > -\frac{b}{2} \Rightarrow x \in \left(-\frac{b}{2}, +\infty\right)$$

به گفته سوال، مجموعه جواب $(-\infty, 3)$ است، که با فرم به دست آمده تفاوت دارد، پس $a = 2$ ، غیرقابل قبول است.

تیزباش!

چون بازه جواب به شکل $(-\infty, \alpha)$ پس شیب خط منفی بوده و نیاز نیست $a = 2$ را بررسی کنیم.

$$\text{حالت دوم } a = -2 \rightarrow -2x + b > 0 \Rightarrow 2x < b \Rightarrow x < \frac{b}{2} \Rightarrow x \in \left(-\infty, \frac{b}{2}\right)$$

$$\frac{b}{2} = 3 \Rightarrow b = 6$$

با مقایسه جواب به دست آمده با مجموعه جواب داده شده متوجه می‌شویم که $\frac{b}{2} = 3$ ، پس:

گام سوم:

$$a + b = -2 + 6 = 4$$

متوجه شدیم که $a = -2$ و $b = 6$ ، پس خواسته سوال برابر است با:

گروه آموزشی ماز

۱۵۱- نامعادله $\left|\frac{2x-1}{x+1}\right| > 3$ در بازه (a, b) برقرار است. بیشترین مقدار $b - a$ چقدر است؟

۳/۶ (۴)

۳/۴ (۳)

۳/۲ (۲)

۳ (۱)

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۱

با فرض $x \neq -1$ دو طرف نامعادله را در $|x+1|$ ضرب می‌کنیم:

$$\left|\frac{2x-1}{x+1}\right| > 3 \Rightarrow |2x-1| > 3|x+1|$$

چون دو طرف نامعادله نامنفی می‌باشد، می‌توانیم به توان ۲ برسانیم:

$$(2x-1)^2 > (3x+3)^2 \Rightarrow (3x+3)^2 - (2x-1)^2 < 0 \Rightarrow ((3x+3)-(2x-1))((3x+3)+(2x-1)) < 0$$

$$\Rightarrow (x+4)(5x+2) < 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} \begin{array}{c|cc} x & -4 & -\frac{2}{5} \\ \hline \text{عبارت} & + & - & + \end{array}$$

با توجه به شرط $x \neq -1$ مجموعه جواب نامعادله به صورت مقابل است:

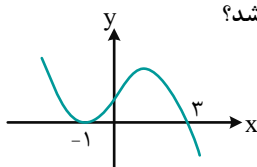
$$(-4, -1) \cup (-1, -\frac{2}{5})$$

بزرگ‌ترین بازه مجموعه جواب $(-4, -1)$ می‌باشد و بیشترین مقدار $b - a$ برابر است با:

$$-1 - (-4) = 3$$

گروه آموزشی ماز

۱۵۲- نمودار تابع f به صورت مقابل است. اگر عبارت $(ax+b)f(x)$ همواره نامنفی باشد، زوج مرتب (a, b) کدام می‌تواند باشد؟



(۱) $(2, -6)$

(۲) $(-2, 6)$

(۳) $(-9, 3)$

(۴) $(9, -3)$

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۲

	-1	3	
$f(x)$	+	+	-
$ax+b$	+	+	-
$(ax+b)f(x)$	+	+	+

جدول تعیین علامت باید به صورت مقابل باشد:

پس باید $a < 0$ و $3a + b = 0$ باشد، یعنی $a < 0$ و $b = -3a$ است، پس گزینه ۲ صحیح است.

گروه آموزشی ماز

۱۵۳- چند عدد صحیح از بازه $[-5, 5]$ در نامعادله $\frac{1}{x+1} - \frac{2}{x^2-x+1} \leq \frac{1-2x}{x^3+1}$ صدق می‌کند؟

(۴) ۹

(۳) ۸

(۲) ۷

(۱) ۶

(سخت - محاسباتی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۲

ابتدا همه عبارت‌های طرفین نامعادله را به یک طرف آن منتقل می‌کنیم:

$$\frac{1}{x+1} - \frac{2}{x^2-x+1} - \frac{1-2x}{x^3+1} \leq 0$$

$$\Rightarrow \frac{x^2-x+1-2x-2-1+2x}{(x+1)(x^2-x+1)} \leq 0 \Rightarrow \frac{x^2-x-2}{(x+1)(x^2-x+1)} \leq 0$$

اکنون عبارت $\frac{x^2-x-2}{(x+1)(x^2-x+1)}$ را تعیین علامت می‌کنیم:

$$x^2-x-2=0 \Rightarrow (x-2)(x+1)=0 \Rightarrow \begin{cases} x=2 \\ x=-1 \end{cases}$$

$$x+1=0 \Rightarrow x=-1$$

$$x^2-x+1=0 \Rightarrow \Delta = (-1)^2 - 4 \times 1 \times 1 = -3 < 0 \Rightarrow \text{عبارت همیشه مثبت است}$$

	-1	2	
x^2-x-2	+	-	+
$x+1$	-	+	+
x^2-x+1	+	+	+
عبارت	-	+	+

در نتیجه مجموعه جواب نامعادله به صورت $(-\infty, -1) \cup (-1, 2]$ می‌باشد.

حال اعداد صحیحی از بازه $[-5, 5]$ که در مجموعه جواب قرار دارند عبارت است از:

$$\{-5, -4, -3, -2, 0, 1, 2\}$$

پاسخ: گزینه ۲ می‌باشد.

گروه آموزشی ماز

۱۵۴- معادله $\sqrt{x+5} = x-1$ چند جواب دارد؟

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

(آسان - محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

بچه‌ها، نکته زیر در حل معادلات گنگ (رادیکالی) بسیار مهمه، پس خوب یادش بگیرید.

در معادلات گنگ، علاوه بر شرط دامنه، شرط قبل از به توان ۲ رساندن لحاظ شود.

مثال:

$$x-2 = \sqrt{x} \xrightarrow{x \geq 0} x^2 - 4x + 4 = x \Rightarrow x^2 - 5x + 4 = 0$$

$$(x-1)(x-4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=1 & \text{غ قق} \\ x=4 & \text{✓} \end{cases}$$

شرط دامنه $x+5 \geq 0$ و شرط وجود جواب $x-1 \geq 0$ است. اشتراک دو شرط، $x \geq 1$ می‌باشد. دو طرف معادله را به توان ۲ می‌رسانیم.

$$\sqrt{x+5} = x-1 \Rightarrow x+5 = (x-1)^2 \Rightarrow x^2 - 3x - 4 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=-1 & \text{غ قق} \\ x=4 & \text{✓} \end{cases}$$

معادله یک جواب دارد.

گروه آموزشی ماز

۱۵۵- اگر $x=-2$ ریشه معادله $\frac{x}{x+a} + \frac{1}{a} = \frac{x^2-14}{2a}$ باشد، a کدام است؟

-۳ (۴)

-۲ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

(آسان - محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

چون $x=-2$ ریشه معادله $\frac{x}{x+a} + \frac{1}{a} = \frac{x^2-14}{2a}$ است، پس باید در معادله صدق کند، یعنی داریم:

$$\frac{-2}{-2+a} + \frac{1}{a} = \frac{4-14}{2a} \Rightarrow \frac{-2}{-2+a} = \frac{-6}{a} \Rightarrow -2a = 12 - 6a \Rightarrow 4a = 12 \Rightarrow a = 3$$

معادلات گویا رو چطور حل کنیم؟

به معادله‌های شامل عبارتهای کسری که صورت و مخرج آنها چندجمله‌ای باشد، معادله‌های گویا می‌گوییم.

به عنوان مثال:

معادله‌های زیر نمونه‌ای از معادلات گویا هستند.

$$\frac{3}{x+2} + \frac{2}{x} = \frac{4x-4}{x^2-4} \quad \frac{\frac{x^2+5}{x^2+1} + \frac{5}{x^2+2} = 3$$

برای حل معادله‌های شامل عبارتهای گویا مراحل زیر را انجام می‌دهیم:

- ابتدا مخرج هر یک از کسرها را (در صورت لزوم) به عامل‌های اول تجزیه می‌کنیم. (چندجمله‌ای)
- طرفین معادله را در کوچک‌ترین مضرب مشترک (ک.م.م) مخرج کسرها ضرب می‌کنیم تا معادله از حالت کسری خارج شود.
- عبارت جبری به دست آمده را تا حد امکان ساده کرده و معادله حاصل شده (معمولاً درجه ۲) را حل می‌کنیم.
- در نهایت جواب‌های به دست آمده را در معادله اصلی امتحان می‌کنیم.

توجه:

توجه کنید که جواب‌های به دست آمده زمانی قابل قبول خواهند بود که اولاً مخرج هیچ‌یک از کسرها را صفر نکنند و ثانیاً این جواب‌ها با شرایط مسئله در محیط پیرامونی مطابقت داشته باشند. (قسمت دوم رو متوجه نشدم! یعنی اینکه اگر قراره با حل به معادله طول یک شکل رو مناسبه کنیم، اندازه این طول رو منفی به دست نیاریم)

گروه آموزشی ماز

۱۵۶- ریشه معادله $\sqrt{x^2+2x} + x = 3$ باشد، مقدار $\alpha + \sqrt{\alpha^2-1}$ کدام است؟

۱ (۴)

$1+\sqrt{2}$ (۳)

$1+\sqrt{3}$ (۲)

$\sqrt{3}$ (۱)

$$\sqrt{x^2 + 3x} = 3 - x$$

$$3 - x \geq 0 \Rightarrow x^2 + 3x = (3 - x)^2 \Rightarrow x^2 + 3x = x^2 - 6x + 9 \Rightarrow 9x = 9 \Rightarrow x = 1$$

$$\Rightarrow \alpha + \sqrt{\alpha^2 - 1} = 1$$

گروه آموزشی ماز

۱۵۷- کدام گزینه در مورد معادله $\sqrt{x} + \sqrt{x-2} = 1$ صحیح است؟

(۲) فقط یک ریشه حقیقی در بازه (۲, ۳) دارد.

(۴) فاقد ریشه حقیقی است.

(۱) دارای دو ریشه حقیقی مثبت است.

(۳) فقط یک ریشه حقیقی در بازه (۳, ۴) دارد.

$$\sqrt{x} + \sqrt{x-2} = 1 \Rightarrow \sqrt{x-2} = 1 - \sqrt{x}$$

با شرط $x - 2 \geq 0$ و $1 - \sqrt{x} \geq 0$ ، یعنی $x \geq 2$ و $x \leq 1$ معادله دارای جواب نخواهد بود چون که اشتراک آن‌ها برابر $\emptyset$ است.

معادله‌های رادیکالی (گنگ)

به معادله‌هایی که در آن‌ها مجهول (متغیر) زیر رادیکال قرار داشته باشد، معادله‌های رادیکالی (گنگ) می‌گوییم.

به عنوان مثال:

معادله‌های زیر چند نمونه از معادلات رادیکالی هستند.

$$\sqrt{x+2} = x-4 \quad \sqrt{x+3} + \sqrt{3x+1} = 4 \quad \frac{5}{\sqrt{x+2}} = 2 - \frac{1}{\sqrt{x-2}}$$

برای حل یک معادله رادیکالی باید مراحل زیر را طی کنیم:

(۱) یکی از رادیکال‌ها را در یک طرف معادله نگه می‌داریم و مابقی جمله‌ها را به طرف دیگر معادله منتقل می‌کنیم.

(۲) طرفین معادله را به توان مناسب می‌رسانیم. (معمولاً طرفین را به توان ۲ می‌رسانیم)

توجه:

توجه داشته باشید که اگر با به توان رساندن طرفین معادله، مجدداً در معادله عبارت رادیکالی حضور داشته باشد سعی می‌کنیم که با تکرار مراحل ۱ و ۲، کل معادله را از حالت رادیکالی خارج کنیم.

(۳) معادله به دست آمده را تا حد امکان ساده کرده و آن را حل می‌کنیم و جواب (یا جواب‌های) معادله را به دست می‌آوریم.

(۴) جواب(های) به دست آمده را در معادله اصلی آزمایش می‌کنیم و جواب‌هایی را قبول می‌کنیم که اولاً در دامنه تعریف متغیر معادله قرار داشته باشند و ثانیاً در معادله اصلی صدق کنند.

گروه آموزشی ماز

۱۵۸- معادله $\frac{1}{2+\sqrt{x}} + \frac{1}{\sqrt{x}-2} = \frac{x}{3\sqrt{x}}$ چند جواب دارد؟

(۴) صفر

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

ابتدا مخرج مشترک گرفته و سپس طرفین وسطین می‌کنیم:

$$\frac{\sqrt{x}-2+2+\sqrt{x}}{(\sqrt{x}+2)(\sqrt{x}-2)} = \frac{\sqrt{x}}{3} \Rightarrow \frac{2\sqrt{x}}{x-4} = \frac{\sqrt{x}}{3} \xrightarrow{x \neq 0} \frac{2}{x-4} = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow x-4=6 \Rightarrow x=10$$

پس فقط یک جواب دارد.

گروه آموزشی ماز

۱۵۹- شخص a به تنهایی کاری را در ۱۲۰ روز انجام می‌دهد. اگر اشخاص a و b با هم آن کار را انجام دهند ۱۰ روز زودتر از حالتی که شخص b به تنهایی آن کار را انجام دهد، کار را تمام می‌کنند. شخص b به تنهایی در چند روز کار را انجام می‌دهد؟

(۴) ۶۰

(۳) ۵۰

(۲) ۴۰

(۱) ۳۰

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

فرض می‌کنیم شخص b به تنهایی در x روز کار را انجام دهد. در این صورت در یک روز شخص b به اندازه $\frac{1}{x}$ کار و شخص a به اندازه $\frac{1}{120}$ کار را انجام می‌دهند و هر دو با هم در یک روز به اندازه $\frac{1}{x-10}$ کار را انجام می‌دهند. پس داریم:

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{120} = \frac{1}{x-10} \Rightarrow \frac{1}{x-10} - \frac{1}{x} = \frac{1}{120}$$

$$\Rightarrow \frac{x-x+10}{x(x-10)} = \frac{1}{120} \Rightarrow \frac{10}{x^2-10x} = \frac{1}{120}$$

$$\Rightarrow x^2 - 10x - 1200 = 0 \Rightarrow (x-40)(x+30) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -30 \text{ غ قق} \\ x = 40 \text{ ✓} \end{cases}$$

پس شخص b به تنهایی در ۴۰ روز کار را انجام می‌دهد.

گروه آموزشی ماز

۱۶۰- مجموع جواب‌های معادله $\sqrt{x + \frac{1}{x} + 1} = \frac{x^2 - x + 1}{x}$ کدام است؟

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

فرض کنید $x + \frac{1}{x} = t$ باشد:

$$\sqrt{t+1} = t-1 \xrightarrow{t \geq 1} t+1 = (t-1)^2 \Rightarrow t^2 - 3t = 0 \Rightarrow t = 0, 3$$

فقط $t = 3$ در شرط $t \geq 1$ صدق می‌کند.

$$t = 3 \Rightarrow x + \frac{1}{x} = 3 \Rightarrow x^2 - 3x + 1 = 0 \Rightarrow x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} = 3$$

گروه آموزشی ماز

۱۶۱- در کدام گزینه ترتیب مراحل تشکیل عناصر و سیارات از راست به چپ، به درستی مطرح شده است؟

- (۱) ایجاد اتم هلیوم - ایجاد اولین ستاره - پدید آمدن حالت پلازما
- (۲) تشکیل سحابی‌ها - شکل‌گیری نخستین جامدات - ایجاد کندروژن‌ها
- (۳) ایجاد اتم هیدروژن - ایجاد اتم هلیوم - پدید آمدن حالت پلازما
- (۴) ایجاد نخستین جامدات - تشکیل سحابی‌ها - ایجاد کندروژن‌ها

پاسخ: گزینه ۴

(متوسط - خط به خط - ۱۱۰)

با توجه به اطلاعات کتاب درسی، تشکیل عناصر مرحله‌ای دارد که در گزینه ۴ به‌طور صحیح آورده شده است.

مراحل تشکیل عناصر

- (۱) **ایجاد حالت پلازما:** بعد از گسترش بسیار شدید اولیه، هسته‌های اتمی که از ترکیب ذرات بنیادی (p و n) شکل گرفته‌اند، در دریایی از الکترون‌های آزاد شناور می‌گردند.
- (۲) **ایجاد اتم هیدروژن (نخستین گاز):** با گذشت زمان، دما آن‌چنان افت می‌کند که برای به دام افتادن الکترون‌ها در مدار پیرامون هسته‌های اتمی کافی شده و هیدروژن ایجاد می‌شود.
- (۳) **ایجاد اتم هلیوم و نخستین ستاره:** اتم‌های هیدروژن به اتم‌های سنگین‌تر هلیوم تبدیل شدند و اولین ستاره در جهان هستی پدید آمد.
- (۴) **ایجاد عناصر سنگین‌تر:** با افزایش واکنش‌های زنجیری، عناصر سنگین‌تر در ستارگان تشکیل می‌شوند.
- (۵) **تشکیل نخستین جامدات:** با تشکیل عناصر سنگین‌تر و توزیع و سرد شدن آن‌ها در جهان، نخستین جامدات به‌صورت **ابرهایی از غبار** شکل گرفتند.
- (۶) **تشکیل سحابی‌ها:** ابرهای غبار به همراه گازهای مختلف در اشکالی بسیار متنوع تجمع یافته
- (۷) **تشکیل کندروژن‌ها:** غبارها طی افزایش دما مجدداً ذوب شده و قطره‌های مذابی را تشکیل می‌دهند و هنگامی که قطره سرد می‌شود، نخستین کانی‌ها متبلور شده و به همراه سولفیدهای آهن و نیکل در شکل گلوله‌های کوچکی به نام کندروژن تجمع می‌یابند.
- (۸) **تشکیل کندریت:** تجمع کندروژن‌ها با یکدیگر منجر به تشکیل **اجرام بزرگ‌تر گردیده** و بدیهی است که این اجرام در اندازه‌های مختلف با برخورد شدید با یکدیگر بارها ذوب و مجدداً متبلور شده و کانی‌های مختلفی را می‌سازند. اجرام تشکیل شده از کندروژن‌ها را کندریت می‌نامیم.
- (۹) **تشکیل سیارک‌ها و سیارات:** حاصل تجمع توده‌های کندروژن و کندریتی

گروه آموزشی ماز

۱۶۲- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«دایناسورها در زمانی که دارای جثه‌ای بزرگ بودند،.....»

- (۱) در نهایت نتوانستند با تغییرات محیطی سازگار شوند.
- (۲) مدتی قبل‌تر از آن نخستین گیاهان گل‌دار پدید آمده بودند.
- (۳) مدتی پس از آن، پیشروی جهانی دریاها رخ داد.
- (۴) دارای تنوع بسیار زیادی بوده‌اند.

پاسخ: گزینه ۳

(متوسط - خط به خط - ۱۱۰)

زمان مدنظر سؤال **اواخر** دوره کرتاسه است و پیش روی جهانی دریاها در **اواسط** کرتاسه اتفاق افتاده است. (نادرستی گزینه ۳)
پیدایش نخستین گیاهان گل‌دار در **اوایل** دوره کرتاسه اتفاق افتاده است. (درستی گزینه ۲)

با مطالعه فسیل خزندگان به این رسیدیم که دایناسورها در پایان دوره کرتاسه

- (۱) بسیار بزرگ جثه و سنگین وزن بودند.
- (۲) بسیار متنوع شده بودند.
- (۳) نتوانستند با تغییرات محیطی سازگار شوند.

گروه آموزشی ماز

۱۶۳- چه تعداد از موارد زیر به درستی بیان شده اند؟

- الف - ۲۵ درصد ذرات تشکیل‌دهنده کره ماه از کره زمین است.
- ب - در اعماق دریاهای عمیق، استروماتولیت‌ها با افزایش میزان اکسیژن، شرایط زیست امروزی را فراهم کرده‌اند.
- ج - اختلاف جرم عنصر پرتوزا توریم ۲۳۲ با عنصر پایدارش، کمتر از این مقدار برای ایزوتوپ سنگین‌تر اورانیوم است.
- د - تغییر در انحراف محور زمین و حرکات محوری زمین از عوامل پیدایش فصل‌ها هستند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

پاسخ: گزینه ۱

(دشوار - خط به خط - ۱۱۰)

فقط عبارت (ج) صحیح است.

بررسی موارد:

«الف»: ۴/۴ میلیارد سال پیش یک جرم آسمانی با زمین برخورد کرد. نتیجه‌ی این برخورد متلاشی شدن **کامل** این جرم به همراه **حدود یک پنجم** (۲۰ درصد) حجم زمین و پراکنده شدن آن‌ها در فضا بود. با ادامه جذب و تجمع قطعات پراکنده شده تنها قمر زمین یعنی ماه تشکیل شد.

- «ب»: استروماتولیت‌ها از قدیمی‌ترین آثار فسیلی، مربوط به سیانوباکتری‌ها (تکسلولی‌های فتوسنتزکننده) در دریا‌های کم‌عمق (نه عمیق) می‌باشند. در دوران پرکامبرین فعالیت‌های حیاتی آن‌ها سبب افزایش میزان اکسیژن اتمسفر و فراهم آمدن امکان زندگی پرسلولی‌ها در روی سطح زمین بوده است.
- «ج»: توریم ۲۳۲ تبدیل به سرب ۲۰۸ می‌شود (کاهش جرم: ۲۴) و اورانیم ۲۳۸ (ایزوتوپ سنگین‌تر) به سرب ۲۰۶ (کاهش جرم: ۳۲) تبدیل می‌شود.
- «د»: تغییر فاصله‌ی سیاره‌ی زمین در حرکت مداری خود نسبت به خورشید و تغییر در انحراف محور زمین و حرکات محوری آن از عوامل تغییرات دوره‌ای انرژی دریافتی از خورشید هستند نه پیدایش فصل‌ها. عوامل مؤثر در پیدایش فصل‌ها انحراف ۲۳/۵ درجه‌ای محور زمین + حرکت انتقالی زمین هستند.

گروه آموزشی ماز

۱۶۴- زمان پیدایش نخستین کدامیک از جانداران زیر نادرست ذکر شده است؟

- (۱) نخستین دایناسور: تریاس
(۲) نخستین خزنده: کربنیفر
(۳) نخستین گیاه گل‌دار: سیلورین
(۴) نخستین ماهی‌ها: اردوویسین

(آسان - خط به خط - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

نخستین گیاه گل‌دار در دوره کرتاسه و نخستین گیاه آونددار در دوره سیلورین پدید آمده است.

ابر دوران		دوران	دوره	رویدادهای زیستی	میلیون سال قبل	
فانروزوئیک	سنوزوئیک		کواترنری	انسان	عصر یخبندان	
			نئوژن	تنوع پستانداران		۶۶
			پالئوژن			
	مزوزوئیک		کرتاسه	انقراض دایناسورها	پیشروی جهانی دریاها	
			ژوراسیک	نخستین گیاهان گل‌دار		۲۵۱
			تریاس	نخستین پرنده		
	پالئوزوئیک		پرمین	انقراض گروهی	پایان کوهزایی کالدونین	
			کربنیفر	نخستین خزنده		۵۴۱
			دوین	نخستین دوزیست		
			سیلورین	نخستین گیاهان آونددار		
			اردوویسین	نخستین ماهی‌ها		
			کامبرین	نخستین تریلوبیت		
پرکامبرین	پروروزوئیک				۲۵۰۰	
	آرکئن				۴۰۰۰	
	هادئن				۴۶۰۰	

زمان پیدایش نخستین‌ها

- تریلوبیت - کامبرین
دوزیست - دونین
پستاندار - تریاس
ماهی‌ها - اردوویسین
خزنده - کربنیفر
پرنده - ژوراسیک
گیاهان آونددار - سیلورین
دایناسور - تریاس
گیاهان گل‌دار - کرتاسه

گروه آموزشی ماز

۱۶۵- به ترتیب فراوان‌ترین ناپیوستگی و آسان‌ترین ناپیوستگی برای تشخیص کدام است؟

- (۱) دگرشیب - آذرین پی
(۲) هم شیب - دگرشیب
(۳) هم شیب - آذرین پی
(۴) دگرشیب - هم شیب

(آسان - خط به خط - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

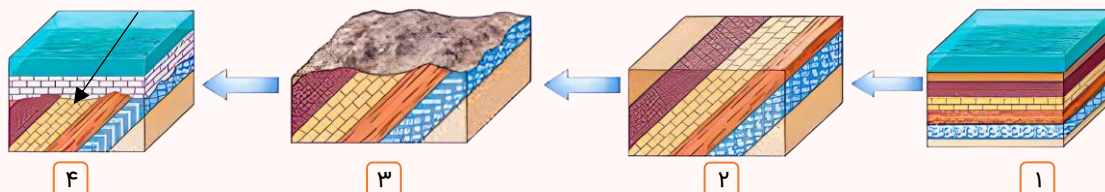
ناپیوستگی‌های هم شیب، فراوان‌تر اما نامشخص‌تر از بقیه‌اند و ناپیوستگی‌های دگرشیب (زاویه‌دار) آسان‌ترین ناپیوستگی برای تشخیص است.

انواع ناپیوستگی‌ها

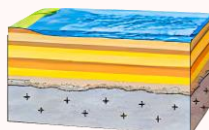
(۱) هم‌شیب (موازی): این نوع ناپیوستگی‌ها، فراوان‌تر اما نامشخص‌تر از بقیه‌اند؛ زیرا لایه‌های رسوبی واقع در بالا و پایین سطح ناپیوستگی، با همدیگر موازی‌اند و حتی گاهی شواهد وقوع فرسایش احتمالی هم وجود ندارد.



(۲) دگرشیب (زاویه‌دار): در این نوع ناپیوستگی، سری رسوبات زیرین در آب به‌صورت افقی رسوب‌گذاری کرده و با پسروی دریا از آب خارج شده و از حالت افقی خارج شده‌اند (کج یا چین‌خورده) و با پیشروی دریا مجدد داخل آب قرار گرفته و روی آن‌ها، سری رسوبات جوان‌تر و اغلب افقی، رسوب‌گذاری کرده و تشخیص آن‌ها، بسیار آسان است.



(۳) آذرین پی: در نقاطی که لایه‌هایی از سنگ‌های رسوبی مستقیماً در روی توده‌های آذرین قرار گرفته باشند، نوعی ناپیوستگی پدید می‌آید که به آن آذرین پی می‌گویند.



گروه آموزشی ماز

۱۶۶- در فرایند تکوین زمین، به‌ترتیب هر یک از موارد «الف»، «ب» و «ج» می‌تواند نشان‌دهنده کدام رویداد زمین‌شناسی باشد؟

تشکیل زمین مذاب	الف	ب	ج	فوران آتشفشان
-----------------	-----	---	---	---------------

جدید

قدیم

(۲) تشکیل قمر زمین - برخورد جرم آسمانی - ایجاد سنگ‌کره
(۴) برخورد جرم آسمانی - تشکیل قمر زمین - ایجاد سنگ‌کره

(۱) ایجاد سنگ‌کره - برخورد جرم آسمانی - تشکیل قمر زمین
(۳) برخورد جرم آسمانی - ایجاد سنگ‌کره - تشکیل قمر زمین

(آسان - خط به خط - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۴

در حدود ۴/۶ میلیارد سال قبل، سیاره زمین به‌صورت کره‌ای مذاب، تشکیل و در مدار خود قرار گرفت. ۴/۴ میلیارد سال پیش یک جرم آسمانی با زمین برخورد کرد. نتیجه این برخورد متلاشی شدن کامل این جرم به همراه حدود یک پنجم حجم زمین و پراکنده شدن آن‌ها در فضا بود. با ادامه جذب و تجمع قطعات پراکنده‌شده تنها قمر زمین یعنی ماه تشکیل شد. با گذشت زمان و سرد شدن زمین، سنگ‌های آذرین به‌عنوان نخستین اجزای سنگ‌کره تشکیل شدند. سپس با فوران آتشفشان‌های متعدد، گازهایی از داخل زمین خارج شده و به تدریج گازهای مختلف مانند اکسیژن، هیدروژن و نیتروژن هواکره را به وجود آوردند.

مشاوره

در برخی از مباحث کتاب درسی، دانستن ترتیب یا مراحل عنوان شده دارای اهمیت زیادی است. مثلاً در فصل اول کتاب، با توجه به اینکه آفرینش جهان و تشکیل عناصر و همچنین تکوین زمین به‌صورت مرحله به مرحله عنوان شده، دانستن ترتیب این مراحل دارای اهمیت است!

مراحل تکوین زمین و آغاز زندگی در آن

قرار گرفتن زمین در مدار خورشید	تشکیل زمین مذاب	۴/۶ میلیارد سال قبل
برخورد جرم آسمانی بزرگ با زمین	تشکیل ماه	۴/۴ میلیارد سال قبل
سرد شدن زمین (ایجاد سنگ‌کره)	تشکیل سنگ‌های آذرین	
خروج گاز در اثر فوران آتشفشان	تشکیل هواکره	
سرد شدن زمین و تبدیل بخار آب به مایع	تشکیل آب‌کره زمین	
ایجاد چرخه آب، فرسایش و ایجاد رسوبات	تشکیل سنگ‌های رسوبی	
حرکت ورقه‌های سنگ‌کره (ایجاد فشار و گرمای زیاد)	تشکیل سنگ‌های دگرگونی	
فراهم شدن شرایط محیط‌زیست	پیدایش جانداران ساده	
	پیدایش جانداران پیچیده	

روند تکامل پیش‌های مختلف زمین

۱۶۷- در کدام ردیف (های) جدول زیر، اطلاعات نادرست در رابطه با کهکشان راه شیری وجود دارد؟

الف	شکل کهکشان از پهلو: مارپیچی شکل
ب	ضخامت کهکشان در لبه آن: ۱۰ هزار سال نوری
ج	موقعیت زمین در کهکشان: در لبه یکی از بازوها
د	ترکیب فضای بین ستاره‌ای کهکشان: گاز و گرد و غبار

(۱) «الف»

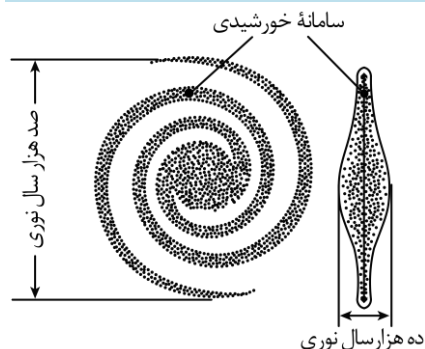
(۲) «ج»

(۳) «الف» و «ب»

(۴) «ج» و «د»

پاسخ: گزینه ۳

(متوسط - خط به خط - ۱۱۰۱)



کهکشان راه شیری از بالا مارپیچی شکل و از پهلو شبیه عدسی محدب است. قطر آن در حدود ۱۰۰ هزار سال نوری و ضخامت آن حدود ۱۰ هزار سال نوری است. دقت کنید که با توجه به شکل کتاب درسی، قطر کهکشان راه شیری در مرکز آن ۱۰ هزار سال نوری و در کناره‌ها (لبه آن) کمتر است.

نکات مربوط به کهکشان راه شیری

- اجزای تشکیل دهنده آن تحت تأثیر نیروی گرانش متقابل، یکدیگر را نگه داشته‌اند.
- فضای بین ستاره‌ای آن اغلب شامل گاز و گرد و غبار است.
- در آسمان شب به صورت نواری مه‌مانند و کم‌نور مشاهده می‌شود.
- یکی از بزرگ‌ترین کهکشان‌های شناخته شده است. (اما بزرگ‌ترین آن‌ها نیست)
- سامانه خورشیدی ما (شامل زمین هم می‌شود)، در لبه یکی از بازوهای آن واقع شده است.
- از بالا مارپیچی شکل و از پهلو شبیه عدسی محدب است.
- قطر آن در حدود ۱۰۰ هزار سال نوری و ضخامت آن حدود ۱۰ هزار سال نوری است (در لبه کهکشان ضخامت کمتر از این عدد هست).
- تمرکز اجرام (ستاره‌ها) در مرکز کهکشان بیشتر است.
- فاصله دورترین ستاره آن تا مرکز کهکشان، ۵۰ هزار سال نوری است (میشه همان شعاع کهکشان).

گروه آموزشی ماز

۱۶۸- کدام توصیف برای قطعه سنگ یافت شده در کویر لوت و با منشأ فرازمینی که حاصل اجتماع کانی‌ها به همراه سولفیدهای آهن و نیکل در شکل گلوله‌های کوچک می‌باشد، مناسب‌تر است؟

(۴) شهاب سنگ کندرولی

(۳) شهاب سنگ کندریتی

(۲) کندریت

(۱) کندرول

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

در فرایند تکوین جهان و تشکیل عناصر، غبارها طی افزایش دما ذوب شده و قطره‌های مذابی را تشکیل می‌دهند و هنگامی که قطره سرد می‌شود، نخستین کانی‌ها متبلور شده و به همراه سولفیدهای آهن و نیکل در شکل گلوله‌های کوچکی به نام کندرول تجمع می‌یابند. تجمع کندرول‌ها با یکدیگر منجر به تشکیل اجرام بزرگ‌تر گردیده که این اجرام تشکیل شده از کندرول‌ها را کندریت می‌نامیم. با توجه به موارد مطرح شده، قطعه سنگ توصیف شده در سؤال دارای ترکیب و ساختاری مشابه یک کندریت است؛ اما دقت شود که قطعه سنگ فوق در سطح زمین یافت شده و در سؤال نیز ذکر شده که دارای منشأ فرازمینی است؛ بنابراین هنگام عبور از هواکره منهدم نشده که به سطح زمین رسیده است و در این حالت شهاب سنگ نامیده می‌شود. پس مناسب‌ترین توصیف برای آن، شهاب سنگ کندریتی می‌باشد.

نکته

بعد از تشکیل زمین بارها قطعاتی از کندریت‌ها در مسیر برخورد با زمین قرار گرفته‌اند. هرگاه بقایایی از این اجرام هنگام عبور از هواکره منهدم نشوند و به سطح زمین برسند، قطعاتی از سنگ‌ها را تشکیل می‌دهند که شهاب سنگ (شهاب سنگ کندریتی) نامیده می‌شوند.



شهاب سنگ کندریتی یافت شده در کویر لوت

مراحل تکوین جهان و تشکیل عناصر		
مفهوم	توصیف (چگونگی ایجاد)	وقوع مه بانگ ↓
حالت پلاسما	هسته های اتمی شناور در دریایی از الکترون های آزاد	
اتم هیدروژن	به دام افتادن الکترون ها در مدار پیرامون هسته های اتمی به سبب کاهش دما	
هلیوم	تبدیل اتم های هیدروژن به اتم های سنگین تر هلیوم	
ستاره	با تولید اتم هلیوم اولین ستاره در جهان هستی به وجود آمد	
عناصر سنگین تر از هلیوم	با افزایش واکنش های زنجیری، عناصر سنگین تر در ستارگان تشکیل شدند	
سحابی	با تشکیل عناصر و توزیع و سرد شدن آن ها در جهان، نخستین جامدات به صورت ابرهایی از غبار شکل گرفته و به همراه گازهای مختلف در اشکالی بسیار متنوع تجمع یافته و سحابی ها را تشکیل می دهند	
کانی ها	غبارها طی افزایش دما ذوب شده و قطره های مذاب را تشکیل می دهند و هنگامی که قطره سرد می شود، نخستین کانی ها متبلور شدند	
کندرول	تجمع نخستین کانی های متبلور شده به همراه سولفیدهای آهن و نیکل در شکل گلوله های کوچک	
کندريت	تجمع کندرول ها با یکدیگر منجر به تشکیل اجرام بزرگ تر به نام کندريت گردید.	
شهاب سنگ	بقایای اجرامی که هنگام عبور از هوا کره منهدم نشده و به سطح زمین رسیده اند.	

گروه آموزشی ماز

۱۶۹- ۸۷/۵ درصد از کربن پرتوزای موجود در فسیل گیاهی یافت شده در یک لایه رسوبی مورد واپاشی قرار گرفته است. رسوب گذاری این لایه، تقریباً چند هزار سال قبل انجام شده است؟ (نیم عمر کربن پرتوزا ≈ 5730 سال)

۲۸ (۴)

۲۳ (۳)

۱۷ (۲)

۱۱ (۱)

(متوسط - مسئله - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

با تعیین سن مطلق فسیل گیاهی می توان زمان رسوب گذاری لایه را تعیین کرد. برای این کار نیاز به تعداد نیم عمر و (مدت) نیم عمر است. مدت نیم عمر کربن پرتوزا حدود ۵۷۳۰ سال است و برای تعیین تعداد نیم عمر نیز نیاز به مقدار اولیه ماده پرتوزا (۱۰۰ درصد) و مقدار باقیمانده ماده پرتوزا پس از واپاشی است:

$$(100 - 87.5 = 12.5\%)$$

$$100 \rightarrow 50 \rightarrow 25 \rightarrow 12.5$$

تعداد فلش ها (تعداد دفعات نصف شدن) نشان دهنده تعداد نیم عمر سپری شده است که در اینجا برابر ۳ می باشد. در نهایت می توان سن فسیل گیاهی را به صورت زیر تعیین کرد:

$$\text{هزار سال } 17 \approx 17190 = 3 \times 5730 = \text{نیم عمر} \times \text{تعداد نیم عمر} = \text{سن نمونه}$$

روش تعیین سن نمونه

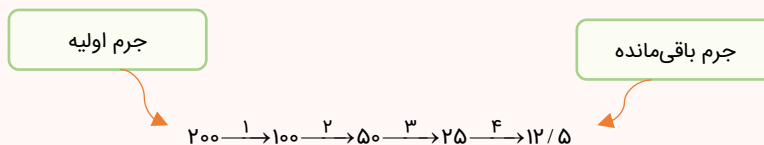
برای محاسبه سن نمونه (سن تشکیل سنگ یا سن فسیل) از رابطه زیر استفاده می شود:

$$\text{مدت نیم عمر} \times \text{تعداد نیم عمر} = \text{سن نمونه}$$

مدت نیم عمر: مدت زمانی که نیمی از یک عنصر پرتوزا به عنصر پایدار تبدیل می شود را نیم عمر آن عنصر می گویند. مدت نیم عمر عنصر پرتوزا، در سؤالات مربوط به نیم عمر داده می شود. (ولی بهتره نیم عمر کربن ۱۴ رو حفظ باشین! (۵۷۳۰ سال))

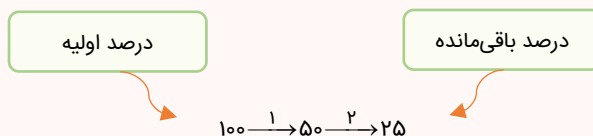
تعداد نیم عمر: برای محاسبه تعداد نیم عمر، نیاز به مقدار اولیه و مقدار باقی مانده از ماده پرتوزا است. جرم اولیه عنصر پرتوزا را در هر مرحله نصف می کنیم تا به مقدار باقی مانده از عنصر پرتوزا برسیم. در این حالت، تعداد دفعات نصف شدن، نشان دهنده تعداد نیم عمر است. ممکن است مقدار اولیه و باقی مانده عنصر پرتوزا برحسب جرم، درصد یا به صورت کسری داده شود.

۱. برحسب جرم: مثلاً اگر مقدار اولیه عنصر پرتوزا برابر ۲۰۰ گرم و مقدار باقیمانده آن ۱۲/۵ گرم باشد؛ در این حالت تعداد نیم عمر برابر است با ۴:



۲. برحسب درصد: مثلاً اگر ۷۵ درصد کربن ۱۴ به نیتروژن ۱۴ تجزیه (واپاشی) شده باشد، در این حالت تعداد نیم عمر برابر است با ۲. چون ۷۵ درصد از کربن ۱۴ به نیتروژن ۱۴ تجزیه شده است، پس ۲۵ درصد از کربن ۱۴ هنوز تجزیه نشده (مقدار باقی مانده کربن ۱۴).

$$100 - 75 = 25\% = \text{مقدار تجزیه شده عنصر پرتوزا} - \text{مقدار اولیه عنصر پرتوزا} = \text{مقدار باقیمانده عنصر پرتوزا}$$



۳. به صورت کسری: مثلاً اگر مقدار باقیمانده عنصر پرتوزایی، $\frac{1}{8}$ مقدار اولیه باشد، در این حالت تعداد نیم عمر برابر است با ۳:

مقدار اولیه

کسر باقی مانده

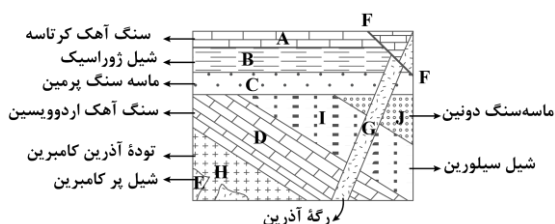
$$1 \rightarrow \frac{1}{2} \xrightarrow{2} \frac{1}{4} \xrightarrow{3} \frac{1}{8}$$

در نهایت، با استفاده از فرمول زیر می توان سن تشکیل نمونه سنگ یا سن موجود پس از مرگ (سن فسیل) را محاسبه کرد:

مدت نیم عمر $\times$ تعداد نیم عمر = سن نمونه

گروه آموزشی ماز

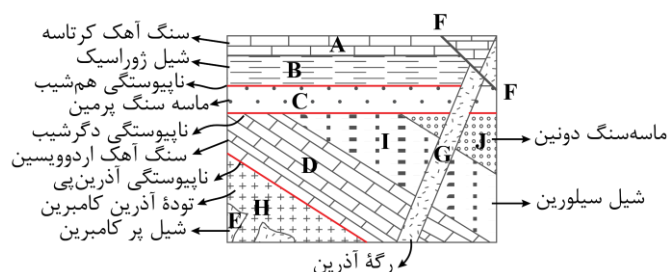
۱۷۰- کدام گزینه با توجه به منطقه زمین شناسی زیر درست بیان شده است؟



- (۱) جدیدترین ناپیوستگی از نوع زاویه دار بوده و گسل F دارای سنی کمتر از کرتاسه است.
- (۲) جدیدترین ناپیوستگی از نوع هم شیب بوده و رگه آذرین G دارای سنی کمتر از کرتاسه است.
- (۳) قدیمی ترین ناپیوستگی از نوع دگرشیب بوده و گسل F دارای سنی بیشتر از کرتاسه است.
- (۴) قدیمی ترین ناپیوستگی از نوع آذرین پی بوده و رگه آذرین G دارای سنی بیشتر از کرتاسه است.

پاسخ: گزینه ۲

(دشوار - مفهومی - ۱۱۰۱)



با توجه به شکل مقابل، قدیمی ترین ناپیوستگی در تصویر، از نوع آذرین پی و جدیدترین ناپیوستگی از نوع موازی (یا هم شیب) است. در حدفاصل این دو ناپیوستگی نیز، یک ناپیوستگی دگرشیب (یا زاویه دار) مشاهده می شود. بر اساس اصول تعیین سن نسبی، چون رگه آذرین G، سنگ آهک کرتاسه را قطع کرده است، پس دارای سنی کمتر از کرتاسه است (پس از تشکیل سنگ آهک کرتاسه در آن نفوذ کرده است). از طرفی، چون گسل F، سنگ آهک کرتاسه را قطع کرده است، دارای سنی کمتر از سنگ آهک (کرتاسه) است.

توجه

چون بر روی ماسه سنگ پرمین، شیل ژوراسیک را داریم؛ بنابراین، رسوب گذاری در دوره تریاس انجام نشده (وقفه رسوب گذاری) و نشان دهنده ناپیوستگی از نوع هم شیب (یا موازی) است.

نکته

وقتی گسل، رگه آذرین را قطع کند، بدان معناست که ابتدا رگه آذرین تشکیل شده و سپس در آن گسل ایجاد شده است؛ بنابراین، چون در تصویر سؤال، گسل، رگه آذرین را قطع کرده از آن جوان تر بوده (پس از آن رخ داده) و به عنوان جدیدترین پدیده تصویر است.

مثال	نکات تعیین سن نسبی پدیده‌ها
C B A	مقایسه سن نسبی: $A > B > C$ در یک توالی از لایه‌ها، در صورت عدم وارونگی و برگشتگی در لایه‌ها، لایه‌های قدیمی‌تر در پایین و لایه‌های جوان‌تر در بالا قرار دارند (هر لایه از لایه بالایی خود قدیمی‌تر و از لایه پایینی خود جوان‌تر است).
C B A	مقایسه سن نسبی: $A > B > D > C$ توده نفوذی (آذرین) هر لایه‌ای را که قطع کند از آن جوان‌تر است. در صورتی که یک توده نفوذی، توده نفوذی دیگری را قطع کند از آن جوان‌تر است.
C B A	مقایسه سن نسبی: $D > A > B > C$ در صورت وجود قطعه سنگ در یک لایه، سن قطعه سنگ بیشتر از لایه دربرگیرنده آن است؛ زیرا قطعه سنگ از قبل وجود داشته و در زمان رسوب گذاری لایه رسوبی، توسط لایه احاطه شده است.
C B A	مقایسه سن نسبی: $A > B > C > F$ گسل هر لایه‌ای را که قطع کند از آن جوان‌تر است. در صورتی که یک گسل، گسل دیگری را قطع کند از آن جوان‌تر است.
C B A	مقایسه سن نسبی: $\text{چین خوردگی} > \text{رسوب گذاری}$ لایه چین خورده A نیروهای زمین ساختی لایه افقی A لایه‌ها به صورت افقی تشکیل می‌شوند و در اثر نیروهای زمین ساختی دچار چین خوردگی می‌شوند؛ بنابراین، پدیده چین خوردگی جوان‌تر و رسوب گذاری و تشکیل لایه رسوبی قدیمی‌تر است.
C B A	مقایسه سن نسبی: $A > B > C$ نفوذ توده آذرین سبب دگرگونی لایه‌ها و ایجاد هاله دگرگونی می‌شود؛ بنابراین، سن هاله دگرگونی کمتر از سن توده نفوذی آذرین شده است.
C B A	مقایسه سن نسبی: $C > B > A$ استثنا: در صورتی که لایه‌ها در اثر نیروهای زمین ساختی، برگشته یا وارونه شده باشند، لایه‌های پایینی جوان‌تر از لایه‌های بالایی خود خواهند بود. نکته: در صورتی که در لایه‌های بالاتر، فسیل‌های قدیمی‌تر یافت شود، نشان‌دهنده وارونه شدن لایه‌ها است. (با فرض وارونه شدن لایه‌ها)

چرا شروع کنکور از تابستان = پیروزی در مسابقه است؟

یک مقایسه ساده اما قدرتمند



تصور کنید دو دهنده هستید :

دهنده اول: از تابستان تمرینش رو شروع می کند، عضلاتش قوی می شود، استراتژی می چید .
دهنده دوم: از پاییز شروع می کند، همیشه نفس نفس می زند و عقب می ماند. کنکور دقیقاً همین است .

۳ دلیل طلایی برای شروع از تابستان

۱ **فرصت ترمیم نقاط ضعف:** تابستان = زمان طلایی برای رفع اشکالات پایه (به ویژه دروس مهم مثل ریاضی و زیست)
مثال: دانش آموزی که در تابستان مبحث تولیدمثل را کامل می خواند، در طول سال فشار کمتری احساس می کند .

۲ **شرکت در آزمون های آزمایشی با آرامش:** شروع زودهنگام = افزایش تعداد آزمون های آزمایشی
که باعث : **شناسایی خطاها** + **بهبود تراز** می شود. آمار: ۸۰٪ رتبه های زیر ۱۰۰۰، از تابستان آزمون های منظم داده اند.

۳ **کلاس های آنلاین بدون استرس:** در تابستان فرصت دارید: مفاهیم را عمیق یاد بگیرید
با اساتید تعامل بیشتری داشته باشید و از پشتیبانی حرفه ای استفاده کنید .

چرا اشتراک الماس بهترین انتخاب برای تابستان است؟

- کلاس های آنلاین با اساتید رتبه ساز (آموزش اصولی از پایه)
- آزمون های استاندارد (شبیه ساز کنکورهای سال قبل)
- ارائه خدمات کامل و کلاس های متنوع



نظر رتبه یک کنکور ۱۴۰۳ درمورد **اشتراک الماس**

صبا معصوم نیا

الماس واقعا فوق العاده و کامل بود و هربار که محصول جدیدی قرار داده میشد میگفتم آخه چرا تا همین الانم بیشتر از هزینه ای که کردیم خدمات گرفتیم

اشتراک الماس همون یار و دوستی هست که تا آخر همراهت فرصت طلایی تابستان را از دست ندهید

همین امروز اقدام کنید

مشاوره رایگان: ۰۲۱۱۴۰۲

الماس موفقیت شما اینجا تراشیده می شود

