

آزمون



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف





گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایه یازدهم



تسلط بر نیم سال اول



ویژه دانش آموزان پایه یازدهم

دفترچه شماره ۱

پنجشنبه ۱۳ آذرماه ۱۴۰۴

ملاحظات	مدت زمان پاسخ گویی	شماره سؤال		تعداد سؤال	ماده امتحانی	ردیف
		تا	از			
۳۰ سؤال ۳۰ دقیقه	۳۰ دقیقه	۳۰	۱	۳۰	زیست شناسی	۱

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه آرای، فونت و حتی اندازه متن در تمامی آزمون های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه های کنکور در نظر گرفته می شود.

شیمی ۲

قدر هدایای زمینی را بدانیم
(از ابتدای فصل تا انتهای
نام گذاری آلکانها)
صفحه های ۱ تا ۴۰

سهم در کنکور: ۴ سؤال

فیزیک ۲

الکتریسیته ساکن
(تا پایان فصل اول)
صفحه های ۱ تا ۳۸

سهم در کنکور: ۳ سؤال

زیست شناسی ۲

تنظیم عصبی + حواس
+ دستگاه حرکتی
صفحه های ۱ تا ۴۴

سهم در کنکور: ۷ سؤال

زمین شناسی

آفرینش کیهان و تکوین زمین +
منابع معدنی و ذخایر انرژی
+ منابع آب و خاک
(تا ابتدای آب زیرزمینی)
صفحه های ۱ تا ۴۴

سهم در کنکور: ۵ سؤال

ریاضی ۲

هندسه تحلیلی و جبر + هندسه
صفحه های ۱ تا ۴۶

سهم در کنکور: ۵ سؤال

استراتژی و هدف گذاری با ماز در نیم سال اول ۱۴۰۴

۸ آزمون در ۱۰۰ روز تحصیلی مفید برای تسلط کامل بر مباحث نیم سال اول / شروع حرکت و یادگیری استفاده از ماشین پیشرفت ماز

۱- شروع مسیر؛ آرامش و هماهنگی: سه مرحله آزمون پوششی؛ فرصت برای شروع حرکت با ماشین پیشرفت ماز
(تکرار مباحث آزمون های قبل و فرصت برای شروع مسیر پیشرفت)

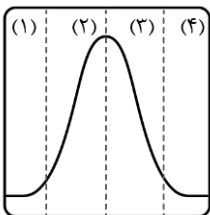
۲- چالش استمرار؛ پیگیری و استقامت: سه مرحله آزمون برای آمادگی امتحانات و تکمیل یادگیری نیم سال اول
(زمان تسلط کامل بر نیم سال اول)

۳- جمع بندی پایان نیم سال اول: دو مرحله آزمون جمع بندی بعد از امتحانات ترم اول و تکمیل یادگیری نیم سال اول + مرور و جمع بندی
(ایستگاه جمع بندی و جبران)





- ۱- اثر کدام مورد یا موارد زیر بر تراکم توده استخوانی، مشابه با تغییری است که در استخوان‌های فضانوردان ایجاد می‌شود؟
- الف - انجام فعالیت بدنی
ب - افزایش شاخص توده بدنی
ج - مصرف نوشیدنی‌های الکلی
د - افزایش سن در خانم میانسال
- (۱) «الف» و «ب» (۲) «ج» و «د» (۳) فقط «ج» (۴) فقط «الف»
- ۲- وجود بخش‌هایی پرده مانند در گوش انسان، شرایط لازم برای تحریک گیرنده‌های شنوایی را فراهم می‌کند. کدام مورد در خصوص این بخش‌ها درست است؟
- (۱) همه آن‌ها تحت تأثیر فعالیت نوعی مجرا، فشار هوای دو طرف خود را تنظیم می‌کنند.
(۲) فقط بعضی از آن‌ها در سطح پایین‌تر از مجاری تنظیم‌کننده تعادل بدن قرار دارند.
(۳) فقط بعضی از آن‌ها به کمک استخوان‌هایی با حفرات متعدد، محافظت می‌شوند.
(۴) همه آن‌ها در تماس مستقیم با نوعی استخوان کوچک قرار دارند.
- ۳- کدام عبارت، در مورد یاخته‌هایی که به تعداد بیشتری در بافت عصبی یک فرد بالغ و سالم وجود دارند، صحیح است؟
- (۱) می‌توانند پیام‌های عصبی را هدایت و منتقل کنند.
(۲) ارتباط لازم بین دو یاخته عصبی دیگر را فراهم می‌کنند.
(۳) ریزکیسه‌های حاوی ناقل عصبی را در انتهای خود آزاد می‌کنند.
(۴) نوعی پروتئین سراسری در تماس با فسفولیپید در غشای خود دارند.
- ۴- با توجه به فعالیت تشریح چشم گاو، حلقه‌ای که دور محل استقرار عدسی قرار دارد و بخشی که درون این حلقه قرار گرفته است، چه ویژگی مشترکی دارند؟
- (۱) ماهیچه‌های صاف دارند.
(۲) شفاف و فاقد ساختار یاخته‌ای‌اند.
(۳) مصرف ویتامین A بالایی دارند.
(۴) سطح آن‌ها کاملاً صاف و کروی است.
- ۵- چند مورد، در خصوص استخوان‌هایی از بدن انسان که حاوی دو نوع بافت استخوانی اسفنجی و متراکم‌اند، درست است؟
- الف - همه آن‌ها، موادی معدنی مثل فسفات را درون خود ذخیره می‌کنند.
ب - فقط بعضی از آن‌ها، از بخش‌های حساسی مثل نخاع محافظت می‌کنند.
ج - بسیاری از آن‌ها، حاوی بافتی با هدف تولید یاخته‌های خونی هستند.
د - همه آن‌ها، جزء بخشی از اسکلت هستند که در حرکات بدن دخالت دارد.
- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱
- ۶- با توجه به بخش‌های موردنظر در پتانسیل عمل نوعی یاخته عصبی حسی، کدام مورد عبارت زیر را به‌طور مناسب تکمیل می‌کند؟



«در محدوده.....، پروتئینی بیشترین فعالیت را دارد که

- (۱) ۲ - دریچه‌ای رو به خارج یاخته دارد
(۲) ۱ - دریچه‌ای رو به داخل یاخته دارد
(۳) ۳ - باعث خروج از حالت آرامش می‌شود
(۴) ۴ - فقط یون‌های سدیم را از یاخته خارج می‌کند

- ۷- در خصوص یاخته‌های سقف حفره بینی که در فصل ۲ زیست یازدهم مطرح شده‌اند، کدام مورد نادرست است؟
- ۱) فراوان‌ترین یاخته‌ها، دارای بزرگ‌ترین اندازه هستند.
 - ۲) کوچک‌ترین یاخته‌ها، دارای هسته گرد و مرکزی هستند.
 - ۳) یاخته‌های دارای زوائد غشایی، دارای بخش دارینه‌مانند هستند.
 - ۴) همه آن‌ها، از یک سمت با غشای پایه و از سمت دیگر با هوای تنفسی در تماس‌اند.
- ۸- استخوانی که تصویر شکستگی آن در کتاب درسی مطرح شده است، چه مشخصه‌ای دارد؟
- ۱) در انتهای برآمده آن، تیغه‌های استخوانی بافت اسفنجی، در تماس با مغز زرد هستند.
 - ۲) در بیماری پوکی استخوان، تعداد حفرات آن نسبت به حالت طبیعی افزایش می‌یابد.
 - ۳) استخوانی دراز است که در بخش فرورفته استخوانی دیگر، مفصل تشکیل می‌دهد.
 - ۴) در رادیوگرافی، سطح درونی تنه آن روشن‌تر از بافت استخوانی دیگر دیده می‌شود.
- ۹- نوعی از گیرنده‌های حس پیکری، علاوه بر محرک‌های مکانیکی و شیمیایی، می‌توانند توسط سرما یا گرمای شدید نیز تحریک شوند. کدام مورد در ارتباط با این گیرنده‌ها نادرست است؟
- ۱) بخشی از دارینه یاخته عصبی حسی محسوب می‌شود.
 - ۲) در ساختار پوست و دیواره برخی رگ‌های خونی یافت می‌شود.
 - ۳) در صورت قرار گرفتن در معرض محرکی ثابت نیز سازش نمی‌یابند.
 - ۴) با درک اثر محرک آسیب‌رسان، نوعی سازوکار حفاظتی ایجاد می‌کند.
- ۱۰- پس از باز کردن دو نیمکره مغز گوسفند در تشریح و خارج کردن بقایای پرده‌های منژ، نوعی ساختار سفیدرنگ مشاهده می‌شود. کدام عبارت، در مورد این ساختار در مغز انسان، درست است؟
- ۱) در تنظیم دمای بدن و ضربان قلب نقش دارد.
 - ۲) بلافاصله زیر بطن سوم و بالای اپی‌فیز قرار دارد.
 - ۳) با ایجاد برش در آن، می‌توان تالاموس‌ها را مشاهده کرد.
 - ۴) پس از ایجاد برش در آن، اجسام مخطط قابل مشاهده هستند.
- ۱۱- در رابطه با ساختار جوانه‌های چشایی انسان، کدام مورد درست است؟
- ۱) این ساختارها فقط در برجستگی‌های زبان دیده می‌شوند.
 - ۲) هسته یاخته‌های گیرنده در جوانه چشایی در محل منفذ آن قرار دارد.
 - ۳) به هر گیرنده چشایی موجود در جوانه چشایی، فقط یک رشته عصبی متصل است.
 - ۴) فقط ذره‌های غذای حل شده در بزاق توانایی تحریک گیرنده‌های مستقر در آن را دارند.
- ۱۲- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
- «بخشی از مغز انسان که»
- ۱) در پشت ساقه مغز قرار دارد، تنها از اندام‌های حسی پیام را دریافت می‌کند
 - ۲) در ایجاد حافظه کوتاه‌مدت نقش دارد، در داخل لوب گیجگاهی قرار گرفته است
 - ۳) برجستگی‌های چهارگانه بخشی از آن است، دیواره جلویی بطن سوم مغزی را تشکیل می‌دهد
 - ۴) در تنظیم ترشح اشک و بزاق نقش دارد، با ارسال پیام به دیافراگم در تنظیم مدت‌زمان دم نیز مؤثر است



۱۳- کدام عبارت، در رابطه با عوامل محافظت‌کننده از مغز انسان، نادرست است؟

- (۱) ضخیم‌ترین پرده مننژ، از دو لایه تشکیل شده است.
- (۲) زوائد رشته‌مانند یکی از پرده‌های مننژ، به سمت لایه نازک‌تر است.
- (۳) بین یاخته‌های پوششی دیواره مویرگ‌های مغز، منافذ اندکی وجود دارد.
- (۴) به جز کربن‌دی‌اکسید، مواد مضر دیگری نیز از سد خونی - مغزی عبور می‌کنند.

۱۴- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، با فرض آنکه به کمک دستگاه ویژه‌ای به مشاهده شبکه‌ای از مردمک چشم چپ پردازیم

و از آن تصویری تهیه کنیم، کدام مورد در خصوص بخش‌های قابل مشاهده در آن تصویر درست است؟

- (۱) تیره‌ترین بخش شبکیه، نسبت به بخش‌های مجاور خود، ضخامت بیشتری دارد.
- (۲) روشن‌ترین بخش شبکیه، به کمک گیرنده‌های نوری خود به تشکیل تصویر رنگی می‌پردازد.
- (۳) بخش مؤثر در دقت و تیزبینی فرد، به‌طور تقریبی در مرکزیت تصویر حاصل مشاهده می‌شود.
- (۴) در محل ورود سرخرگ خونی به چشم، آکسون‌های گیرنده‌های نوری به خروج پیام بینایی به سمت راست می‌پردازند.

۱۵- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در رابطه با نوار مغز کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- (۱) همانند نوار قلب، از یک منحنی تکرارشونده با موج‌های ثابت تشکیل شده است.
- (۲) جریان الکتریکی ثبت‌شده توسط برخی یاخته‌های بافت عصبی است.
- (۳) الکترودهای ثبت‌کننده آن را مستقیماً به قشر مغز متصل می‌کنند.
- (۴) با ثبت جریان الکتریکی یاخته‌ها ساختار مغز را بررسی می‌کنند.

۱۶- در کتاب درسی به جانوری اشاره شده که همانند انسان پرده صماخ دارد. چند مورد، درباره پرده صماخ این جانور همانند

انسان درست است؟

الف - مجاورت با موهای ریز

ب - اتصال به ساختاری متحرک

ج - کشیده شدن بر روی محفظه هوا

د - یافت شدن به تعداد دو عدد در هر فرد

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۷- در ارتباط با همایه (سیناپس) در یاخته‌های عصبی، کدام مورد درست است؟

- (۱) ناقل‌های عصبی به‌طور حتم اندازه کوچک‌تری از یون‌های محل همایه دارند.
- (۲) ناقل‌های عصبی واردشده به‌نوعی یاخته می‌توانند موجب ایجاد پتانسیل عمل در آن نشوند.
- (۳) به ازای اتصال فقط یک ناقل عصبی به گیرنده، میزان کمی یون وارد یاخته پس‌همایه‌ای می‌شود.
- (۴) همواره پس از اتصال ناقل‌های عصبی به گیرنده خود در یاخته پس‌همایه‌ای، یون سدیم از یاخته خارج می‌شود.

۱۸- شکل زیر، به‌منظور توضیح بخش‌های تشکیل‌دهنده مفصل متحرک، در کتاب درسی آورده شده است. کدام مورد، در

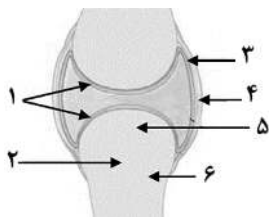
ارتباط با آن درست است؟

(۱) در حدود ناحیه ۲، بخشی از مجرای مرکزی استخوان وجود دارد.

(۲) بخش ۱، موجب از بین رفتن اصطکاک بین استخوان‌ها در محل مفصل می‌شود.

(۳) حجم حفرات در بافت اسفنجی پرکننده درون استخوان، در ناحیه ۶ بیشتر از ۵ است.

(۴) با کاهش استحکام ۳ یا ۴، احتمال در رفتگی استخوان‌ها در محل مفصل افزایش می‌یابد.



۱۹- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، درباره پروتئین‌های سراسری مؤثر در پتانسیل عمل و آرامش در غشای نورون، کدام مورد نادرست است؟

- ۱) همواره موجب نفوذپذیری بیشتر غشا به یون با ابعاد کوچک‌تر نسبت به یون با ابعاد بزرگ‌تر می‌شوند.
- ۲) عملکرد صحیح کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی، علت اصلی بازگشت پتانسیل غشا به پتانسیل آرامش است.
- ۳) در غیاب ATP و در حالت آرامش، ورود و خروج سدیم و پتاسیم تنها از طریق کانال‌های نشستی امکان‌پذیر است.
- ۴) بازگشت غلظت یون‌های پتاسیم و سدیم به حالت آرامش نتیجه افزایش مصرف ATP در پمپ سدیم - پتاسیم است.

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

«به هنگام تشریح چشم گاو بخشی که معادل بخشی از چشم انسان است که»

- ۱) به علت رها شدن دانه‌های ملانین به صورت تیره دیده می‌شود - در جمع‌آوری مواد دفعی مشیمیه بی‌تأثیر است
- ۲) به علت نازک بودن امکان جمع شدن آن وجود دارد - در مجاورت انشعاب سرخرگ ورودی به چشم مشاهده می‌شود
- ۳) درون حلقه قرارگرفته در اطراف عدسی مشاهده می‌شود - حاوی یاخته‌هایی دوکی‌شکل با جهت‌گیری شعاعی است
- ۴) به صورت تخم‌مرغی شکل دیده می‌شود - به‌طور مستقیم به لایه رنگدانه‌دار و پر از مویرگ‌های خونی چشم متصل است

۲۱- در خصوص ساختار نورون مرتبط با ماهیچه سه‌سر بازو در انعکاس عقب کشیدن دست پس از برخورد با جسم داغ، کدام مورد درست است؟

- ۱) در سیناپس با یاخته رابط، ناقل عصبی به بخش‌هایی از آن وارد می‌شود که دارای دنا هستند.
- ۲) بخش انتهایی طولی‌ترین بخش آن توسط یاخته‌ای پوشیده می‌شود که فاقد هسته در سیتوپلاسم خود است.
- ۳) فقط بخشی از رشته‌ای که پیام عصبی را از جسم یاخته‌ای دور می‌کند، در ریشه شکمی نخاعی دیده می‌شود.
- ۴) در هنگام برخورد دست با جسم داغ، با انتقال پیام عصبی مهاری موجب بازشدن کانال‌های پتاسیمی یاخته‌ماهیچه‌ای می‌شود.

۲۲- کدام عبارت، در خصوص گیرنده‌های حواس پیکری موجود در بدن انسان درست است؟

- ۱) گیرنده‌های مرتبط به ریشه مو، فاقد پوششی چندلایه از یاخته‌های بافت پیوندی در اطراف خود هستند.
- ۲) گیرنده‌های سازش‌پذیر موجود در سیاهرگ‌های بزرگ، توسط محرک‌های شیمیایی و مکانیکی تحریک می‌شوند.
- ۳) گیرنده‌های دمایی حساس به دمای درون بدن، در دیواره رگ‌های حاوی گیرنده‌های حساس به اکسیژن قرار دارند.
- ۴) گیرنده‌های حس وضعیت موجود در زردپی، فقط به هنگام حرکت، سبب اطلاع مغز از وضعیت قرارگیری بدن می‌شوند.

۲۳- به‌طورمعمول، در بافت استخوانی فشرده، رگ‌های قرارگرفته در سامانه‌های هاورس از طریق مجرای افقی با یکدیگر مرتبط می‌شوند. در خصوص تمامی یاخته‌های استخوانی سازنده دیواره این مجرا، کدام مورد درست است؟

- ۱) تنها دارای یک هسته کاملاً کروی‌شکل در مرکز سیتوپلاسم خود می‌باشند.
- ۲) از طریق زوائد سیتوپلاسمی خود فقط با یک یاخته استخوانی دیگر در ارتباط هستند.
- ۳) از نظر قرارگیری در سامانه هاورس، با درونی‌ترین یاخته‌های بافت استخوانی فشرده شباهت دارند.
- ۴) از نظر سازماندهی به صورت تیغه‌های استخوانی منظم، با یاخته‌های بافت استخوانی دیگر تفاوت دارند.

۲۴- مطابق مطالب کتاب درسی، کدام عبارت درباره فردی سالم (A)، فردی مبتلا به بیماری نزدیک‌بینی (B) و فردی مبتلا به بیماری دوربینی (C) به‌طور حتم درست است؟

- ۱) فرد B نسبت به فرد A، دارای حجم بیشتری از ماده حفظ‌کننده شکل کروی چشم است.
- ۲) فرد A برخلاف فرد C، پرتوهای نور تابیده‌شده از اجسام دور را بر روی شبکیه متمرکز می‌کند.
- ۳) فرد C نسبت به فرد A، قدرت کمتری در همگرایی پرتوهای نور به علت قطر کمتر عدسی خود دارد.
- ۴) عیب چشم فرد B برخلاف فرد C، با استفاده از نوعی عدسی با ظاهری متفاوت نسبت به عدسی چشم، اصلاح می‌شود.

- ۲۵- کدام گزینه، در مورد تشریح مغز گوسفند درست است؟
- ۱) تالاموس نسبت به پل مغزی، فاصله بیشتری تا غده اپی فیز دارد.
 - ۲) در عقب تالاموس‌ها و لبه پایین اپی فیز، بطن سوم دیده می‌شود.
 - ۳) اپی فیز نسبت به مغز میانی، به سطح شکمی جانور نزدیک‌تر است.
 - ۴) رابط پینه‌ای نسبت به رابط سه‌گوش، فاصله بیشتری تا بطن سوم دارد.
- ۲۶- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، نوعی جانور به کمک گروهی از گیرنده‌های ویژه موجود در بدن خود، قادر به تشخیص و شکار موش‌ها در تاریکی است. کدام عبارت درباره این جانور نادرست است؟
- ۱) نسبت به موش، دارای دمای پایین‌تری در بیشتر بخش‌های بدن خود است.
 - ۲) همانند پرندگان، توانمندی بالایی در بازجذب مولکول‌های آب توسط کلیه‌ها (های) خود دارد.
 - ۳) همانند زنبور عسل، دارای گیرنده‌های دریافت‌کننده پرتوهای نور غیرمرئی در چشم خود است.
 - ۴) برخلاف دوزیستان بالغ، امکان انتقال خون خروجی از هریک از بطن‌های قلبی به شش‌ها وجود دارد.
- ۲۷- در ارتباط با محلی فعال که یاخته‌های عصبی در آن ارتباط ویژه باهم برقرار می‌کنند، کدام مورد درست است؟
- ۱) میزان اختلاف پتانسیل یاخته پس‌سیناپسی تغییر می‌کند.
 - ۲) ریزکیسه‌های حاوی ناقل عصبی وارد فضای سیناپسی می‌شوند.
 - ۳) به‌طور حتم کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در غشای یاخته پس‌سیناپسی باز می‌شوند.
 - ۴) پس از ورود ناقل عصبی به یاخته پس‌سیناپسی، اختلاف پتانسیل غشا کاهش می‌یابد.
- ۲۸- کدام عبارت درباره گیرنده‌هایی از پاهای مگس که به کمک آن‌ها انواع مولکول‌های شیمیایی را تشخیص می‌دهد، درست است؟
- ۱) همانند گیرنده‌های بویایی انسان، دارای رشته‌هایی است که از محل‌های متفاوتی از جسم یاخته‌ای بیرون زده‌اند.
 - ۲) همانند گیرنده‌های چشایی انسان، اطلاعات موردنیاز خود را درون هسته‌هایی با ظاهر کروی شکل ذخیره کرده‌اند.
 - ۳) همانند گیرنده‌های شنوایی جیرجیرک، در پاهایی مشاهده می‌شود که توسط گره‌های عصبی مغز، عصب دهی می‌شوند.
 - ۴) همانند گیرنده‌های فشار پوست انسان، مولکول‌های شیمیایی جهت انتقال پیام به مغز را درون جسم یاخته‌ای تولید می‌کنند.
- ۲۹- کدام مورد، در ارتباط با بافتی دو لایه که سطح خارجی تنه استخوان ران را می‌پوشاند، نادرست است؟
- ۱) لایه بیرونی آن، ضخامت بسیار کمتری نسبت به لایه درونی دارد.
 - ۲) لایه درونی آن، به رشته‌هایی با خاصیت چسبندگی زیاد متصل است.
 - ۳) لایه بیرونی آن، در نقاط مختلفی توسط رگ‌های خونی سوراخ شده است.
 - ۴) لایه درونی آن، یاخته‌هایی پهن مشابه با یاخته‌های دیواره در مویرگ خونی دارد.
- ۳۰- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام عبارت درباره یک جوان سالم (N)، همان فرد ۱۰ روز پس از آخرین مصرف کوکائین (T) و همان فرد ۱۰۰ روز پس از آخرین مصرف این ماده مخدر (H) درست است؟
- ۱) در حالت T همانند حالت H، مصرف گلوکز در لوب‌های پس‌سری نسبت به پیشانی کمتر است.
 - ۲) در حالت H همانند حالت N، میزان مصرف گلوکز در بخش‌های مختلف مغز، متفاوت است.
 - ۳) در حالت T برخلاف حالت H، فعالیت لوب پیشانی به حالت طبیعی نرسیده است.
 - ۴) در حالت H برخلاف T، بخش پیشین مغز بهبودی کمتری را نشان می‌دهد.



گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایه یازدهم



تسلط بر نیم سال اول



ویژه دانش آموزان پایه یازدهم

دفترچه شماره ۲

پنجشنبه ۱۳ آذرماه ۱۴۰۴

ملاحظات	مدت زمان پاسخ گویی	شماره سؤال		تعداد سؤال	ماده امتحانی	ردیف
		تا	از			
۴۰ سؤال	۳۰ دقیقه	۵۰	۳۱	۲۰	فیزیک	۱
۵۰ دقیقه	۲۰ دقیقه	۷۰	۵۱	۲۰	شیمی	۲

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه آرای، فونت و حتی اندازه متن در تمامی آزمون های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه های کنکور در نظر گرفته می شود.

شیمی ۲

قدر هدایای زمینی را بدانیم
(از ابتدای فصل تا انتهای
نام گذاری آلکانها)
صفحه های ۱ تا ۴۰

سهم در کنکور: ۴ سؤال

فیزیک ۲

الکتریسیته ساکن
(تا پایان فصل اول)
صفحه های ۱ تا ۳۸

سهم در کنکور: ۳ سؤال

زیست شناسی ۲

تنظیم عصبی + حواس
+ دستگاه حرکتی
صفحه های ۱ تا ۴۴

سهم در کنکور: ۷ سؤال

زمین شناسی

آفرینش کیهان و تکوین زمین +
منابع معدنی و ذخایر انرژی
+ منابع آب و خاک
(تا ابتدای آب زیرزمینی)
صفحه های ۱ تا ۴۴

سهم در کنکور: ۵ سؤال

ریاضی ۲

هندسه تحلیلی و جبر + هندسه
صفحه های ۱ تا ۴۶

سهم در کنکور: ۵ سؤال

استراتژی و هدف گذاری با ماز در نیم سال اول ۱۴۰۴

۸ آزمون در ۱۰۰ روز تحصیلی مفید برای تسلط کامل بر مباحث نیم سال اول / شروع حرکت و یادگیری استفاده از ماشین پیشرفت ماز

۱- شروع مسیر؛ آرامش و هماهنگی: سه مرحله آزمون پوششی؛ فرصت برای شروع حرکت با ماشین پیشرفت ماز
(تکرار مباحث آزمون های قبل و فرصت برای شروع مسیر پیشرفت)

۲- چالش استمرار؛ پیگیری و استقامت: سه مرحله آزمون برای آمادگی امتحانات و تکمیل یادگیری نیم سال اول
(زمان تسلط کامل بر نیم سال اول)

۳- جمع بندی پایان نیم سال اول: دو مرحله آزمون جمع بندی بعد از امتحانات ترم اول و تکمیل یادگیری نیم سال اول + مرور و جمع بندی
(ایستگاه جمع بندی و جبران)





۳۱- جسمی دارای بار اولیه مثبت است. اگر به تعداد 3×10^{14} الکترون به آن بدهیم، اندازه بار الکتریکی جسم دو برابر می‌شود. بار اولیه جسم چند میکروکولن است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{C}$)

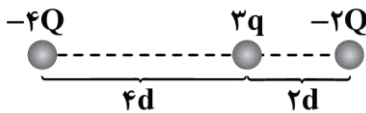
- (۱) ۴۸ (۲) ۲۴ (۳) ۱۶ (۴) ۸

۳۲- در شکل زیر، دو گوی مشابه به جرم $3/6g$ و بار یکسان و مثبت q در داخل استوانه عایقی در فاصله 1cm از هم قرار دارند و گوی بالایی به حالت معلق مانده است. بار هر گوی چند نانوکولن است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$, $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$) و اصطکاک ناچیز و گوی‌ها بسیار کوچک فرض می‌شوند.



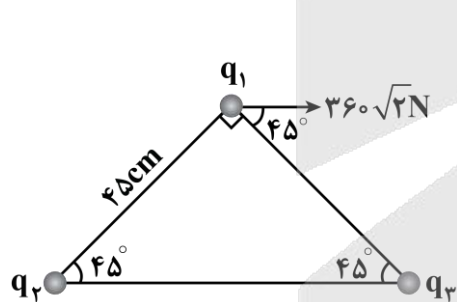
- (۱) ۲۰ (۲) ۳۰
(۳) ۴۰ (۴) ۸۰

۳۳- اگر اندازه نیرویی که بار نقطه‌ای Q در فاصله d بر بار نقطه‌ای q وارد می‌کند، برابر F باشد، در شکل زیر، نیروی خالص وارد بر بار $3q$ از طرف دو بار دیگر چند F و در چه جهتی است؟ ($Q, q > 0$)



- (۱) $\frac{3}{4}F$ ، به سمت راست (۲) $\frac{3}{4}F$ ، به سمت چپ (۳) $\frac{3}{4}F$ ، به سمت راست (۴) $\frac{3}{4}F$ ، به سمت چپ

۳۴- در شکل زیر، سه بار نقطه‌ای با اندازه بار الکتریکی یکسان، در سه رأس مثلث قائم‌الزاویه‌ای قرار دارند و نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_1 که در رأس قائم مثلث قرار دارد، مطابق شکل است. کدام گزینه درست است؟



$$(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2})$$

- (۱) $|q_2| = 90 \mu\text{C}$ و q_3 هم‌نام‌اند.
(۲) $|q_2| = 90 \mu\text{C}$ و q_3 ناهم‌نام‌اند.
(۳) $|q_2| = 45 \mu\text{C}$ و q_3 هم‌نام‌اند.
(۴) $|q_2| = 45 \mu\text{C}$ و q_3 ناهم‌نام‌اند.

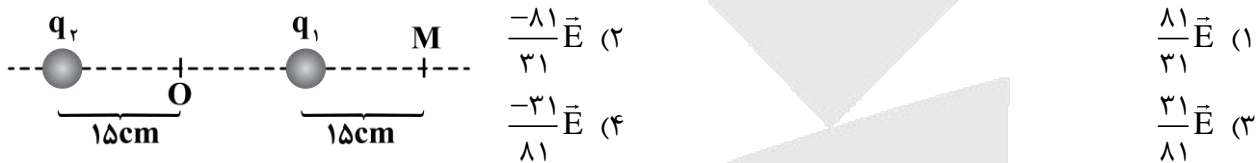
محل انجام محاسبات



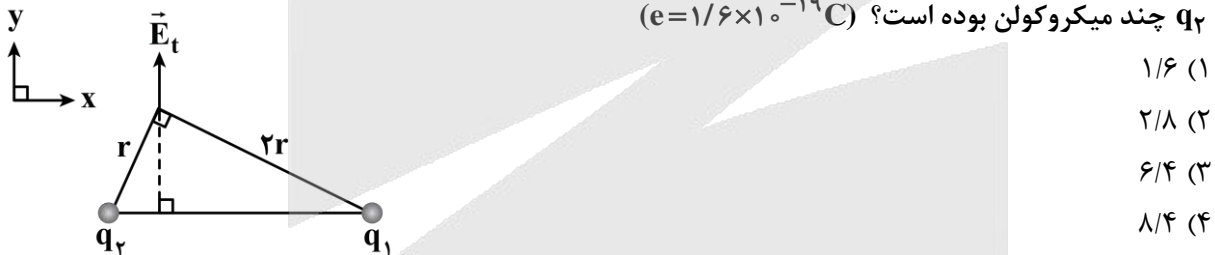
۳۵- دو ذره A و B با بارهای الکتریکی $q_A = q$ و $q_B = -3q$ در فاصله معینی از هم قرار دارند و ذره B نیروی $\vec{F}_{BA} = (7/2N)\vec{i} - (9/6N)\vec{j}$ را به ذره A وارد می‌کند. اگر تعدادی الکترون از ذره B به ذره A منتقل کنیم تا بار الکتریکی ذره B برابر $+2q$ شود، در همان فاصله، بردار نیروی الکتریکی‌ای که ذره A به ذره B وارد می‌کند برابر با کدام گزینه می‌شود؟

- (۱) $(-19/2N)\vec{i} + (25/6N)\vec{j}$
 (۲) $(-1/2N)\vec{i} + (1/6N)\vec{j}$
 (۳) $(1/2N)\vec{i} - (1/6N)\vec{j}$
 (۴) $(19/2N)\vec{i} - (25/6N)\vec{j}$

۳۶- مطابق شکل زیر، دو ذره باردار با بارهای $q_1 = 1\mu C$ و $q_2 = -8\mu C$ در فاصله 30 سانتی‌متری از هم ثابت شده‌اند و میدان الکتریکی خالص ناشی از دو ذره در نقطه O برابر با \vec{E} است. اگر 50 درصد از بار q_2 را برداشته و به بار q_1 اضافه کنیم، میدان الکتریکی خالص در نقطه M برابر با کدام گزینه می‌شود؟



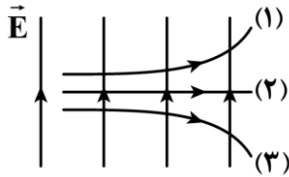
۳۷- مطابق شکل، دو ذره باردار q_1 و q_2 در دو رأس مثلث قائم‌الزاویه‌ای ثابت شده‌اند و میدان الکتریکی خالص ناشی از این دو ذره در رأس قائم، عمود بر وتر و در جهت محور y است. اگر به تعداد $2/5 \times 10^{13}$ الکترون از بار q_1 برداشته و به بار q_2 انتقال دهیم، میدان الکتریکی برآیند در رأس قائم، موازی با وتر و در راستای محور x می‌شود. مقدار q_2 چند میکروکولن بوده است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$)



محل انجام محاسبات



۳۸- مطابق شکل زیر، در شرایط خلأ، میدان الکتریکی یکنواختی رو به بالا برقرار شده است. اگر یک الکترون به طور افقی در این ناحیه پرتاب شود، کدام یک از مسیرهای زیر را می‌تواند طی کند؟ (فقط نیروی الکتریکی به الکترون وارد می‌شود).



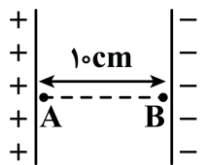
(۱) مسیر (۱)

(۲) مسیر (۲)

(۳) مسیر (۳)

(۴) ممکن است هر یک از مسیرها را طی کند.

۳۹- در شکل زیر، بزرگی میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه باردار، $\frac{N}{C}$ ۲۰۰۰ است. اگر ذره بارداری با بار $-1/6 \times 10^{-19} C$ و جرم $6/4 \times 10^{-31} kg$ از نقطه A، با سرعت v به سمت راست پرتاب شود، سرانجام در نقطه B متوقف می‌شود. اندازه v چند $\frac{m}{s}$ است؟ (از اثر نیروی گرانشی بر روی ذره صرف نظر شود).



(۲) 2×10^7

(۱) 10^6

(۴) 5×10^6

(۳) 10^7

۴۰- بار الکتریکی $q = -5 \mu C$ از نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی $V_1 = 15V$ تا نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی $V_2 = 5V$ جابه‌جا می‌شود. انرژی پتانسیل الکتریکی بار q در این جابه‌جایی چند ژول و چگونه تغییر کرده است؟

(۱) 5×10^{-6} ، کاهش (۲) 5×10^{-5} ، کاهش (۳) 5×10^{-6} ، افزایش (۴) 5×10^{-5} ، افزایش

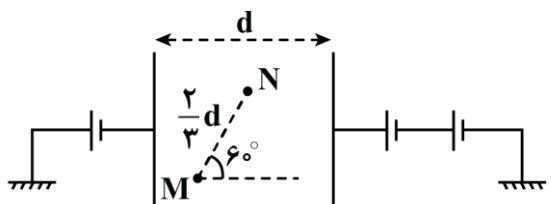
۴۱- دو صفحه رسانا با فاصله $4 cm$ را موازی یکدیگر قرار می‌دهیم و آن‌ها را به اختلاف پتانسیل الکتریکی $120V$ وصل می‌کنیم تا یکی از صفحه‌ها به طور منفی و دیگری به طور مثبت باردار شوند. به ترتیب از راست به چپ، اندازه میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه چند واحد SI است و کدام صفحه پتانسیل الکتریکی بیش‌تری دارد؟

(۱) 30 ، صفحه با بار مثبت (۲) 30 ، صفحه با بار منفی

(۳) 3000 ، صفحه با بار مثبت (۴) 3000 ، صفحه با بار منفی

محل انجام محاسبات

۴۲- سه باتری ۱۲ ولتی را مطابق شکل، توسط سیم‌های رسانایی به دو صفحه رسانای موازی و هم‌اندازه وصل کرده‌ایم. اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه M و N چند ولت است؟

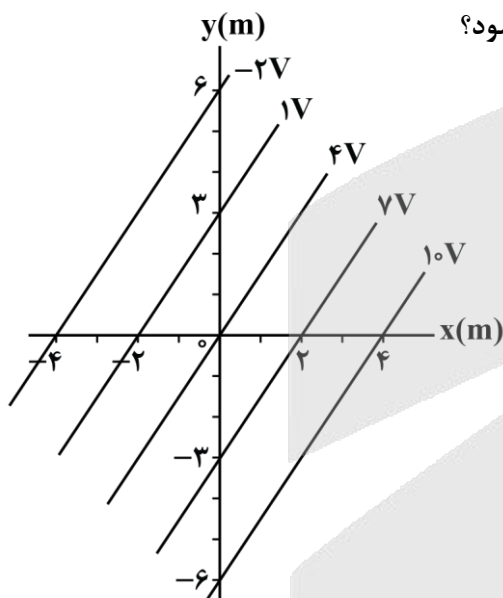


- ۱ (۱)
- ۴ (۲)
- ۸ (۳)
- ۱۲ (۴)

۴۳- میدان الکتریکی در نزدیکی سطح زمین حدود $\frac{V}{m}$ در راستای قائم و رو به پایین است. اندازه اختلاف پتانسیل الکتریکی در بالا و پایین یک میله قائم چوبی به ارتفاع ۱۸۰ سانتی‌متر چند ولت است؟

- ۱) صفر
- ۲) ۱۱۷
- ۳) ۲۲۴
- ۴) ۲۳۴

۴۴- نمودار زیر، سطوح هم‌پتانسیل را به حالت دوبعدی در صفحه xy نشان می‌دهد که مقدار پتانسیل الکتریکی هر یک از صفحات مشخص شده است. اگر ذره‌ای با بار الکتریکی $-4\mu C$ را از نقطه $A(3m, 0)$ به نقطه $B(-2m, 1/5m)$ جابه‌جا کنیم، کار میدان الکتریکی در این جابه‌جایی چند ژول می‌شود؟



- ۱) $3/6 \times 10^{-5}$
- ۲) $1/8 \times 10^{-5}$
- ۳) $-1/8 \times 10^{-5}$
- ۴) $-3/6 \times 10^{-5}$

۴۵- یک جسم فلزی دوکی شکل، روی پایه عایقی قرار دارد. میله رسانای بارداری را با آن تماس داده و دور می‌کنیم. بار الکتریکی به‌طور در سطح خارجی جسم دوکی شکل پخش می‌شود و پتانسیل الکتریکی قسمت نوک تیز آن پتانسیل الکتریکی قسمت پهن آن است.

- ۱) یکنواخت - بیش‌تر از
- ۲) یکنواخت - برابر با
- ۳) غیریکنواخت - بیش‌تر از
- ۴) غیریکنواخت - برابر با

۴۶- چه تعداد از موارد زیر از کاربردهای خازن است؟

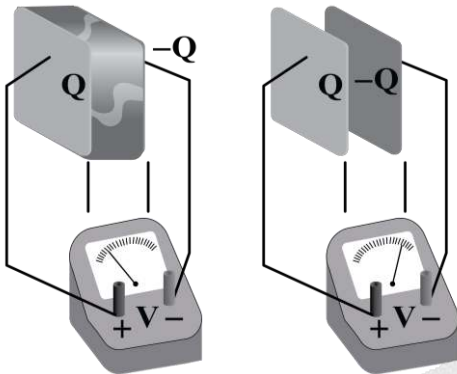
- الف - میکروفون خازنی
 - ب - صفحه کلید رایانه
 - ج - حسگر کیسه هوا
 - د - دستگاه دفیبرلاتور
- ۱ (۱)
 - ۲ (۲)
 - ۳ (۳)
 - ۴ (۴)



۴۷- صفحه‌های یک خازن تخت ۳ میکروفارادی را ابتدا به پایانه‌های یک باتری با اختلاف پتانسیل ۱۲ ولت وصل می‌کنیم و پس از شارژ کامل به باتری دیگری با اختلاف پتانسیل ۳۶ ولت وصل می‌کنیم. بار الکتریکی خازن چند میکروکولن تغییر می‌کند؟

- ۳۶ (۱) ۷۲ (۲) ۱۰۸ (۳) ۱۴۴ (۴)

۴۸- در شکل زیر، صفحه‌های باردار یک خازن تخت را که بین آن‌ها هوا است، به ولت‌سنج وصل می‌کنیم. با وارد کردن دی‌الکتریک در بین صفحه‌ها، کدام یک از گزینه‌های زیر، توضیح مناسب‌تری برای تغییر اختلاف پتانسیل دو صفحه می‌باشد؟

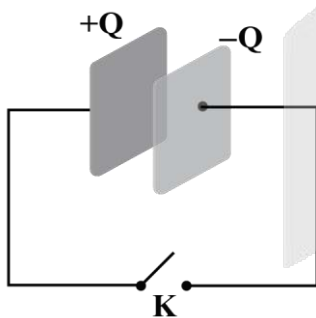


- (۱) اختلاف پتانسیل صفحه‌ها ثابت می‌ماند؛ زیرا دو سر خازن به ولت‌سنج وصل است.
 (۲) اختلاف پتانسیل صفحه‌ها افزایش می‌یابد؛ زیرا با قراردادن دی‌الکتریک بین صفحات خازن، ظرفیت خازن افزایش می‌یابد.
 (۳) اختلاف پتانسیل صفحه‌ها کاهش می‌یابد؛ زیرا با قراردادن دی‌الکتریک بین صفحات خازن، ظرفیت خازن کاهش می‌یابد.
 (۴) اختلاف پتانسیل صفحه‌ها کاهش می‌یابد؛ زیرا با ثابت ماندن بار خازن، ظرفیت خازن افزایش یافته است.

۴۹- مدار یک فلاش عکاسی، انرژی را با ولتاژ ۳۰۰V، در یک خازن ذخیره می‌کند. اگر همه انرژی الکتریکی ذخیره شده در خازن در مدت ۱ms آزاد شود و توان متوسط خروجی فلاش ۲۷kW باشد، ظرفیت این خازن چند میکروفاراد است؟

- ۳۰۰ (۱) ۶۰۰ (۲) ۹۰۰ (۳) ۱۲۰۰ (۴)

۵۰- دو صفحه خازن تخت بارداری را همانند شکل، با بستن کلید K به هم وصل می‌کنیم و جرقه‌ای زده می‌شود. حال اگر کلید K را باز کنیم، صفحات را دوباره به همان اندازه باردار کنیم و مساحت صفحات را دو برابر کنیم، با بستن کلید K، چه اتفاقی می‌افتد؟



- (۱) با توجه به این که خازن به همان اندازه قبل باردار شده است، جرقه‌ای به همان اندازه قبل زده می‌شود.
 (۲) با توجه به این که مساحت صفحات خازن دو برابر شده، جرقه‌ای بزرگ‌تر از حالت قبل زده می‌شود.
 (۳) با توجه به این که انرژی خازن بیشتر شده، جرقه‌ای بزرگ‌تر از حالت قبل زده می‌شود.
 (۴) با توجه به این که انرژی خازن کمتر شده، جرقه‌ای کوچک‌تر از حالت قبل زده می‌شود.

محل انجام محاسبات



۵۱- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- ۱) ترکیباتی با فرمول شیمیایی « C_xH_y » بخش عمده سازنده نفت خام هستند.
- ۲) در نفت خام، موادی که در ساختار خود پیوندهای دوگانه یا سه‌گانه دارند، دیده می‌شوند.
- ۳) بیش از ده درصد نفت خام مصرفی در دنیا برای تهیه بسیاری از کالاها مانند رنگ و پلاستیک به کار می‌رود.
- ۴) اتمی با آرایش الکترون نقطه‌ای $\cdot \dot{X} \cdot$ می‌تواند با پیوندهای یگانه، دوگانه و یا سه‌گانه به سایر اتم‌ها متصل گردد.

۵۲- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- ۱) در دوره سوم جدول تناوبی، سه عنصر دارای توانایی عبور جریان برق وجود دارد.
 - ۲) با افزایش شعاع اتمی در عناصر گروه دوم جدول دوره‌ای، استخراج فلز دشوارتر می‌شود.
 - ۳) شعاع اتمی تنها نافلز مایع در دمای اتاق از شعاع اتمی هالوژن جامد، بزرگ‌تر خواهد بود.
 - ۴) در یک دوره جدول تناوبی با افزایش نیروی جاذبه هسته بر الکترون‌ها، خاصیت فلزی افزایش می‌یابد.
- ۵۳- اگر تفاوت درصد جرمی کربن و هیدروژن در هیدروکربنی با ۹ کربن، ۸۰ درصد باشد، در ساختار این هیدروکربن چند اتم هیدروژن وجود دارد؟ ($H = 1, C = 12: g. mol^{-1}$)

(۱) ۱۲ (۲) ۱۶ (۳) ۱۸ (۴) ۲۰

۵۴- کدام گزینه درست است؟

- ۱) آخرین فلز دسته d که در دوره چهارم قرار دارد برخلاف فلز سدیم، بیشتر از یک نوع کاتیون می‌تواند تشکیل دهد.
- ۲) علت استفاده از طلا در ساخت لباس‌های فضانوردی، ثابت ماندن رسانایی الکتریکی این عنصر در شرایط دمایی گوناگون است.
- ۳) فلزی که در بین صنایع گوناگون بیشترین مصرف سالانه را دارد، در اکسیدهای طبیعی خود به دو صورت « X^+ » و « X^{2+} » دیده می‌شود.
- ۴) نخستین فلز واسطه در جدول تناوبی که با از دست دادن الکترون می‌تواند به آرایش گاز نجیب برسد، در ساخت تلویزیون رنگی کاربرد دارد.

۵۵- درصد جرمی کربن در آلکانی برابر ۸۴ درصد است. در ساختار این ترکیب، چند پیوند اشتراکی وجود دارد؟

($H = 1, C = 12: g. mol^{-1}$)

(۱) ۱۶ (۲) ۱۹ (۳) ۲۲ (۴) ۲۵

۵۶- کدام موارد درباره ساده‌ترین آلکان دارای شاخه فرعی اتیل « A » و ساده‌ترین آلکان دارای دو شاخه فرعی متیل « B » درست هستند؟ ($H = 1, C = 12: g. mol^{-1}$)

- | | |
|------------------------------------|--|
| الف - نقطه جوش: $B < A$ | ب - گشتاور دو قطبی: $B < A$ |
| ج - درصد جرمی اتم هیدروژن: $B < A$ | د - اندازه قطره‌ها در حالت مایع: $B < A$ |
- (۱) «الف» و «ج» (۲) «الف» و «د» (۳) «ب» و «ج» (۴) «ب» و «د»

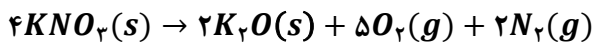
محل انجام محاسبات



۵۷- اگر تأمین ماده اولیه و خام یک فراورده باشد، آهنگ آن ماده خام نسبت به آهنگ آن بیشتر است.

- (۱) ناپایدار - مصرف - بازگشت به طبیعت
 (۲) پایدار - مصرف - بازگشت به طبیعت
 (۳) ناپایدار - بازگشت به طبیعت - بازیافت
 (۴) پایدار - بازگشت به طبیعت - بازیافت

۵۸- مقداری پتاسیم نیترات ناخالص طبق معادله زیر تجزیه شده و $\frac{3}{5}$ مول گاز تولید می‌کند. اگر جرم ناخالصی در این نمونه برابر با ۴۸ گرم باشد، درصد خلوص این نمونه چقدر بوده است؟ ($N = 14, O = 16, K = 39: g. mol^{-1}$)



- (۱) ۷۹/۲ (۲) ۸۰/۸ (۳) ۸۹/۷ (۴) ۹۱/۴

۵۹- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) گریس نسبت به وازلین دارای فرآریت بیشتری است.
 (۲) بوتان، آلکانی است که در دمای اتاق به حالت گاز وجود دارد.
 (۳) نام‌گذاری یک آلکان به صورت «۳-اتیل-۴-متیل هگزان» طبق قواعد آیوپاک، صحیح است.
 (۴) به علت آن که آلکان‌ها تمایل چندانی به انجام واکنش‌های شیمیایی ندارند، برای حفاظت از فلزها استفاده می‌شوند.

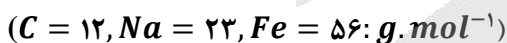
۶۰- کدام یک از مطالب زیر در مورد عنصر اصلی استخوان‌بندی هیدروکربن‌ها نادرست است؟

- (۱) الکترون‌های لایه ظرفیت این عنصر در دو زیرلایه متفاوت قرار دارند.
 (۲) در آرایش الکترونی آن همه زیرلایه‌های اشغال شده دو الکترونی هستند.
 (۳) بیش از نیمی از ترکیبات شناخته شده تا به امروز حاوی این عنصر در فرمول شیمیایی خود هستند.
 (۴) به جز در یک یون چند اتمی، در ترکیبات دیگر بر روی این عنصر جفت الکترون ناپیوندی قرار نمی‌گیرد.

۶۱- برای استخراج ۲۸۰ گرم آهن از واکنش موازنه نشده $Fe_2O_3(s) + C(s) \rightarrow Fe(s) + CO(g)$ با بازده ۶۰ درصد،

چند گرم کربن لازم است و مطابق معادله موازنه نشده $Fe_2O_3(s) + Na(s) \rightarrow Na_2O(s) + Fe(s)$ با بازده ۱۰۰

درصد، اگر به جای کربن از سدیم استفاده کنیم، چند گرم سدیم برای تولید همین مقدار آهن نیاز است؟



- (۱) ۳۴۵ - ۷۵ (۲) ۳۴۵ - ۲۷۰ (۳) ۶۹۰ - ۷۵ (۴) ۶۹۰ - ۲۷۰

۶۲- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- (۱) همه مواد طبیعی و مصنوعی از کره زمین به دست می‌آیند.
 (۲) رشد و گسترش تمدن بشری در گرو کشف و شناخت مواد جدید است.
 (۳) مقایسه میزان تولید و مصرف نسبی برخی مواد در جهان به صورت «مواد معدنی < سوخت‌های فسیلی < فلزها» است.
 (۴) به دلیل بیشتر بودن سرعت مصرف مواد نسبت به سرعت بازگشت این مواد به طبیعت، جرم کل مواد در کره زمین در حال کاهش است.

محل انجام محاسبات

۶۳- در یک شرایط مشخص، بازده درصدی واکنش سوختن کامل متان ۸۰ درصد است و باقی متان نیز به صورت ناقص می‌سوزد. در این شرایط برای سوختن هر گرم متان به چند گرم گاز اکسیژن نیاز است؟

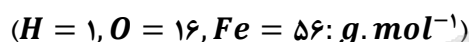


- (۱) ۳/۶ (۲) ۳/۸ (۳) ۳/۲ (۴) ۴

۶۴- کدام مورد درباره عناصر مطرح شده نادرست است؟

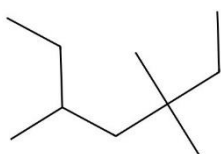
- A: عنصری دارای فعالیت شیمیایی که در دوره سوم جدول دوره‌ای قرار دارد و در دمای اتاق به حالت گازی موجود است.
 B: عنصری موجود در دوره چهارم جدول دوره‌ای که دارای ۴ الکترون در لایه ظرفیت خود است و در اثر ضربه خرد می‌شود.
 (۱) عنصر B همانند عنصری که بیشترین خاصیت نافلزی را در بین عناصر گروه ۱۴ دارد، رسانایی الکتریکی دارد.
 (۲) عنصر A در گروهی قرار دارد که عناصر آن می‌توانند در تولید لامپ چراغ‌های جلوی خودروها استفاده شوند.
 (۳) عناصر A و B از نظر تمایل به اشتراک گذاشتن الکترون در واکنش‌ها مشابه یکدیگرند.
 (۴) مقایسه شعاع اتمی سه عنصر A، B و سیلیسیم به صورت $B > A > Si$ است.

۶۵- یونی از آهن (Fe^{n+}) که در تشکیل ترکیب موجود در سنگ معدن آن دخالت دارد، با مقداری یون هیدروکسید مطابق معادله موازنه‌نشده $Fe^{n+}(aq) + (OH)^-(aq) \rightarrow Fe(OH)_n(s)$ به طور کامل واکنش می‌دهد. اگر طی این واکنش ۹۶/۳ گرم رسوب تشکیل شود، چند گرم یون هیدروکسید طی این واکنش مصرف شده است؟



- (۱) ۵۴/۴ (۲) ۴۵/۹ (۳) ۳۶/۳۸ (۴) ۴۱/۱۴

۶۶- نام ترکیب مقابل بر اساس قواعد آیوپاک بوده و نسبت تعداد گروه‌های CH_3 به CH_2 در این ترکیب برابر است.



- (۱) ۵،۳،۳-تری متیل هپتان - ۱/۶۷
 (۲) ۵،۵،۳-تری متیل هپتان - ۱/۶۷
 (۳) ۵،۳،۳-تری متیل هپتان - ۲/۵
 (۴) ۵،۵،۳-تری متیل هپتان - ۲/۵

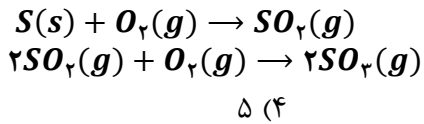
۶۷- کدام مورد درباره هالوژنی که در دمای اتاق به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد، نادرست است؟

- (۱) در آرایش الکترونی خود، دارای ۱۱ الکترون با $l = 1$ است.
 (۲) در صورت واکنش با فلز قلیایی هم دوره خود، نوری زرد رنگ تولید می‌کند.
 (۳) نسبت به هالوژنی که در دمای اتاق به حالت مایع وجود دارد، سخت‌تر الکترون می‌گیرد.
 (۴) بدون در نظر گرفتن آرگون، کمترین اختلاف شعاع اتمی بین دو عنصر متوالی در دوره سوم، بین آن و عنصری از گروه ۱۶ است.

۶۸- اگر حجم گاز کربن دی‌اکسید تولیدشده از سوختن ۹۰ گرم از یک آلکان، در شرایط استاندارد ۱۴۰ لیتر باشد، نام این آلکان کدامیک از گزینه‌های زیر می‌تواند باشد؟ ($H = 1, C = 12: g.mol^{-1}$)

(۱) بوتان (۲) پنتان (۳) هگزان (۴) هپتان

۶۹- ۵ مول گوگرد طی دو واکنش متوالی زیر می‌سوزد. اگر در پایان واکنش‌ها ۱ مول SO_2 و ۳ مول SO_3 در ظرف وجود داشته باشد، اختلاف بازده درصدی دو واکنش چقدر است؟



(۴) ۵

(۳) ۱۰

(۲) ۱۵

(۱) ۲۰

۷۰- کدامیک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) اگر واکنش « $X + CaCl_2 \rightarrow$ » انجام‌پذیر باشد، واکنش « $X + FeO \rightarrow$ » نیز انجام‌پذیر خواهد بود.
- (۲) اولین فلز واسطه‌ای که زیرلایه $3d$ آن از الکترون پر است، در طبیعت می‌تواند به صورت عنصری یافت شود.
- (۳) استفاده از گیاهان برای استخراج فلزی از دسته d که در لایه ظرفیت خود ۱۱ الکترون دارد، مقرون به صرفه نیست.
- (۴) در صورت واکنش یون OH^- با یونی از آهن که دارای ۶ الکترون با $n + l = 5$ است، رسوب سبز رنگ تشکیل می‌شود.

محل انجام محاسبات



گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایه یازدهم



تسلط بر نیم سال اول



ویژه دانش آموزان پایه یازدهم

دفترچه شماره ۳

پنجشنبه ۱۳ آذرماه ۱۴۰۴

ملاحظات	مدت زمان پاسخ گویی	شماره سؤال		تعداد سؤال	ماده امتحانی	ردیف
		تا	از			
۳۰ سؤال	۳۰ دقیقه	۹۰	۷۱	۲۰	ریاضی	۱
۴۰ دقیقه	۱۰ دقیقه	۱۰۰	۹۱	۱۰	زمین شناسی	۲

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه آرای، فونت و حتی اندازه متن در تمامی آزمون های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه های کنکور در نظر گرفته می شود.

شیمی ۲

قدر هدایای زمینی را بدانیم
(از ابتدای فصل تا انتهای
نام گذاری آلکانها)
صفحه های ۱ تا ۴۰

سهم در کنکور: ۴ سؤال

فیزیک ۲

الکتریسیته ساکن
(تا پایان فصل اول)
صفحه های ۱ تا ۳۸

سهم در کنکور: ۳ سؤال

زیست شناسی ۲

تنظیم عصبی + حواس
+ دستگاه حرکتی
صفحه های ۱ تا ۴۴

سهم در کنکور: ۷ سؤال

زمین شناسی

آفرینش کیهان و تکوین زمین +
منابع معدنی و ذخایر انرژی
+ منابع آب و خاک
(تا ابتدای آب زیرزمینی)
صفحه های ۱ تا ۴۴

سهم در کنکور: ۵ سؤال

ریاضی ۲

هندسه تحلیلی و جبر + هندسه
صفحه های ۱ تا ۴۶

سهم در کنکور: ۵ سؤال

استراتژی و هدف گذاری با ماز در نیم سال اول ۱۴۰۴

۸ آزمون در ۱۰۰ روز تحصیلی مفید برای تسلط کامل بر مباحث نیم سال اول / شروع حرکت و یادگیری استفاده از ماشین پیشرفت ماز

۱- شروع مسیر؛ آرامش و هماهنگی: سه مرحله آزمون پوششی؛ فرصت برای شروع حرکت با ماشین پیشرفت ماز
(تکرار مباحث آزمون های قبل و فرصت برای شروع مسیر پیشرفت)

۲- چالش استمرار؛ پیگیری و استقامت: سه مرحله آزمون برای آمادگی امتحانات و تکمیل یادگیری نیم سال اول
(زمان تسلط کامل بر نیم سال اول)

۳- جمع بندی پایان نیم سال اول: دو مرحله آزمون جمع بندی بعد از امتحانات ترم اول و تکمیل یادگیری نیم سال اول + مرور و جمع بندی
(ایستگاه جمع بندی و جبران)





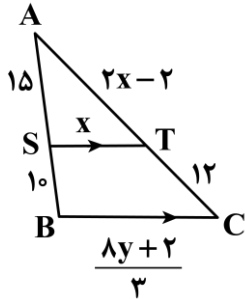
۷۱- اگر $\frac{2a-b}{b} = k$ باشد، مقدار $\frac{a+2b}{a-7b}$ بر حسب k کدام است؟

(۴) $\frac{k+1}{k-9}$

(۳) $\frac{k+3}{k-7}$

(۲) $\frac{k+7}{k-13}$

(۱) $\frac{k+5}{k-11}$



۷۲- در شکل مقابل، $ST \parallel BC$ است. مقدار $2x+3y$ کدام است؟

(۱) ۳۸

(۲) ۴۲

(۳) ۴۸

(۴) ۵۲

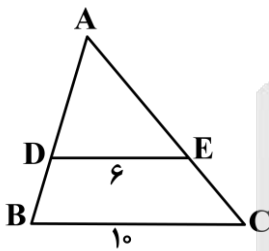
۷۳- دو دایره به مرکزهای O و O' یکدیگر را در نقاط A و B قطع کرده‌اند. چند نقطه روی پاره خط OO' وجود دارد که از نقاط A و B به یک فاصله هستند؟

(۴) بی‌شمار

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) صفر



۷۴- در شکل مقابل $DE \parallel BC$ و $AD+AE=21$ است. محیط مثلث ABC کدام است؟

(۱) ۴۲

(۲) ۴۵

(۳) ۴۸

(۴) ۵۲

محل انجام محاسبات



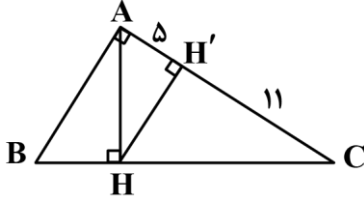
۷۵- در مربعی به ضلع ۱۲ واحد، فاصلهٔ وسط یک ضلع از قطر مربع کدام است؟

۴ (۴)

۶ (۳)

$3\sqrt{2}$ (۲)

$3\sqrt{3}$ (۱)



۷۶- در شکل مقابل، حاصل $BH \times HC$ کدام است؟

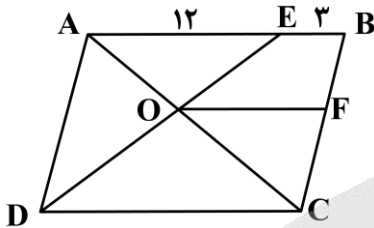
۷۵ (۱)

۸۰ (۲)

۸۵ (۳)

۹۰ (۴)

۷۷- در شکل مقابل، چهارضلعی ABCD متوازی‌الاضلاع و $OF \parallel AB$ است. طول پاره خط OF کدام است؟



$\frac{25}{3}$ (۱)

$\frac{70}{9}$ (۲)

$\frac{28}{3}$ (۳)

$\frac{78}{9}$ (۴)

۷۸- در یک دوزنقه پاره‌خطی که وسط‌های دو ساق را به هم وصل می‌کند، مساحت آن را به نسبت‌های ۳ و ۷ تقسیم می‌کند. نسبت طول قاعده‌های آن دوزنقه کدام است؟

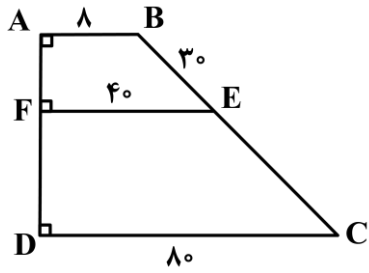
$\frac{1}{9}$ (۴)

$\frac{1}{8}$ (۳)

$\frac{2}{5}$ (۲)

$\frac{2}{7}$ (۱)

محل انجام محاسبات



۷۹- در شکل مقابل، طول EC کدام است؟

(۱) $32/5$

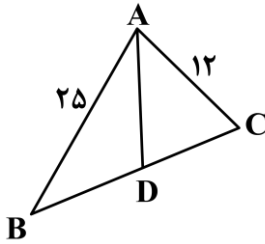
(۲) 35

(۳) 36

(۴) $37/5$

۸۰- در شکل مقابل، AD نیمساز زاویه A است و مساحت مثلث ABC برابر ۱۸۵ است. اگر مساحت مثلث ABD را با S_1

و مساحت مثلث ADC را با S_2 نمایش دهیم، $S_2 - S_1$ کدام است؟



(۱) 55

(۲) 75

(۳) 65

(۴) 45

۸۱- در مستطیل ABCD از رأس A بر قطر BD عمودی رسم می کنیم و پای عمود را H می نامیم. اگر $DH = 2$ و $BH = 18$

باشد، نسبت مساحت مستطیل به محیط مستطیل کدام است؟

(۴) $\frac{2\sqrt{10}}{3}$

(۳) $\frac{4\sqrt{10}}{3}$

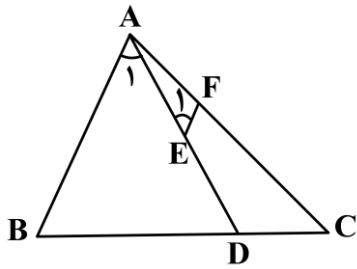
(۲) $\frac{3\sqrt{10}}{2}$

(۱) $\frac{3\sqrt{10}}{4}$

محل انجام محاسبات

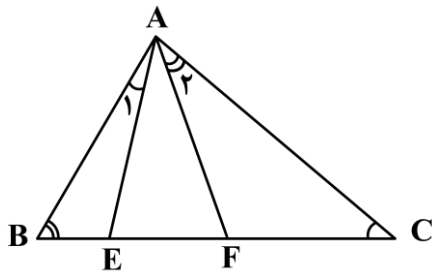


۸۲- در شکل مقابل، نقطه E وسط AD است و $\hat{A}_1 = \hat{E}_1$ است. اگر $AF = 9$ و $FC = 18$ و $EF = 4$ باشد، طول ضلع AB چقدر است؟



- (۱) ۲۴
- (۲) ۲۰
- (۳) ۲۱
- (۴) ۲۵

۸۳- در مثلث ABC در شکل مقابل، پاره‌های AE و AF را طوری رسم می‌کنیم که $\hat{A}_1 = C$ و $\hat{A}_2 = B$ باشد. اگر $BE = 8$ و $EF = 14$ و $FC = 18$ باشد، محیط مثلث AEF کدام است؟



- (۱) ۴۰
- (۲) ۳۶
- (۳) ۴۲
- (۴) ۳۸

۸۴- دو ضلع مقابل مستطیلی روی دو خط $6x + 8y + 11 = 0$ و $3x - by - 2 = 0$ قرار دارند و مساحت مستطیل برابر ۱۸ است. محیط این مستطیل کدام است؟

- (۱) ۲۱
- (۲) ۲۴
- (۳) ۳۰
- (۴) ۲۷

۸۵- α و β ریشه‌های معادله درجه دوم $4x^2 + (b+7)x + 26 = 0$ هستند به طوری که ریشه‌های معادله درجه دوم $x^2 + mx + b - 2 = 0$ به صورت $\sqrt{\alpha\beta}$ و $\alpha^2\beta^2$ می‌باشند. حاصل $\alpha + \beta$ کدام است؟

- (۱) -۴۶
- (۲) -۳۸
- (۳) -۵۷
- (۴) -۶۳

محل انجام محاسبات



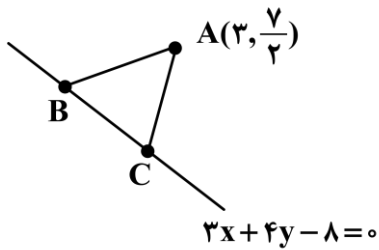
۸۶- مجموع ریشه‌های معادله $x^2 - 9\sqrt{x^2} - 3x = 3x - 8$ کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) -۳ (۳) ۶ (۴) -۶

۸۷- سه نقاش ساختمان به نام‌های A و B و C می‌خواهند سالی را رنگ کنند. اگر هر سه نقاش با هم کار کنند می‌توانند سالن را در ۸ ساعت رنگ کنند. اگر فقط افراد A و B کار کنند، سالن را در ۱۲ ساعت رنگ می‌کنند. اگر فقط شخص C کار کند، سالن در چند ساعت رنگ می‌شود؟

- (۱) ۲۸ (۲) ۲۶ (۳) ۲۴ (۴) ۳۰

۸۸- در شکل مقابل، مثلث ABC متساوی‌الاضلاع است. مساحت این مثلث چند برابر محیط آن است؟



- (۱) ۲ (۲) 1/2 (۳) 2/3 (۴) 3/2

۸۹- به ازای چند مقدار مختلف برای a، معادله $\frac{x+4}{x+3} + \frac{2a}{x+5} = \frac{2x^2+16x+32}{x^2+8x+15}$ فاقد جواب حقیقی است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) بی‌شمار

۹۰- نمودار تابع $f(x) = (m-3)x^2 - (2m+1)x + m - 7$ از نواحی سوم و چهارم محورهای مختصات عبور می‌کند. m چند مقدار طبیعی می‌تواند داشته باشد؟

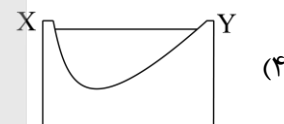
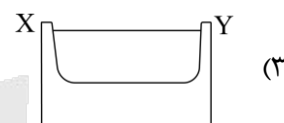
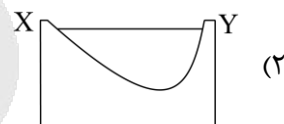
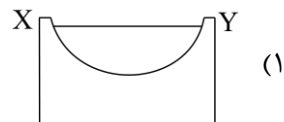
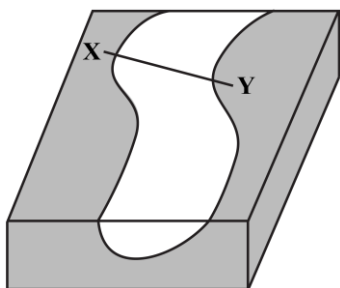
- (۱) صفر (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

محل انجام محاسبات

۹۱- ترکیب گوهر روبی به کدام کانی نزدیک تر است؟

- (۱) پیریت (۲) گارنت (۳) هماتیت (۴) زبرجد

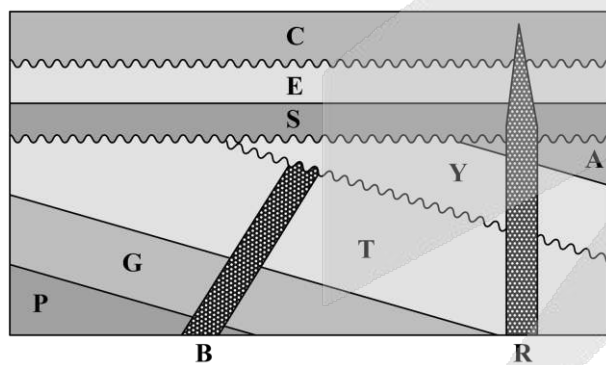
۹۲- در کدام گزینه نیمرخ مربوط به مقطع عرضی (X-Y)، به درستی نشان داده شده است؟



۹۳- کدام گزینه در ارتباط با زمان‌های زمین‌شناسی و رویدادهای مرتبط با آن درست است؟

- (۱) نخستین گیاهان گل‌دار در اولین دوره از دوران مزوزوئیک ظاهر شدند.
- (۲) انقراض گروهی در پنجمین دوره از دوران پالئوزوئیک به وقوع پیوسته است.
- (۳) نخستین دایناسورها در دومین دوره از دوران مزوزوئیک ظاهر شدند.
- (۴) نخستین گیاهان آونددار در سومین دوره از دوران پالئوزوئیک ظاهر شد.

۹۴- چند مورد از عبارتهای زیر در رابطه با سن نسبی شکل زیر درست است؟



الف - دو مورد ناپیوستگی دگرشیب و یک مورد ناپیوستگی هم‌شیب وجود دارد.

ب - چین‌خوردگی لایه‌ها بعد از ناپیوستگی دگرشیب به وقوع پیوسته است.

ج - دو مورد ناپیوستگی هم‌شیب و یک مورد ناپیوستگی دگرشیب وجود دارد.

د - رسوب‌گذاری لایه‌های S و E قبل از دومین ناپیوستگی هم‌شیب انجام شده است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)



۹۵- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در مراحل استخراج معدن و فرآوری ماده معدنی ...»

(۱) استخراج تنها به روش زیرزمینی صورت می‌گیرد.

(۲) در کانسنگ‌ها کانی‌های باطله یافت نمی‌شوند.

(۳) فرایند جداسازی کانی‌های مفید از باطله، کانه‌آرایی نام دارد.

(۴) عیار عناصر در کانسنگ‌هایشان نمی‌تواند کمتر از یک درصد باشد.

۹۶- چند مورد از عبارت‌های زیر، به درستی بیان شده است؟

الف - در یک نفت‌گیر ریف مرجانی، در اطراف ریف‌های نفوذپذیر، سنگ آهک حفره‌دار می‌تواند وجود داشته باشد.

ب - در یک نفت‌گیر گنبد نمکی، در بالای گنبد نمکی نفوذناپذیر، لایه‌ای از جنس ژئیس نفوذناپذیر می‌تواند مشاهده شود.

ج - در یک نفت‌گیر گسلی، همواره لایه‌های روی سطح گسل به سمت پایین و لایه‌های زیر آن به بالا حرکت کرده‌اند.

د - در یک نفت‌گیر تاقدیسی، گاز بیشتر با لایه شیل و آب شور بیشتر با لایه دارای ماسه‌سنگ در تماس می‌باشد.

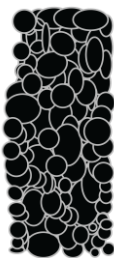
(۴) ۴

(۳) ۳

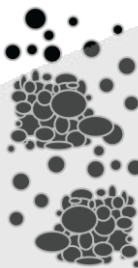
(۲) ۲

(۱) ۱

۹۷- کدام یک از اشکال زیر مرحله تشکیل سیارک‌ها را نشان می‌دهد؟



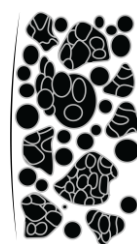
(۴)



(۳)



(۲)



(۱)

۹۸- در کانالی به عرض ۲ متر، آب با ارتفاع ۷۵ سانتی‌متر با سرعت چند متر بر ثانیه حرکت کند، تا بتواند در هر ثانیه ۴/۵

متر مکعب آب به یک تصفیه‌خانه برساند؟

(۴) ۵

(۳) ۲/۷۵

(۲) ۳

(۱) ۱/۵

۹۹- در فرایند تشکیل زغال سنگ و تبدیل تورب به آنتراسیت کدام یک از گزینه‌های زیر اتفاق می‌افتد؟

(۱) کاهش تخلخل - افزایش چگالی - افزایش مواد فرار - کاهش تولید انرژی

(۲) افزایش تخلخل - کاهش چگالی - کاهش مواد فرار - افزایش تولید انرژی

(۳) کاهش تخلخل - افزایش چگالی - کاهش مواد فرار - افزایش تولید انرژی

(۴) افزایش تخلخل - افزایش چگالی - کاهش مواد فرار - کاهش تولید انرژی

۱۰۰- با توجه به فرآیند تشکیل کانسنگ‌های ماگمایی، کدام موارد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کنند؟

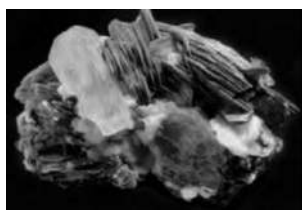
«سنگ روبه‌رو برخلاف لایه‌های حاوی کانسنگ کرومیت»

الف - بلورهای آن در نزدیک سقف اتاقک ماگمایی تشکیل می‌شوند.

ب - حاوی کانی‌های دارای رنگ روشن و با دمای ذوب پایین می‌باشد.

ج - دارای فلدسپارهایی از نوع پلاژیوکلاز و با میزان پتاسیم بالا می‌باشد.

د - از ماگمایی با نقطه انجماد بالا و زمان بسیار کند تبلور تشکیل می‌شود.



(۴) فقط «ب»

(۳) «ب» و «ج»

(۲) «الف» و «د»

(۱) «الف»، «ب» و «ج»



بودجه بندی درس آزمون بعد...

تاریخ برگزاری: ۲۷ آذرماه

فیزیک ۲

الکتریسیته ساکن +
جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم
(تا ابتدای عوامل موثر بر مقاومت الکتریکی)
صفحه های ۲۸ تا ۴۵

زیست شناسی ۲

دستگاه حرکتی + تنظیم شیمیایی
صفحه های ۳۷ تا ۶۲

ریاضی ۲

هندسه + تابع
صفحه های ۴۲ تا ۶۴

شیمی ۲

قدر هدایای زمینی را بدانیم
(از ابتدای نفت هدیه ای شگفت انگیز تا انتهای فصل)
صفحه های ۲۹ تا ۵۰

زمین شناسی

منابع آب و خاک
صفحه های ۴۱ تا ۵۱



آزمون



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف





گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایه یازدهم



تسلط بر نیم سال اول



ویژه دانش آموزان پایه یازدهم

دفترچه پاسخ

پنجشنبه ۱۳ آذرماه 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



ویراستاران	طراحان	مسئول درسی	درس
معین فیاضی - محمدرضا پناهی همایون ظهراپی - راحیل حسنونند رضا گنجی	حمیدرضا زارع - ارسلان پهلوسای مهرداد قدک کار - منصور قماش علی محمدی کیا - محمد داوودآبادی فراهانی امیرمحمد خورسندی نژاد	ارسلان پهلوسای	زیست شناسی
حسین عبدوی نژاد محمد جواد سورچی حنا خلعتبری	حسین عبدوی نژاد - محمد جواد سورچی سجاد صادقی زاده - مهدی پارسا	حسین عبدوی نژاد محمد جواد سورچی	فیزیک
فرهنگ امیری - متین قنبری امیرعلی حسینی فرد محمد سلامی	علی ترابی - پرهام تیزپا	علی ترابی	شیمی
محسن جواهری حمیدرضا ولی پور نوید ذکی	محمد پورسعید	حسین شفیع زاده سید جواد نظری مهرداد کیوان	ریاضی
مصطفی فرخشاهی لیدا علی اکبری - آیلین رزمی	حمیدرضا بهیاد - مصطفی دهنوی یگانه رنجبر	حمیدرضا بهیاد	زمین شناسی

تیم اجرایی و تولید آزمون

مائده بادان فیروز

نازنین امیری

مجتبی آدمیان

مرضیه رستمی

زهرة جعفری

مدیر تولید آزمون: محدثه شیخعلی



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

دکتر رسول خنجری



چه زمانی باید تجدید آموزش کنیم؟

در مقاله قبلی گفتیم خیلی از دانش آموزا بعد از خوندن یک مبحث سریع می رن سراغ تست، در حالی که تمرین ها و مثال های کتاب درسی، بخش اصلی فهم واقعی هستن.

گفتیم تمرین ها مثل آینه ان؛ نشون می دن واقعاً مطلب رو فهمیدی یا فقط فکر می کنی بلدی.

و چون طراح کنکور از همین تمرین ها الهام می گیره، کسی که روی مثال های کتاب مسلط باشه، در واقع ذهن طراح رو می شناسه. بدون تمرین، وارد تست زدن شدن یعنی سردرگمی؛ ولی تمرین ها نقشه راه یادگیری ان و باعث می شن مغزت مسیر حل مسئله رو پیدا کنه.

حالا در این مقاله می خوایم بگیم:

دقیقاً چه زمانی باید آموزش یک مبحث رو دوباره انجام بدی؟

۱ تجدید آموزش در مباحث خوندنی

(زیست، زمین شناسی، و بخش های نظری فیزیک و شیمی و...)

وقتی یک مبحث خوندنی رو می خونن، مغز همون لحظه تازه و فعاله و فکر می کنی «همه چی یادم مونده»، ولی این فقط توهم تسلطه؛ حافظه کوتاه مدته و هنوز محک نخورده.

چه زمانی باید تست بزنی؟ ۴۸ تا ۷۲ ساعت بعد از مطالعه.

این فاصله باعث میشه: مطالب ته نشین بشن، بخش واقعی یادگیری وارد حافظه بلند مدت بشه، و معلوم بشه چی رو واقعاً فهمیدی و چی فقط «جلو چشم بوده».

یک مثال ساده:

تازه خونن مبحث، مثل بتن تازه ست؛ تا چند ساعت اول شکل مشخصی نزاره، اما دو روز بعد سفت شده و تکلیفش معلومه. تست زدن هم بایر زمانی باشه که مغز واقعاً «سفت» شده باشه.

وقتی تست می زنی، دو حالت داری:

حالت دوم:

کمتر از نصف تست ها رو درست می زنی

اینجا اوضاع خوب نیست!

یعنی مطالب قبلیت وارد ذهن نشده و فقط «خوانده ای که خوانده باشی».

این حالت یعنی:

■ تمرکز پایین بوده،

■ فقط هایلایت کردی،

■ یا خیال کردی «آسون بود».

در این شرایط حتماً باید تجدید آموزش بدی:

برگرد دوباره از اول با تمرکز واقعی بخون؛ این بار واقعاً بفهم.

حالت اول:

بیشتر از نصف تست ها رو درست می زنی

یعنی یادگیری قابل قبوله.

غلط ها بهت نشون می دن:

■ کجا بد فهمیدی

■ کجا نکات فرار داری

■ کجا باید مرور جزئی انجام بدی

اینجا تجدید آموزش کامل لازم نیست؛ فقط

مرور هدفمند می خوای.



(ریاضی، فیزیک مسئله‌ای، شیمی محاسباتی و...)

اینجا شرایط کاملاً متفاوت است.

اینجا فهمیدن از روی درس یا ویدئو کافی نیست؛ باید دستت گرم بشه. پس تست یا تمرین رو کی بزنی؟

برای حل کردنی‌ها فاصله بزرگ ننداز!!!

روند درست:

- مبحث رو از استاد / ویدئو یاد می‌گیری
- همون جلسه یا نهایتاً ۱-۲ ساعت بعد تمرین‌های کتاب رو حل می‌کنی
- بعد تست‌های همون مبحث رو می‌زنی

چرا؟

چون مغز در مباحث حل کردنی سریع دچار توهم میشه: «فرمول رو فهمیدم پس بلام!» اما موقع تست می‌فهمی حتی نمی‌دونی از کجا شروع کنی.

مثال

مثل دوچرخه‌سواریه، هیچ‌کس فقط با دیدن فیلم یاد نمی‌گیره؛ باید پا بزنه.

کی باید تجدید آموزش بدیم؟

وقتی تست‌های همون روز این‌طوری باشن:

- نمی‌تونی سؤال رو شروع کنی
- فرمول رو بلدی ولی کاربردشو نه
- زمانت زیاد می‌ره
- روی مسائل ساده هم اشتباه می‌کنی

این یعنی باید دوباره برگردی سر جزوه و مرحله‌به‌مرحله مسیر حل رو یاد بگیری.

تجدید آموزش در تحلیل آزمون ماز

همین قواعد در آزمون ماز هم صدق می‌کنه.

وقتی کارنامه بررسی مبحثی رو نگاه می‌کنی، درصد تسلط معیار تصمیم‌گیریه.

چون آزمون ماز استاندارد، مرز تجدید آموزش میاد پایین‌تر: از ۵۰٪ ← ۳۰٪

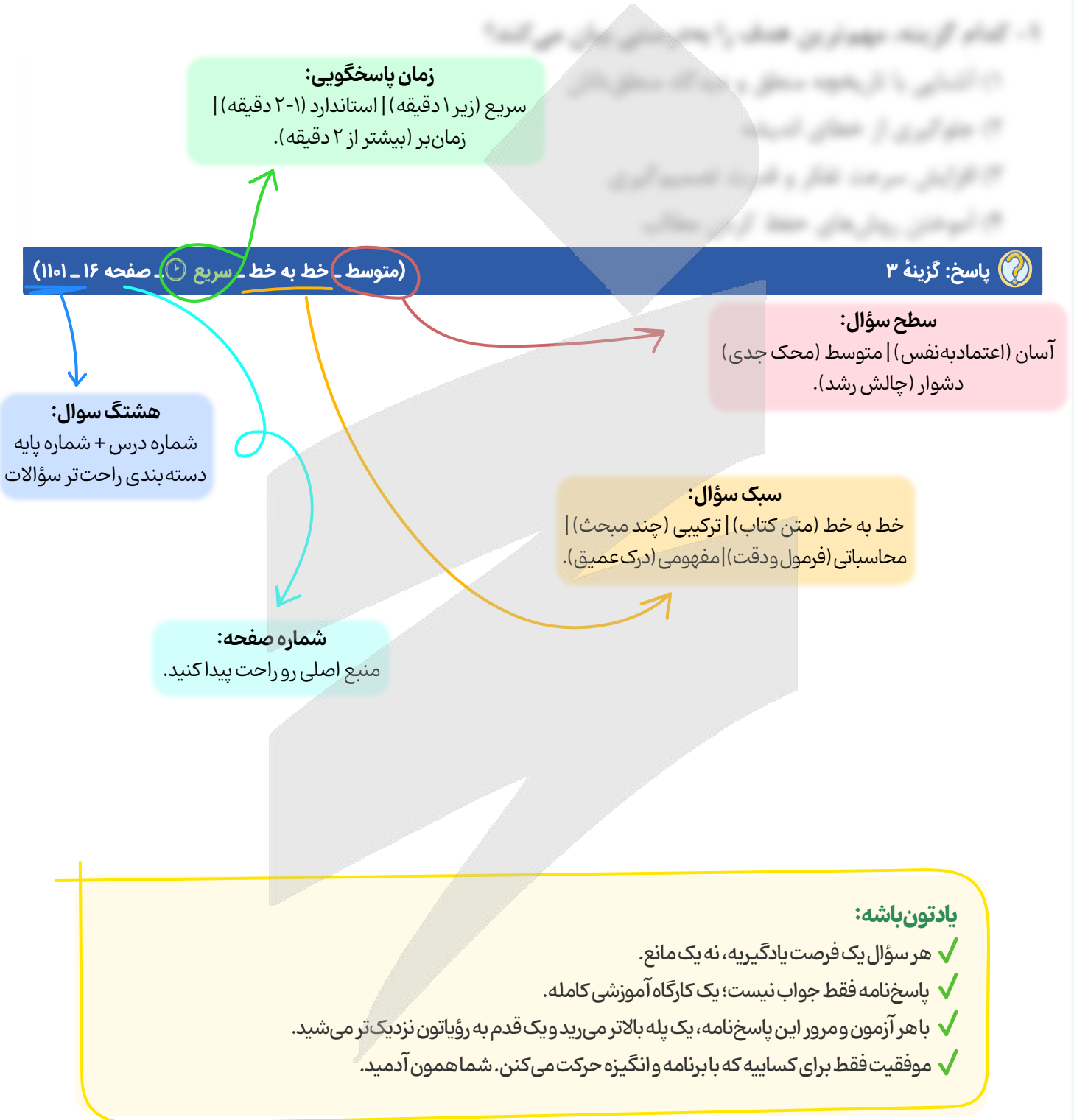
یعنی: اگر در یک مبحث کمتر از ۳۰٪ سؤال‌ها رو درست زدی، اون مبحث نیاز به تجدید آموزش داره.

جمع‌بندی آخر...

یادت باشه تجدید آموزش، تنبیه نیست؛ تصمیره. درست مثل وقتی که یک قطعه از ماشین خوب کار نمی‌کنه و تو مجبور می‌شی دوباره بازش کنی و درست ببندی. مرور و تست زنی فقط نشون می‌دن کدوم بخش‌ها لقی می‌زنن؛ اما تجدید آموزش اون جاییه که واقعاً یادگیری محکم می‌شه. پس هر وقت دیری نتیجه تست‌ها با میزان تلاشت هماهنگ نیست، نترس از اینکه یک قدم برگردی عقب، چون همین یک قدم برگشته که باعث میشه سه قدم جلوتری.



راهنمای پاسخنامه آزمون‌ها





مازی‌های عزیز سلام!

آزمون امروز و آزمون‌های مشابه این آزمون، خیلی آزمون‌های مهمی هستند؛ این آزمون‌ها نقاط واریسی و چکاپ دوره‌ای هستند. حالا این یعنی چی؟ ما تا الان توی آزمون‌ها یک سری مباحث رو خوندم و الان، می‌خوایم تمامی مباحث قبلی رو مرور کنیم. هدف از این مرور چیه؟ هدف این هست که شما بررسی کنید آیا مطالب رو خوب یاد گرفتین یا نه؛ اما سؤالی که پیش میاد معیار برای این قضیه چی هست؟ یعنی از کجا بفهمیم پیشرفت حاصل شده یا نه؟ خوب باید بریم سراغ تحلیل آزمون و ببینیم وضعیتمون توی این مباحث مشترک نسبت به قبل چه تغییری کرده. مثلاً ما قبلاً فصل ۲ رو خوندم و الان هم دوباره همون فصل رو توی آزمون داریم؛ پس دیگه انتظار میره که اشتباهات تکراری در این فصل نداشته باشیم و اگه هنوز یه سری اشتباهات داره تکرار میشه، این نشون میده که همچنان مسیر یادگیریتون مشکل داره. حالا این مشکل یا به‌خاطر این هست که کلاً تغییری در روند خودتون ایجاد نکردین و یا اینکه اگر هم تغییری ایجاد کردین، مناسب نبوده و باید باز تغییر ایجاد کنید. خُب پس دیگه بریم آزمون رو بررسی کنیم تا ببینیم چقدر تونستیم در جهت مثبت تغییر کنیم.

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



۱- اثر کدام مورد یا موارد زیر بر تراکم توده استخوانی، مشابه با تغییری است که در استخوان‌های فضاوردان ایجاد می‌شود؟

الف - انجام فعالیت بدنی

ب - افزایش شاخص توده بدنی

ج - مصرف نوشیدنی‌های الکلی

د - افزایش سن در خانم میانسال

(۴) فقط «الف»

(۳) فقط «ج»

(۲) «ج» و «د»

(۱) «الف» و «ب»

آسان - مفهومی - ۱۱۰۳ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

استخوان‌هایی که کمتر مورد استفاده قرار می‌گیرند، ظریف‌تر می‌شوند. مشابه این حالت، در فضاوردان دیده می‌شود که در محیط بی‌وزنی تراکم استخوانشان کاهش می‌یابد؛ بنابراین در این سؤال به دنبال حالت‌هایی هستیم که تراکم استخوان کاهش می‌یابد.

بررسی سریع:

الف استخوان‌ها در اثر فعالیت بدنی مانند ورزش محکم‌تر می‌شوند.

ب با افزایش وزن، استخوان‌ها ضخیم، متراکم‌تر و محکم‌تر می‌شوند.

ج نوشیدنی‌های الکلی و دخانیات باعث بروز پوکی استخوان و کاهش تراکم استخوان می‌شوند.

د با افزایش سن، یاخته‌های استخوانی کم‌کار می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

موارد «ج» و «د»، درست هستند.

بررسی همه موارد:

الف) استخوان‌ها در اثر فعالیت بدنی مانند ورزش، یا با افزایش وزن ضخیم، متراکم‌تر و محکم‌تر می‌شوند.

ج) نوشیدنی‌های الکلی و دخانیات با جلوگیری از رسوب کلسیم در استخوان‌ها، باعث بروز پوکی استخوان و کاهش تراکم استخوان در مردان و زنان می‌شوند.

د) با افزایش سن، یاخته‌های استخوانی کم‌کار می‌شوند و توده استخوانی به تدریج کاهش پیدا می‌کند.



میانبر: پوکی استخوان

- ۱- نوعی بیماری بافت استخوانی است که طی آن میزان رسوب نمک‌های کلسیمی در مادهٔ زمینه‌ای کاهش می‌یابد.
- ۲- در این بیماری ممکن است میزان مصرف کلسیم توسط فرد کم باشد و یا اینکه میزان جذب کلسیم در لولهٔ گوارش کاهش یابد؛ مثلاً در بیماری سلیاک یا در اثر کمبود ویتامین D میزان جذب کلسیم در رودهٔ باریک کاهش می‌یابد؛ در نهایت میزان رسوب کلسیم در مادهٔ زمینه‌ای استخوان کاهش می‌یابد.
- ۳- در این بیماری همچنین ممکن است در اثر عوامل دیگری میزان تجزیهٔ مادهٔ زمینه‌ای توسط خود یاخته‌های بافت استخوانی افزایش یابد؛ مثلاً در شرایط پرکاری غدهٔ پاراتیروئیدی، در اثر افزایش هورمون مترشحه از این غده میزان تجزیهٔ مادهٔ زمینه‌ای استخوان افزایش می‌یابد.
- ۴- عوامل دیگری مانند مصرف نوشابه‌های گازدار، الکل و مصرف دخانیات نیز می‌تواند باعث بروز پوکی استخوان شود.
- ۵- برخی دیگر از هورمون‌های بدن انسان، مانند هورمون رشد، هورمون‌های جنسی و کلسی‌تونین در حفظ تراکم تودهٔ استخوانی مؤثر هستند و می‌توانند مانع بروز پوکی استخوان شوند.
- ۶- به‌طورکلی میزان تراکم تودهٔ استخوان در بدن مردان بیشتر از زنان است و تا سن حدود ۴۵ سالگی میزان افت تراکم استخوان در مردان بیشتر از زنان و بعد از آن در زنان بیشتر از مردان است؛ به‌همین دلیل احتمال بروز پوکی استخوان در زنان بیشتر است.
- ۷- در پی بروز پوکی استخوان، میزان رسوب نمک‌های کلسیمی کاهش یافته است؛ در نتیجه تراکم استخوانی کاهش می‌یابد. دقت کنید که نمک‌های کلسیمی توسط خود یاخته‌های استخوانی در مادهٔ زمینه‌ای بین سلولی ترشح می‌شوند و در سیتوپلاسم یاخته‌ها رسوب نمی‌کنند.
- ۸- در پوکی استخوان، همچنین جرم تودهٔ استخوانی به علت کاهش میزان مادهٔ زمینه‌ای نیز کاهش می‌یابد.
- ۹- در بیماری پوکی استخوان، میزان آسیب وارد شده به بافت اسفنجی نسبت به بافت استخوانی متراکم بیشتر می‌باشد و هر دو بخش تنه و سر استخوان نیز دچار آسیب می‌شوند.
- ۱۰- در پوکی استخوان تعداد حفرات موجود در بافت استخوانی کمتر شده اما اندازهٔ این حفرات بزرگ‌تر شده است.



- ۲- وجود بخش‌هایی پرده مانند در گوش انسان، شرایط لازم برای تحریک گیرنده‌های شنوایی را فراهم می‌کند. کدام مورد در خصوص این بخش‌ها درست است؟

- ۱) همهٔ آن‌ها تحت تأثیر فعالیت نوعی مجرا، فشار هوای دو طرف خود را تنظیم می‌کنند.
- ۲) فقط بعضی از آن‌ها در سطح پایین‌تر از مجاری تنظیم‌کنندهٔ تعادل بدن قرار دارند.
- ۳) فقط بعضی از آن‌ها به کمک استخوان‌هایی با حفرات متعدد، محافظت می‌شوند.
- ۴) همهٔ آن‌ها در تماس مستقیم با نوعی استخوان کوچک قرار دارند.

متوسط - نکات شکل - ۱۱۰۲ - انسان

پاسخ: گزینهٔ ۴

ترجمهٔ صورت سؤال

پردهٔ صماخ و دریچهٔ بیضی دو بخش پرده مانند گوش هستند که شرایط لازم برای تحریک گیرنده‌های شنوایی را فراهم می‌کنند.

تعبیر

• مجاری تنظیم‌کنندهٔ تعادل بدن = مجاری نیم دایره‌ای

پرزسی سریع:

- | | |
|---|---|
| ۱ | تنها در دو طرف پردهٔ صماخ هوا وجود دارد. |
| ۲ | هر دوی این پرده‌ها در سطح پایین‌تر مجاری نیم دایره‌ای قرار دارند. |
| ۳ | هر دوی این پرده‌ها توسط استخوان گیجگاهی محافظت می‌شوند. |
| ۴ | هر دوی این پرده‌ها به یکی از استخوان‌های کوچک گوش میانی متصل هستند. |

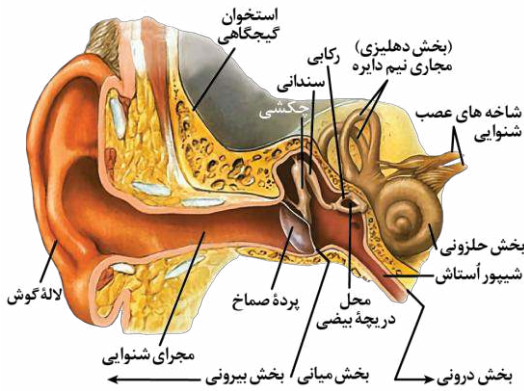
پاسخ تشریحی:

پردهٔ صماخ در تماس با استخوان کوچک چکشی قرار دارد. همچنین دریچهٔ بیضی به استخوان رکابی متصل است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

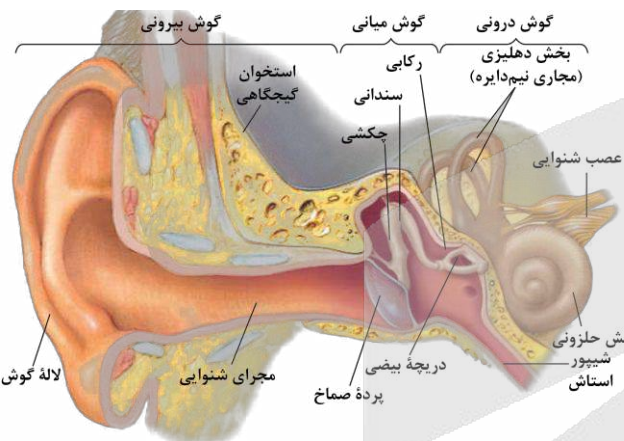
- ① تنها در دو طرف پرده صماخ هوا وجود دارد که فشار هوای دو طرف این پرده تحت تأثیر شیپور استاش یکسان می‌شود اما در پشت پرده بیضی مایع وجود دارد.
- ② مطابق شکل، هر دوی این بخش‌ها در سطح پایین‌تری نسبت به مجاری نیم دایره‌ای قرار دارند.
- ③ هر دوی این بخش‌ها توسط استخوان گیجگاهی محافظت می‌شوند. این استخوان از استخوان‌های مجامه است که مطابق شکل، در بخش میانی خود دارای حفرات متعدد است.



ترکیب با فصل ۳ یازدهم

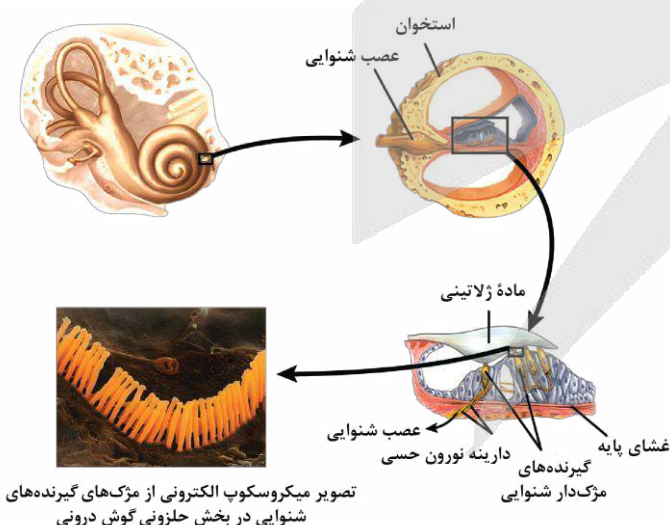
استخوان مجامه نوعی استخوان پهن است که در بخش میانی این استخوان‌ها، بافت اسفنجی مشاهده می‌شود و این بافت دارای حفرات متعدد است.

شکل‌نامه: بخش‌های تشکیل دهنده گوش



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

شکل‌نامه: یاخته‌های مژکدار حلزون گوش



- در بخش خارجی حلزون گوش، بخشی از استخوان گیجگاهی به شکل حلزون درآمده و در حفاظت از بخش حلزونی گوش نقش ایفا می‌کند.
- فراوان‌ترین یاخته‌های بخش حلزونی گوش، یاخته‌های پوششی هستند که گیرنده‌های مژکدار را احاطه کرده‌اند و دارای اشکال مختلفی هستند؛ در بخشی از خود به صورت چندلایه با اشکال نامنظم مشاهده می‌شوند که این یاخته‌ها با ماده زلاتینی تماس ندارند. در بخش دیگر به صورت تک‌لایه و با ظاهر پهن قرار گرفته‌اند که می‌توانند با ماده زلاتینی در تماس باشند. در سطح زیرین این یاخته‌ها، بافت پیوندی مشاهده می‌شود.
- مژک‌های گیرنده‌های شنوایی در تماس با ماده زلاتینی قرار می‌گیرند اما به‌طور کامل درون ماده زلاتینی قرار ندارند. این گیرنده‌ها تک‌هسته‌ای بوده و هسته یاخته‌ها بیضی‌شکل است.
- محل تجمع جسم یاخته‌ای نورو حسی مرتبط با گیرنده‌های شنوایی، توسط بخشی از استخوان گیجگاهی محافظت شده است.

تصویر میکروسکوپ الکترونی از مژک‌های گیرنده‌های شنوایی در بخش حلزونی گوش درونی

- ۳- کدام عبارت، در مورد یاخته‌هایی که به تعداد بیشتری در بافت عصبی یک فرد بالغ و سالم وجود دارند، صحیح است؟
- ۱) می‌توانند پیام‌های عصبی را هدایت و منتقل کنند.
 - ۲) ارتباط لازم بین دو یاخته عصبی دیگر را فراهم می‌کنند.
 - ۳) ریزکیسه‌های حاوی ناقل عصبی را در انتهای خود آزاد می‌کنند.
 - ۴) نوعی پروتئین سراسری در تماس با فسفولیپید در غشای خود دارند.

آسان - مفهومی - ۱۱۰ - انسان

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

یاخته‌های پشتیبان نسبت به نورون‌ها، تعداد بیشتری در بافت عصبی دارند.

بررسی سریع:

۱	این عبارت در مورد نورون‌ها صادق است.
۲	این عبارت در مورد نورون‌های رابط درست است.
۳	این عبارت نیز در مورد نورون‌ها درست است، نه یاخته‌های پشتیبان!
۴	یاخته‌های پشتیبان همانند یاخته‌های عصبی پروتئین‌های سراسری در غشای خود دارند.

پاسخ تشریحی:

پروتئین‌های سراسری در غشای همه یاخته‌های زنده و دارای هسته وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) هدایت و انتقال پیام عصبی از ویژگی‌های یاخته‌های عصبی (نورون) است، نه یاخته‌های پشتیبان!
- ۲) نورون‌های رابط ارتباط لازم بین یاخته‌های عصبی حسی و حرکتی را ایجاد می‌کنند.
- ۳) ساخت و آزادسازی ریزکیسه‌های حاوی ناقل عصبی مربوط به نورون‌هاست و یاخته‌های پشتیبان، این ویژگی را ندارند.

کلاس درس: انواع یاخته‌های بافت عصبی

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

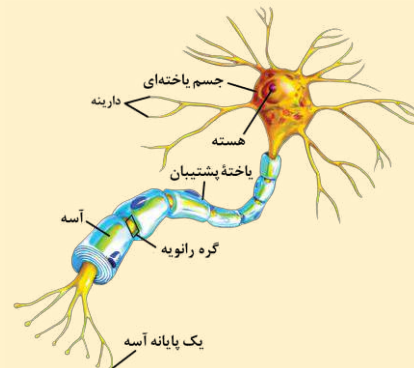
۱- انتقال اطلاعات حسی از اندام‌های حسی به مغز یا نخاع ۲- معمولاً دندریت‌ها طول‌تر از آکسون ۳- دندریت و آکسون ممکن است هر دو دارای غلاف میلین باشند ۴- یک دندریت و یک آکسون متصل به جسم یاخته‌ای ۵- معمولاً دندریت و آکسون از یک نقطه از جسم یاخته‌ای خارج می‌شوند.
نکته: دقت کنید در برخی نورون‌های حسی مانند نورون‌های گیرنده بویایی، طول آکسون از دندریت طول‌تر بوده و 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.

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

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.

یاخته‌های اصلی: یاخته‌های عصبی (نورون‌ها)

تعداد کمتر



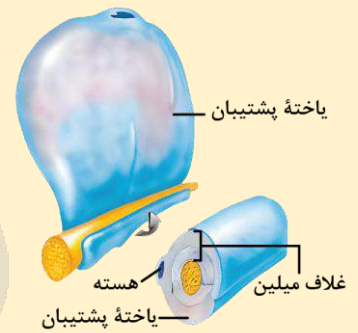
حسی

حرکتی

رابط



نورولگیا (یاخته‌های پشتیبان): تعداد بیشتر



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 نقطه‌به‌نقطه

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 (نورولگیا یا پشتیبان)
فراوانی در بافت عصبی	کم‌تر	بیشتر
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	✓	✓



۴- با توجه به فعالیت تشریح چشم گاو، حلقه‌ای که دور محل استقرار عدسی قرار دارد و بخشی که درون این حلقه قرار گرفته است، چه ویژگی مشترکی دارند؟
 ۱) ماهیچه‌های صاف دارند.
 ۲) شفاف و فاقد ساختار یاخته‌ای‌اند.
 ۳) مصرف ویتامین A بالایی دارند.
 ۴) سطح آن‌ها کاملاً صاف و کروی است.

پاسخ: گزینه ۱

ترجمه صورت سؤال

جسم مژگانی به شکل حلقه‌ای دور محل استقرار عدسی قرار دارد. درون این حلقه، عنبیه قرار دارد.

بررسی سریع:

۱	عنبیه و جسم مژگانی هر دو ماهیچه‌های صاف دارند.
۲	زلالیه و زجاجیه شفاف و فاقد ساختار یاخته‌ای‌اند.
۳	یاخته‌های گیرنده نوری مصرف بالایی ویتامین A دارند.
۴	سطح عنبیه و قرنیه باید کاملاً صاف و کروی باشد.

پاسخ تشریحی:

عنبیه و جسم مژگانی در ساختار خود دارای ماهیچه صاف هستند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) زلالیه مایع شفاف جلوی کره چشم و زجاجیه ماده زله‌ای و شفاف پشت عدسی است، زلالیه و زجاجیه فاقد ساختار یاخته‌ای هستند یعنی عملکرد آن‌ها مستقل از فعالیت یاخته‌ای است.
- ۳) ویتامین A برای ساخت ماده حساس به نور (در شبکیه) لازم است.
- ۴) عنبیه و قرنیه باید سطح صاف و کروی داشته باشند تا دید طبیعی داشته باشیم اما این ویژگی در رابطه با عنبیه و جسم مژگانی صادق نیست.



- ۵- چند مورد، در خصوص استخوان‌هایی از بدن انسان که حاوی دو نوع بافت استخوانی اسفنجی و متراکم‌اند، درست است؟
- الف - همه آن‌ها، موادی معدنی مثل فسفات را درون خود ذخیره می‌کنند.
- ب - فقط بعضی از آن‌ها، از بخش‌های حساسی مثل نخاع محافظت می‌کنند.
- ج - بسیاری از آن‌ها، حاوی بافتی با هدف تولید یاخته‌های خونی هستند.
- د - همه آن‌ها، جزء بخشی از اسکلت هستند که در حرکات بدن دخالت دارد.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

متوسط - حفظی - ۱۱۰۳ - انسان

پاسخ: گزینه ۱

ترجمه صورت سؤال

هر استخوان از دو نوع بافت استخوانی فشرده و اسفنجی تشکیل شده است؛ بنابراین همه استخوان‌های بدن انسان در این سؤال، مورد بررسی هستند.

بررسی سریع:

الف	استخوان‌ها محل ذخیره مواد معدنی، مانند فسفات و کلسیم هستند.
ب	فقط بعضی از استخوان‌ها در حفاظت از بخش‌های حیاتی نقش دارند.
ج	بسیاری از استخوان‌ها مغز قرمز دارند.
د	هر دو بخش محوری و جانبی اسکلت، در انجام حرکات بدن دخیل هستند.

پاسخ تشریحی:

هر چهار مورد این سؤال، درست هستند.

بررسی موارد:

- الف) استخوان‌ها محل ذخیره مواد معدنی، مانند فسفات و کلسیم هستند. هر استخوانی حاوی کلسیم و فسفات است.
- ب) اسکلت استخوانی، بخش‌های حساسی، مانند نخاع، قلب، مغز و شش‌ها را حفاظت می‌کند. این نقش بیشتر بر عهده استخوان‌های مربوط به اسکلت محوری است و بخش‌هایی مانند استخوان‌های دست، چنین نقشی ندارند.
- ج) مغز قرمز استخوان در بافت استخوانی اسفنجی دیده می‌شود و یاخته‌های خونی را می‌سازد. بسیاری از استخوان‌ها مغز قرمز دارند.
- د) هر استخوان یا متعلق به اسکلت محوری و یا متعلق به اسکلت جانبی است. استخوان‌های جانبی نسبت به اسکلت محوری، نقش بیشتری در حرکت بدن دارند. در واقع هر دو بخش محوری و جانبی، در انجام حرکات بدن دخیل هستند اما بخش جانبی، نقش بیشتری در این حرکات دارد.

مطابق شکل، سه نوع از یاخته‌های موجود در بافت فشرده استخوانی تنه استخوان‌های دراز در سامانه هاورس قرار ندارند:

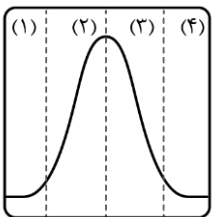
- ۱- خارجی‌ترین یاخته‌های این بافت به صورت تیغه‌(های) استخوانی قرار دارند که اطراف کل استخوان و زیر لایه درونی پرده پیوندی قرار گرفته‌اند.
- ۲- یاخته‌های موجود در میان دو یا سه سامانه هاورس مجاور! که فضای بین سامانه‌های هاورس را پر کرده‌اند.
- ۳- داخلی‌ترین یاخته‌های بافت فشرده که به صورت تیغه‌(های) استخوانی قرار دارند که در حدفاصل سامانه‌های هاورس و بافت اسفنجی می‌باشند.



بافت استخوانی اسفنجی	بافت استخوانی متراکم	
بله	بله	در همه استخوان‌های بدن حضور دارد؟
خیر	بله	دارای سامانه هاورس است؟
خیر	خیر! در لایه بیرونی، لایه درونی و بین هاورس‌ها یاخته‌های استخوانی خارج از سامانه هاورس مشاهده می‌شود.	هر یاخته آن، در سامانه هاورس مستقر است؟
—	خیر، برای مثال اولین مجرای عرضی، رگ‌های خونی را از بخش بیرونی استخوان به درون می‌آورد.	هر مجرای عرضی در آن، دو سامانه هاورس را به هم وصل می‌کند؟!
—	در بعضی آره و در بعضی نه!	در هر مجرای عرضی آن، سیاهرگ سطحی‌تر است؟
دوکی شکل با زوائد سیتوپلاسمی	دوکی شکل با زوائد سیتوپلاسمی	ویژگی یاخته‌ها
بله	بله	دارای رگ خونی و اعصاب است؟
خیر!	خیر!	در ماده زمینه‌ای آن کلاژن وجود دارد؟
بله	خیر	از میله‌ها و صفحاتی که بین آن‌ها حفره وجود دارد، تشکیل شده است؟
بله	بله	در انتهای برآمده استخوان دراز وجود دارد؟
بیشتر	کمتر	مقدار در انتهای برآمده استخوان دراز
بله	بله	در تنه استخوان دراز وجود دارد؟
کمتر	بیشتر	مقدار در تنه استخوان دراز
بله	خیر	در فرد سالم و بالغ، می‌تواند دارای مغز قرمز می‌باشد؟
خیر	بله	در تنه استخوان، در سطح بیرونی‌تری نسبت به بافت استخوانی دیگر قرار دارد؟
خیر	بله	در تنه استخوان، با بافت پیوندی دو لایه در تماس است؟
بله	خیر	به هنگام ابتلا به پوکی استخوان، بیشتر مورد تخریب قرار می‌گیرد؟
تیره‌تر است.	روشن‌تر است.	در تصویر رادیوگرافی، چگونه است؟
—	+	صفحه رشد استخوانی شده، به کدام شباهت بیشتری دارد؟
خیر	بله	با غضروف سر استخوان تماس دارد؟



۶- با توجه به بخش‌های مورد نظر در پتانسیل عمل نوعی یاخته عصبی حسی، کدام مورد عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟



«در محدوده پروتئینی بیشترین فعالیت را دارد که»

- (۱) ۲ - دریچه‌ای رو به خارج یاخته دارد
- (۲) ۱ - دریچه‌ای رو به داخل یاخته دارد
- (۳) ۳ - باعث خروج از حالت آرامش می‌شود
- (۴) ۴ - فقط یون‌های سدیم را از یاخته خارج می‌کند

آسان - مفهومی - ۱۱۰۱ - انسان

پاسخ: گزینه ۱

بررسی سریع:

۱ کانال دریچه‌دار سدیمی که در بخش بالاروی پتانسیل عمل فعالیت دارد، دریچه‌ای رو به خارج یاخته دارد.

۲ در ناحیه ۱، کانال دریچه‌دار پتاسیمی فعالیت ندارد.

۳ کانال دریچه‌دار پتاسیمی باعث بازگشت به پتانسیل آرامش (نه خروج از حالت آرامش) می‌شود.

۴ پمپ سدیم - پتاسیم هم یون‌های پتاسیم و هم یون‌های سدیم را جابه‌جا می‌کند.



پاسخ تشریحی:

در محدوده ۲، بیشترین فعالیت پروتئینی مربوط به کانال دریچه‌دار سدیمی است. همان‌طور که در شکل مشخص است، کانال دریچه‌دار سدیمی دریچه‌ای رو به خارج یافته دارد.

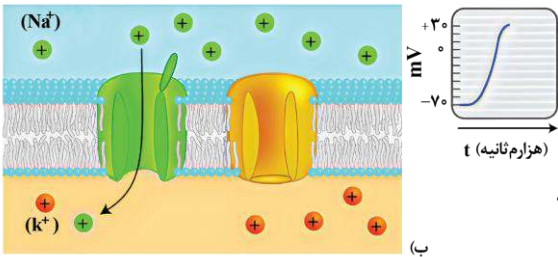
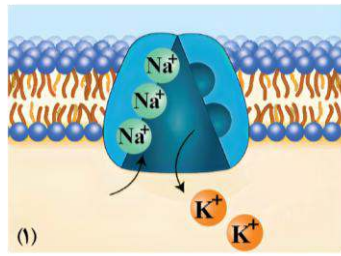
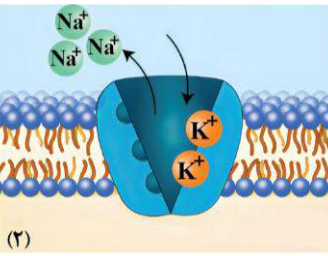
بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در محدوده ۱، کانال دریچه‌دار پتاسیمی (دارای دریچه به سمت داخل یافته) فعالیت ندارد.

۳) در محدوده ۳، بیشترین فعالیت مربوط به کانال دریچه‌دار پتاسیمی است. توجه داشته باشید که کانال دریچه‌دار پتاسیمی باعث بازگشت

به پتانسیل آرامش می‌شود اما پروتئینی که باعث خروج از حالت آرامش می‌شود، کانال دریچه‌دار سدیمی است.

۴) در محدوده ۴، بیشترین فعالیت پروتئینی مربوط به پمپ سدیم - پتاسیم که با فعالیت بیشتر خود در این بخش، غلظت یون‌ها را به حالت آرامش برمی‌گرداند. همان‌طور که در شکل مشخص است، پمپ سدیم - پتاسیم در طی فعالیت خود یون‌های پتاسیم را به یافته وارد می‌کند و یون‌های سدیم را از یافته خارج می‌کند.



۷- در خصوص یافته‌های سقف حفره بینی که در فصل ۲ زیست یازدهم مطرح شده‌اند، کدام مورد نادرست است؟

۱) فراوان‌ترین یافته‌ها، دارای بزرگ‌ترین اندازه هستند.

۲) کوچک‌ترین یافته‌ها، دارای هسته گرد و مرکزی هستند.

۳) یافته‌های دارای زوائد غشایی، دارای بخش دارینه‌مانند هستند.

۴) همه آن‌ها، از یک سمت با غشای پایه و از سمت دیگر با هوای تنفسی در تماس‌اند.

متوسط - نکات شکل - ۱۱۰۲ - انسان

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

یافته‌های گیرنده بویایی، یافته‌های پشتیبان استوانه‌ای و یافته‌های کوچک قاعده‌ای (مشخص شده در شکل زیر با بیضی مشکی) یافته‌های سقف حفره بینی هستند.

تعبیر

فراوان‌ترین یافته سقف حفره بینی = یافته پشتیبان

کوچک‌ترین یافته سقف حفره بینی = یافته کوچک قاعده‌ای

بررسی سریع:

۱ یافته‌های پشتیبان اندازه بزرگ‌تری از سایر یافته‌ها دارند.

۲ یافته کوچک قاعده‌ای هسته گرد مرکزی دارد.

۳ یافته‌های گیرنده بویایی دارای بخش دارینه‌مانند هستند.

۴ یافته‌های قاعده‌ای در تماس با هوای تنفسی نیستند.



پاسخ تشریحی:

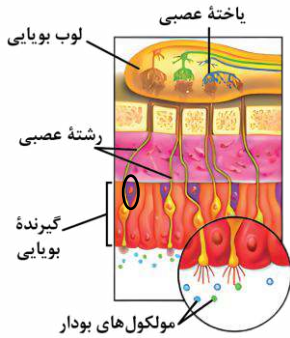
همهٔ یاخته‌های مدنظر صورت سؤال، همگی در تماس با غشای پایه هستند اما یاختهٔ قاعده‌ای برخلاف یاخته‌های گیرنده و پشتیبان چون با سطح بافت پوششی در تماس نیستند، در مجاورت هوای تنفسی نیز قرار نمی‌گیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

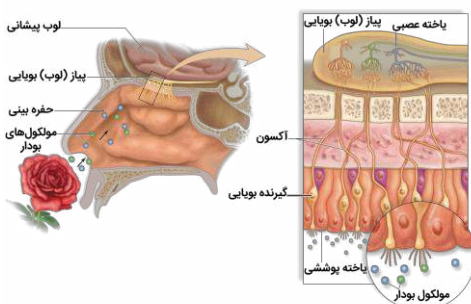
۱ با توجه به شکل اندازهٔ یاخته‌های پشتیبان استوانه‌ای از سایر یاخته‌ها بزرگتر است.

۲ با توجه به شکل یاختهٔ قاعده‌ای دارای هستهٔ گرد و مرکزی است.

۳ یاخته‌های گیرندهٔ بویایی نورون تمایز یافتهٔ مرکب‌دار است، این یاخته‌ها دارای بخش دارینه‌مانند هستند.



شکل‌نامه: گیرنده‌های بویایی



- ۱- گیرنده‌های بویایی، یاخته‌های عصبی تمایز یافته هستند و در سقف حفرهٔ بینی قرار دارند. این یاخته‌ها از نظر تعداد از یاخته‌های استوانه‌ای کمتر هستند و زوائد رشته‌مانند دارند.
- ۲- فراوان‌ترین یاخته‌های سقف حفرهٔ بینی، یاخته‌های پوششی استوانه‌ای هستند که فاقد مژک می‌باشند و با مادهٔ مخاطی در تماس هستند. این یاخته‌ها هستهٔ رأسی و دور از غشای پایه دارند.
- ۳- گیرنده‌های بویایی در سطح داخلی حفرهٔ بینی زائده‌هایی دارند که درون مادهٔ مخاطی بینی قرار گرفته‌اند و با کمک آن‌ها، می‌توانند مولکول‌های بودار هوای تنفسی را شناسایی کنند.
- ۴- آکسون‌های گیرنده‌های بویایی از طریق سوراخ‌های استخوان جمجمه وارد مغز می‌شوند و از هر سوراخ بیش از یک رشتهٔ عصبی عبور می‌کند و مستقیماً به پیاز (لوب) بویایی می‌روند.
- ۵- در پیاز (لوب) بویایی، انواعی از یاخته‌های عصبی وجود دارند و هر یاختهٔ عصبی پیاز بویایی، می‌تواند با چند آکسون (از چند گیرندهٔ بویایی) سیناپس تشکیل دهد.



۸- استخوانی که تصویر شکستگی آن در کتاب درسی مطرح شده است، چه مشخصه‌ای دارد؟

- ۱) در انتهای برآمدهٔ آن، تیغه‌های استخوانی بافت اسفنجی، در تماس با مغز زرد هستند.
- ۲) در بیماری پوکی استخوان، تعداد حفرات آن نسبت به حالت طبیعی افزایش می‌یابد.
- ۳) استخوانی دراز است که در بخش فرورفتهٔ استخوانی دیگر، مفصل تشکیل می‌دهد.
- ۴) در رادیوگرافی، سطح درونی تنهٔ آن روشن‌تر از بافت استخوانی دیگر دیده می‌شود.

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۳ - انسان

پاسخ: گزینهٔ ۳

ترجمهٔ صورت سؤال

در کتاب درسی، شکستگی ناشی از صدمه در سر **استخوان ران** نشان داده شده است.

بررسی سریع:

- ۱ تیغه‌های استخوانی مربوط به بافت استخوانی متراکم هستند نه اسفنجی!!! ضمناً در انتهای برآمدهٔ استخوان مغز زرد نداریم!!!
- ۲ در پوکی استخوان، تعداد حفرات استخوانی کم شده اما حجم آن‌ها افزایش می‌یابد.
- ۳ استخوان ران در بخش فرورفتهٔ استخوان نیم لگن مفصل متحرک می‌سازد.
- ۴ در تصویر رادیوگرافی استخوان، بافت متراکم روشن‌تر و بافت اسفنجی، تیره‌تر دیده می‌شود.



پاسخ تشریحی:

استخوان ران و بازو از انواع استخوان‌های دراز هستند. استخوان ران با استخوان نیم لگن، مفصل متحرک از نوع گوی - کاسه‌ای تشکیل داده است. همان‌طور که در شکل مشخص است، استخوان نیم لگن، در سطح فرورفته خود با استخوان ران تشکیل مفصل می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ تیغه‌های استخوانی مربوط به بافت استخوانی متراکم هستند، نه اسفنجی!!! ضمناً در انتهای برآمده استخوان مغز زرد نداریم!!

۲ همان‌طور که در شکل مشخص است، بافتی از استخوان که در پوکی استخوان تحت‌تأثیر قرار می‌گیرد، بافت استخوانی اسفنجی است. در پوکی استخوان، تعداد حفرات استخوانی در بافت اسفنجی کم شده اما حجم آن‌ها افزایش می‌یابد.

۴ سطح درونی تنه این استخوان بافت اسفنجی دارد. همان‌طور که در تصویر رادیوگرافی مشخص است، بافت متراکم روشن‌تر و بافت اسفنجی، تیره‌تر دیده می‌شود.



(ب)



شکستگی (توک)

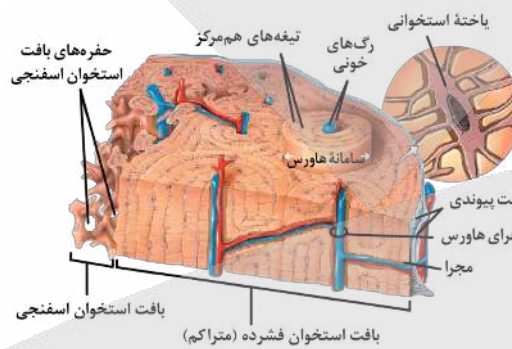
(الف)



استخوان مبتلا به پوکی



استخوان طبیعی



یاخته استخوانی
تیغه‌های هم‌مرکز
رگ‌های خونی
سامانه هاورس
بافت پیوندی
مجرای هاورس
مجرا
بافت استخوان فشرده (متراکم)
بافت استخوان اسفنجی
حفره‌های بافت استخوان اسفنجی



۹- نوعی از گیرنده‌های حس پیکری، علاوه بر محرک‌های مکانیکی و شیمیایی، می‌توانند توسط سرما یا گرمای شدید نیز تحریک شوند. کدام مورد در ارتباط با این گیرنده‌ها نادرست است؟

- ۱) بخشی از دارینه یاخته عصبی حسی محسوب می‌شود.
- ۲) در ساختار پوست و دیواره برخی رگ‌های خونی یافت می‌شود.
- ۳) در صورت قرار گرفتن در معرض محرکی ثابت نیز سازش نمی‌یابند.
- ۴) با درک اثر محرک آسیبرسان، نوعی سازوکار حفاظتی ایجاد می‌کند.

آسان - حفظی - ۱۱۰۲ - انسان

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

گیرنده درد، علاوه بر محرک مکانیکی و شیمیایی، می‌توانند توسط سرما یا گرمای شدید نیز تحریک شوند.

بررسی سریع:

۱ گیرنده‌های درد، انتهای دارینه آزاد هستند.

۲ گیرنده‌های درد در پوست و دیواره سرخرگ‌ها یافت می‌شود.

۳ گیرنده‌های درد سازش پیدا نمی‌کنند.

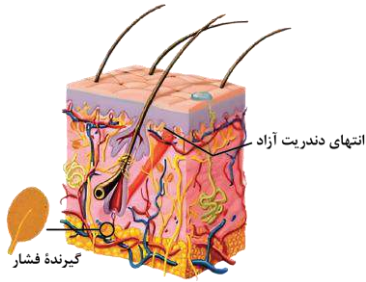
۴ هیچ گیرنده‌ای اثر محرک را درک نمی‌کند.

پاسخ تشریحی:

دقت داشته باشید که گیرنده‌های حسی اثر محرک را دریافت می‌کنند و اثر محرک در آن‌ها به پیام عصبی تبدیل می‌شود. همان‌طور که می‌دانید اثر محرک‌ها به وسیله دستگاه عصبی مرکزی درک می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:



۱ گیرنده‌های درد انتهای دارینه نورون‌های حسی هستند.

۲ گیرنده‌های درد در پوست و دیواره سرخرگ‌ها یافت می‌شوند.

۳ گیرنده‌های درد سازش پیدا نمی‌کنند؛ در نتیجه، این پدیده کمک می‌کند مادامی که محرک آسیب‌رسان وجود دارد، فرد از وجود محرک اطلاع داشته باشد.



۱۰- پس از باز کردن دو نیمکره مغز گوسفند در تشریح و خارج کردن بقایای پرده‌های مننژ، نوعی ساختار سفیدرنگ مشاهده می‌شود.

کدام عبارت، در مورد این ساختار در مغز انسان، درست است؟

۱) در تنظیم دمای بدن و ضربان قلب نقش دارد.

۲) بلافاصله زیر بطن سوم و بالای اپی‌فیز قرار دارد.

۳) با ایجاد برش در آن، می‌توان تالاموس‌ها را مشاهده کرد.

۴) پس از ایجاد برش در آن، اجسام مخطط قابل مشاهده هستند.

متوسط - نکات شکل - ۱۱۰ - جانوری

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

در تشریح مغز گوسفند، پس از باز کردن دو نیمکره مغز و خارج کردن بقایای پرده‌های مننژ، رابط پینه‌ای مشاهده می‌شود.

بررسی سریع:

۱ این عبارت در مورد هیپوتالاموس درست است.

۲ رابط پینه‌ای بالای (نه پایین) بطن سوم و اپی‌فیز قرار دارد.

۳ با ایجاد برش طولی در رابط سه‌گوش (نه پینه‌ای) تالاموس‌ها دیده می‌شوند.

۴ با ایجاد برش طولی در رابط پینه‌ای، در دو طرف آن اجسام مخطط مشاهده می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

در حالی که 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. دو طرف این رابط‌ها، فضای بطن‌های ۱ و ۲ مغز و داخل آن‌ها، اجسام مخطط قرار دارند. شبکه‌های مویرگی که مایع مغزی - نخاعی را ترشح می‌کند نیز درون این بطن‌ها دیده می‌شوند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ هیپوتالاموس در تنظیم دمای بدن و ضربان قلب نقش دارد.

۲ با توجه به شکل کتاب درسی، رابط پینه‌ای بالای بطن سوم و اپی‌فیز قرار دارد.

۳ تالاموس‌ها پس از ایجاد برش در رابط سه‌گوش (نه رابط پینه‌ای) مشاهده می‌شوند.



۱۱- در رابطه با ساختار جوانه‌های چشایی انسان، کدام مورد درست است؟

۱) این ساختارها فقط در برجستگی‌های زبان دیده می‌شوند.

۲) هسته یاخته‌های گیرنده در جوانه چشایی در محل منفذ آن قرار دارد.

۳) به هر گیرنده چشایی موجود در جوانه چشایی، فقط یک رشته عصبی متصل است.

۴) فقط ذره‌های غذای حل شده در بزاق توانایی تحریک گیرنده‌های مستقر در آن را دارند.



بررسی سریع:

- | | |
|---|--|
| ۱ | جوانه‌های چشایی در بخش‌های دیگر دهان نیز یافت می‌شوند. |
| ۲ | هسته یاخته‌های جوانه چشایی در محلی دور از منفذ جوانه چشایی قرار دارند. |
| ۳ | برخی از یاخته‌های گیرنده در جوانه چشایی به بیش از یک رشته عصبی اتصال دارند. |
| ۴ | فقط ذرات غذایی حل‌شده در بزاق توانایی تحریک یاخته‌های گیرنده چشایی را دارند. |

پاسخ تشریحی:

ذره‌های غذا در بزاق حل می‌شوند و یاخته‌های گیرنده چشایی را تحریک می‌کنند. اگر این ذرات در بزاق حل نشوند توانایی تحریک یاخته‌های گیرنده را نخواهند داشت.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در دهان و برجستگی‌های زبان جوانه‌های چشایی و درون این جوانه‌ها گیرنده‌های چشایی قرار گرفته‌اند.

۲ همان‌طور که در شکل مشخص است هسته یاخته‌های گیرنده در سطحی دور از منفذ چشایی قرار دارد.

۳ برخی از یاخته‌های گیرنده در جوانه چشایی با یک رشته عصبی و برخی دیگر نیز با دو رشته عصبی ارتباط دارند.

شکل‌نامه: گیرنده‌های چشایی زبان

- 
- ۱ - زبان دارای برجستگی‌ها و فرورفتگی‌هایی است و در شیارهای اطراف برجستگی‌ها، جوانه‌های چشایی قرار دارند.
 - ۲ - فراوان‌ترین یاخته‌های جوانه چشایی، یاخته‌های پشתיبان هستند.
 - ۳ - یاخته‌های گیرنده چشایی، یاخته عصبی یا یاخته عصبی تغییر یافته نیستند.
 - ۴ - گیرنده‌های چشایی از طریق منفذ جوانه چشایی، می‌توانند مولکول‌های شیمیایی را شناسایی کنند.
 - ۵ - هر گیرنده چشایی با یک یا تعداد بیشتری انشعاب رشته عصبی در ارتباط است.
 - ۶ - شکل ظاهری یاخته پشתיبان و گیرنده چشایی تقریباً یکسان است.



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

«بخشی از مغز انسان که»

- ۱) در پشت ساقه مغز قرار دارد، تنها از اندام‌های حسی پیام را دریافت می‌کند
- ۲) در ایجاد حافظه کوتاه‌مدت نقش دارد، در داخل لوب گیجگاهی قرار گرفته است
- ۳) برجستگی‌های چهارگانه بخشی از آن است، دیواره جلویی بطن سوم مغزی را تشکیل می‌دهد
- ۴) در تنظیم ترشح اشک و بزاق نقش دارد، با ارسال پیام به دیافراگم در تنظیم مدت‌زمان دم نیز مؤثر است

تعبیر

- بخشی از مغز که در پشت ساقه مغز قرار دارد = مخچه
- بخشی از مغز که در ایجاد حافظه کوتاه‌مدت نقش دارد = اسبک مغز
- بخشی از مغز که برجستگی‌های چهارگانه بخشی از آن است = مغز میانی
- بخشی از مغز که در تنظیم ترشح اشک و بزاق نقش دارد = پل مغزی



بررسی سریع:

۱	مخچه علاوه بر اندام‌های حسی از سایر بخش‌های مغز نیز پیام دریافت می‌کند.
۲	اسبک مغز در داخل لوب گیجگاهی قرار گرفته است.
۳	مغز میانی، دیواره بطن چهارم (نه سوم) مغزی را تشکیل می‌دهد.
۴	پل مغزی با ارسال پیام به بصل‌النخاع (نه دیافراگم)، در تنظیم مدت زمان دم مؤثر است.

پاسخ تشریحی:

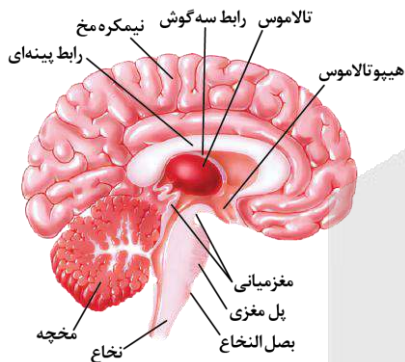
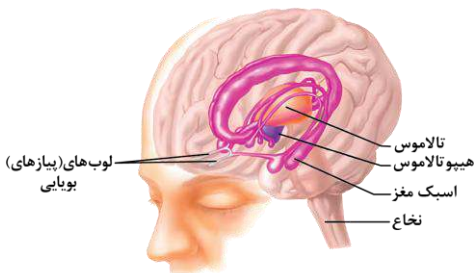
اسبک مغز (هیپوکامپ) یکی از اجزای سامانه کناره‌ای است. این ساختار در تشکیل حافظه و یادگیری نقش دارد. مطابق شکل کتاب درسی، اسبک مغز در داخل لوب گیجگاهی قرار گرفته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مخچه در پشت ساقه مغز قرار دارد و شامل دو نیمکره و بخشی به نام کرینه در وسط آن‌هاست. مخچه به‌طور پیوسته از بخش‌های دیگر مغز، نخاع و اندام‌های حسی، مانند گوش‌ها پیام را دریافت و بررسی می‌کند تا فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات بدن را در حالت‌های گوناگون به کمک مغز و نخاع هماهنگ کند.

۳) مغز میانی در بالای پل مغزی قرار دارد و یاخته‌های عصبی آن، در فعالیت‌های مختلف از جمله شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارند. برجستگی‌های چهارگانه بخشی از مغز میانی‌اند. مغز میانی، دیواره بطن چهارم مغزی را تشکیل می‌دهد.

۴) پل مغزی در تنظیم فعالیت‌های مختلف از جمله تنفس، ترشح بزاق و اشک نقش دارد. مرکز تنفسی موجود در پل مغزی با اثر بر مرکز تنفس در بصل‌النخاع، دم را خاتمه می‌دهد. دقت داشته باشید که مرکز تنفس در پل مغزی به دیافراگم پیام ارسال نمی‌کند.



۱۳- کدام عبارت، در رابطه با عوامل محافظت‌کننده از مغز انسان، نادرست است؟

- ۱) ضخیم‌ترین پرده مننژ، از دو لایه تشکیل شده است.
- ۲) زوائد رشته‌مانند یکی از پرده‌های مننژ، به سمت لایه نازک‌تر است.
- ۳) بین یاخته‌های پوششی دیواره مویرگ‌های مغز، منافذ اندکی وجود دارد.
- ۴) به‌جز کربن‌دی‌اکسید، مواد مضر دیگری نیز از سد خونی - مغزی عبور می‌کنند.

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱ - انسان

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال

عوامل محافظتی مغز و نخاع شامل استخوان‌های جمجمه و ستون‌مهره‌ها، مایع مغزی - نخاعی، سد خونی - مغزی و سد خونی - نخاعی، پرده‌های مننژ است.

تعبیر

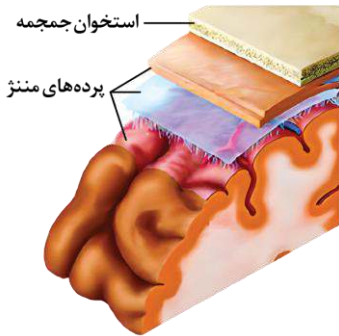
- ضخیم‌ترین پرده مننژ = بیرونی‌ترین پرده
- پرده دارای زوائد رشته‌مانند = پرده میانی



بررسی سریع:

۱	با توجه به شکل، پرده خارجی مننژ از دولایه تشکیل شده است.
۲	زوائد پرده میانی مننژ به سمت داخل (لایه نازکتر) قرار دارد.
۳	بین یاخته‌های پوششی دیواره مویرگ‌های دستگاه عصبی، منفذی وجود ندارد.
۴	به‌عنوان مثال الکل هم می‌تواند از سد خونی مغزی عبور کند.

پاسخ تشریحی:

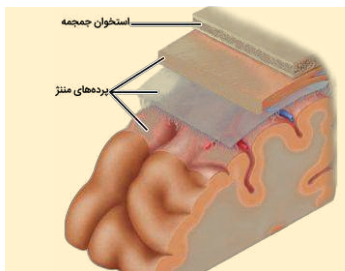


با توجه به متن کتاب درسی، یاخته‌های بافت پوششی مویرگ‌ها در مغز و نخاع به یکدیگر چسبیده‌اند و بین آن‌ها منفذی وجود ندارد (نه اینکه منافذ اندکی داشته باشد).

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ با توجه به شکل، پرده خارجی مننژ از دولایه تشکیل شده است که در قسمت‌هایی از آن، این دو لایه از هم فاصله گرفته‌اند.
- ۲ زوائد پرده میانی مننژ به سمت داخل (لایه نازکتر) قرار دارد.
- ۴ الکل از غشای یاخته‌های عصبی بخش‌های مختلف مغز عبور و فعالیت‌های آن‌ها را مختل می‌کند.

کلاس درس: محافظت از مغز و نخاع



عوامل استخوانی: استخوان جمجمه (حفاظت از مغز) و استخوان‌های ستون مهره (حفاظت از نخاع)

پرده‌های مننژ

- ۱ پرده خارجی: ضخیم‌ترین پرده - بافت پیوندی محکم - لایه داخلی و خارجی (در تماس استخوان‌ها)
- ۲ پرده میانی: دارای زوائد رشته مانند به سمت لایه درونی
- ۳ پرده داخلی: نازک‌ترین پرده - در تماس با قشر خاکستری مخ و ماده سفید نخاع - در برگزیده سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها و مویرگ‌های خونی

عوامل حفاظتی از مغز نخاع

مایع مغزی نخاعی (جزئی از محیط داخلی)

تولیدشده توسط شبکه مویرگ‌های خونی موجود در بطن‌های ۱ و ۲ مغزی - پرده مننژ در تولید آن نقش ندارد - در حفاصل 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 الکل 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 پشتیبان نقش دفاعی دارد)



۱۴- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، با فرض آنکه به کمک دستگاه ویژه‌ای به مشاهده شبکه از مردمک چشم چپ پردازیم و از آن

تصویری تهیه کنیم، کدام مورد در خصوص بخش‌های قابل مشاهده در آن تصویر درست است؟

- ۱ تیره‌ترین بخش شبکه، نسبت به بخش‌های مجاور خود، ضخامت بیشتری دارد.
- ۲ روشن‌ترین بخش شبکه، به کمک گیرنده‌های نوری خود به تشکیل تصویر رنگی می‌پردازد.
- ۳ بخش مؤثر در دقت و تیزبینی فرد، به‌طور تقریبی در مرکزیت تصویر حاصل مشاهده می‌شود.
- ۴ در محل ورود سرخرگ خونی به چشم، آکسون‌های گیرنده‌های نوری به خروج پیام بینایی به سمت راست می‌پردازند.

سخت - نکات شکل - ۱۱۰۲ - انسان

پاسخ: گزینه ۳

تعبیر

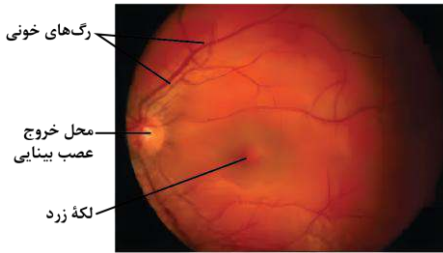
- تیره‌ترین بخش شبکه = لکه زرد
- روشن‌ترین بخش شبکه = نقطه کور
- بخش مؤثر در دقت و تیزبینی = لکه زرد
- محل ورود سرخرگ خونی به چشم = نقطه کور



بررسی سریع:

۱	لکه زرد نسبت به بخش‌های مجاور خود ضخامت کمتری دارد.
۲	نقطه کور فاقد گیرنده نوری است.
۳	لکه زرد تقریباً در مرکز این تصویر مشاهده می‌شود.
۴	عصب بینایی مجموعه‌ای از آکسون نورون‌های شبکیه است؛ نه گیرنده‌های نوری!

پاسخ تشریحی:



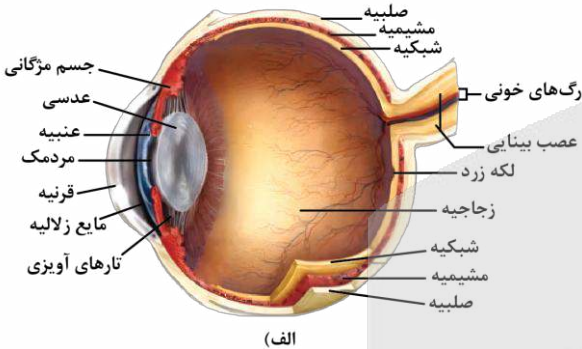
مطابق شکل، به هنگام مشاهده شبکیه چشم چپ از مردمک، دو بخش لکه زرد و نقطه کور مشاهده می‌شوند که لکه زرد به‌طور تقریبی در میانه تصویر مشاهده می‌شود.



نکته:

لکه زرد نسبت به نقطه کور در سطح بیرونی‌تر چشم قرار دارد در واقع می‌توان گفت نقطه‌های کور دو چشم به بینی فرد نزدیک‌تر بوده و لکه‌های زرد به گوش همان سمت نزدیک‌تر هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



- ۱ مطابق شکل، لکه زرد نسبت به بخش‌های مجاور خود ضخامت کمتری دارد.
- ۲ نقطه کور فاقد گیرنده‌های نوری است.
- ۴ عصب بینایی شامل آکسون یاخته‌های عصبی شبکیه است نه آکسون گیرنده‌های نوری شبکیه!

اجزای چشم انسان

لایه خارجی	صلبیه	سفیدرنگ
		ماهیچه‌ها و چربی اطراف چشم به صلبیه متصل‌اند.
	قرنیه	قرنیه در جلو به‌صورت برآمده و به شکل شفاف است. دارای ضخامت ثابت
	مشیمیه	در کناره‌های قرنیه سوراخ‌هایی دیده می‌شود (این سوراخ‌ها محل برگشت زلالیه به خون است). مشیمیه پر از رگ‌های خونی و رنگ‌دانه (مشاهده به رنگ قرمز) است. ضخامت آن نیز تقریباً در سراسر کره چشم ثابت است.
لایه میانی	جسم مژگانی	در قسمت نقطه کور پایان می‌یابد و در اطراف عصب بینایی دیده نمی‌شود. به تارهای آویزی اتصال دارد (تارهای آویزی متصل به عدسی هستند).
	عنبیه	به جسم مژگانی اتصال دارد (هر دو از اجزای ماهیچه‌ای کره چشم هستند). در جلوی عدسی دیده می‌شود. در تماس با هیچ‌یک از ساختارهای لایه خارجی نیست.
		به دلیل وجود سوراخ مردمک در وسط عنبیه، این ساختار تمام قسمت روبه‌روی عدسی را نپوشانده است.
لایه درونی	شبکیه	شبکیه ضخامت متغیر دارد و در قسمت‌های جلویی چشم دیده نمی‌شود. هر چقدر به عصب بینایی نزدیک می‌شویم، ضخامت شبکیه افزایش می‌یابد. در قسمت لکه زرد، یک فرورفتگی در شبکیه دیده می‌شود.



عدسی	عدسی که به صورت شفاف است، محدب‌الطرفین است.
زلزلیه	قسمت‌هایی که با زلزلیه در تماس هستند: تارهای آویزی، جسم مزگانی، عدسی، عنبیه، قرنیه
زجاجیه	هم در قسمت عقبی و هم در قسمت جلویی عدسی قرار دارد.
سایر بخش‌ها	سرخرگی که از عصب بینایی خارج می‌شود و وارد زجاجیه می‌شود، در قسمت نقطه کور منشعب می‌شود و تا اواسط کره چشم این انشعابات دیده می‌شود.
	دو رگ خونی (سیاهرگ و سرخرگ)
	عصب بینایی
	بخش‌هایی که در محل خروج عصب بینایی دیده می‌شوند از داخل به خارج:
	بافت پیوندی اطراف عصب بینایی
عصب بینایی	سرخرگ به کره چشم وارد می‌شود. سیاهرگ از کره چشم خارج می‌شود. انشعابات سیاهرگی در قسمت نقطه کور به هم می‌پیوندند و در قسمت نقطه کور از درون کره چشم خارج می‌شوند. در هنگام خروج به سمت داخل خم می‌شود.
صلبیه	بافت پیوندی اطراف عصب بینایی
قسمت‌های شفاف چشم از جلو به عقب: قرنیه، زلزلیه، عدسی، زجاجیه	



- ۱۵- مطابق با اطلاعات کتاب‌درسی، در رابطه با نوار مغز کدام گزینه به‌درستی بیان شده است؟
- همانند نوار قلب، از یک منحنی تکرارشونده با موج‌های ثابت تشکیل شده است.
 - جریان الکتریکی ثبت شده توسط برخی یاخته‌های بافت عصبی است.
 - الکترودهای ثبت کننده آن را مستقیماً به قشر مغز متصل می‌کنند.
 - با ثبت جریان الکتریکی یاخته‌ها ساختار مغز را بررسی می‌کنند.

آسان - نکات شکل - ۱۱۰۱ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

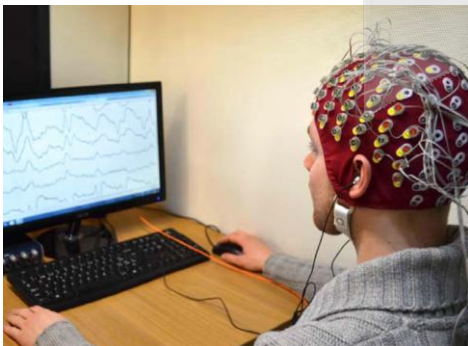
۱	نوارمغزی از چندین منحنی کنار هم تشکیل شده است.
۲	نوار مغزی جریان الکتریکی ثبت شده توسط نوروها است.
۳	الکترودها مستقیماً به قشر مغز متصل نمی‌شود.
۴	با استفاده از نوار مغزی می‌توان فعالیت (نه ساختار) مغز را بررسی کرد.

پاسخ تشریحی:

نوار مغز جریان الکتریکی ثبت شده توسط برخی یاخته‌های بافت عصبی (نوروها) است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- مطابق شکل نوار مغز مثل نوار قلب یک منحنی تکرارشونده ندارد و از چندین نوع موج مختلف تشکیل شده است.
- الکترودها به‌طور مستقیم به قشر مغز متصل نمی‌شود بلکه با کلاهی مخصوص همان‌طور که در شکل نیز مشخص است به سر متصل می‌شوند.
- با استفاده از نوار مغزی می‌توان فعالیت (نه ساختار) مغز را بررسی کرد.





۱۶- در کتاب درسی به جانوری اشاره شده که همانند انسان پرده صماخ دارد. چند مورد، دربارهٔ پرده صماخ این جانور همانند انسان درست است؟

الف - مجاورت با موهای ریز

ب - اتصال به ساختاری متحرک

ج - کشیده شدن بر روی محفظه هوا

د - یافت شدن به تعداد دو عدد در هر فرد

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

متوسط - نکات شکل - ۱۱۰۲ - جانوری

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

جیرجیرک همانند انسان، پرده صماخ دارد.

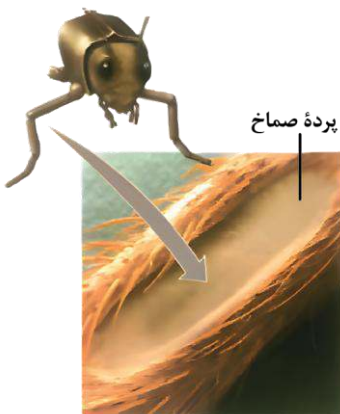
بررسی سریع:

- | | |
|-----|--|
| الف | پرده صماخ جیرجیرک در مجاورت با موهای ریزی قرار دارد. پرده صماخ انسان نیز در مجاورت موهای کرک مانند و ریز مجرای شنوایی قرار دارد. |
| ب | پرده صماخ جیرجیرک به بندهای متحرک پا متصل است. پرده صماخ انسان به استخوان متحرک چکشی متصل است. |
| ج | پرده صماخ انسان بر روی گوش میانی که محفظه استخوانی پر از هوا است، کشیده می‌شود. |
| د | در هر گوش انسان، یک پرده صماخ وجود دارد. در هر پای جلویی جیرجیرک، یک پرده صماخ وجود دارد. |

پاسخ تشریحی:

همه موارد درست هستند.

بررسی موارد:



الف همان‌طور که در شکل مشخص است، پرده صماخ در جیرجیرک با موهای ریزی در مجاورت است. در مجرای شنوایی انسان نیز موهای کرک مانند وجود دارند؛ بنابراین در مجاورت پرده صماخ جیرجیرک همانند انسان، موهای ریز وجود دارند.

ب پرده صماخ در انسان به استخوان چکشی که قابلیت حرکت دارد، اتصال دارد. همان‌طور که در شکل مشخص است، پرده صماخ جیرجیرک در محل اتصال دو بند از پای جلویی قرار دارد. بندهای پا در محل اتصال به یکدیگر قابلیت حرکت دارند؛ بنابراین پرده صماخ در انسان همانند جیرجیرک به ساختاری متحرک اتصال دارد.

ج روی هر یک از پاهای جلویی جیرجیرک یک محفظه هوا وجود دارد که پرده صماخ روی آن کشیده شده است. در انسان نیز گوش میانی محفظه استخوانی پر از هوا است که پرده صماخ روی آن کشیده می‌شود تا آن را از گوش بیرونی جدا کند.

د در هر گوش انسان، یک پرده صماخ وجود دارد. در هر یک از پاهای جلویی جیرجیرک نیز یک پرده صماخ وجود دارد؛ بنابراین در انسان همانند جیرجیرک، پرده صماخ به تعداد دو عدد در هر فرد یافت می‌شود.



۱۷- در ارتباط با همایه (سیناپس) در یاخته‌های عصبی، کدام مورد درست است؟

- ناقل‌های عصبی به‌طور حتم اندازهٔ کوچک‌تری از یون‌های محل همایه دارند.
- ناقل‌های عصبی وارد شده به‌نوعی یاخته می‌توانند موجب ایجاد پتانسیل عمل در آن نشوند.
- به ازای اتصال فقط یک ناقل عصبی به گیرنده، میزان کمی یون وارد یاختهٔ پس‌همایه‌ای می‌شود.
- همواره پس از اتصال ناقل‌های عصبی به گیرندهٔ خود در یاختهٔ پس‌همایه‌ای، یون سدیم از یاخته خارج می‌شود.



بررسی سریع:

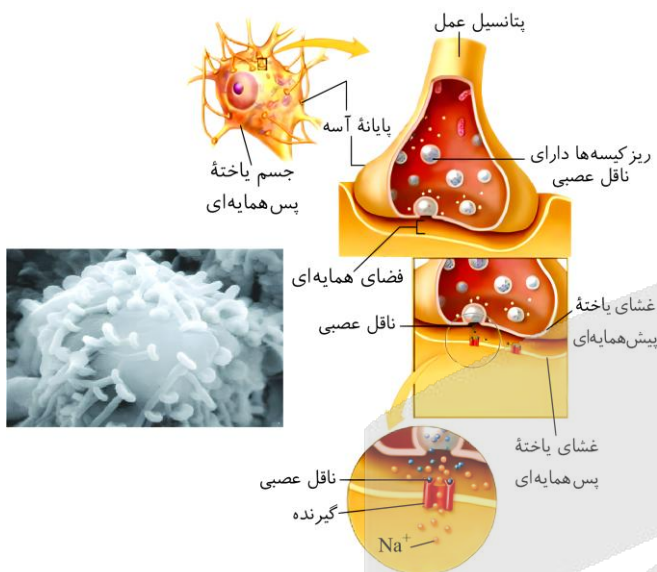
- | | |
|---|---|
| ۱ | ناقل‌های عصبی از یون‌های محل همایه بزرگ‌ترند. |
| ۲ | ناقل عصبی به یاخته پیش سیناپسی برمی‌گردد. |
| ۳ | با باز شدن دریچه گیرنده ناقل عصبی مقدار زیادی (نه کمی) یون وارد یاخته می‌شود. |
| ۴ | پس از اتصال ناقل عصبی تحریکی به گیرنده خود، یون سدیم به یاخته وارد می‌شود. |

پاسخ تشریحی:

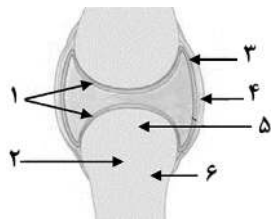
ناقل‌های عصبی به یاخته پس سیناپسی وارد نمی‌شوند، اما برخی از آن‌ها دوباره به یاخته پیش سیناپسی بازمی‌گردند و بدیهی است این بازگشت موجب تغییر پتانسیل غشای یاخته پیش سیناپسی نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) ناقل‌های عصبی از نظر اندازه بسیار بزرگ‌تر از یون‌ها (مثل Na^+ یا Cl^-) می‌باشند.
- ۲) برای باز شدن گیرنده، معمولاً به دو مولکول ناقل عصبی نیاز است، نه یکی پس نمی‌توان گفت با اتصال فقط یک ناقل عصبی گیرنده باز می‌شود و مقدار زیادی (نه کمی) یون وارد یاخته می‌شود.
- ۴) پس از اتصال ناقل عصبی تحریکی به گیرنده خود، یون سدیم به یاخته وارد (نه خارج) می‌شود.



۱۸- شکل زیر، به منظور توضیح بخش‌های تشکیل‌دهنده مفصل متحرک، در کتاب درسی آورده شده است. کدام مورد، در ارتباط با آن درست است؟



- ۱) در حدود ناحیه ۲، بخشی از مجرای مرکزی استخوان وجود دارد.
- ۲) بخش ۱، موجب از بین رفتن اصطکاک بین استخوان‌ها در محل مفصل می‌شود.
- ۳) حجم حفرات در بافت اسفنجی پرکننده درون استخوان، در ناحیه ۶ بیشتر از ۵ است.
- ۴) با کاهش استحکام ۳ یا ۴، احتمال در رفتگی استخوان‌ها در محل مفصل افزایش می‌یابد.

نام‌گذاری شکل سؤال

شکل مطرح شده، بخش‌های تشکیل‌دهنده مفصل را نشان می‌دهد و بخش‌های شماره‌گذاری شده به ترتیب عبارتند از:
 ۱ - غضروف‌های مفصلی ۲ - بخشی از استخوان ۳ - پرده سازنده مایع مفصلی ۴ - کپسول مفصلی ۵ و ۶ - بخشی از بافت اسفنجی استخوان

بررسی سریع:

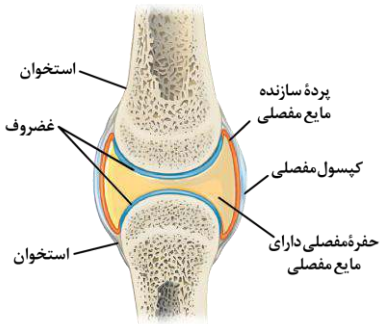
- | | |
|---|---|
| ۱ | بخش شماره ۲ در ناحیه سر استخوان قرار دارد و مجرای مرکزی در بخش پایین‌تر از این ناحیه قرار دارد. |
| ۲ | اصطکاک بین استخوان‌ها در محل مفصل، با دخالت عواملی، کاهش می‌یابد اما از بین نمی‌رود. |
| ۳ | بافت اسفنجی که در انتهای استخوان است، حفرات کوچک‌تری دارد. |
| ۴ | پرده سازنده مایع مفصلی، نقشی در نگهداری استخوان‌ها در کنار یکدیگر در محل مفصل ندارد. |



پاسخ تشریحی:

همان طور که در شکل مشخص است، از بین بافت استخوانی اسفنجی در انتهای برآمده استخوان و همین بافت در تنه و سایر بخش‌های استخوان، بافت اسفنجی که در انتهای استخوان است، حفرات کوچک‌تری دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:



همان طور که در شکل مشخص است، بخش شماره ۲ در ناحیه سر استخوان قرار دارد و مجرای مرکزی در بخش پایین‌تر از این ناحیه قرار دارد.

مایع مفصلی و سطح صیقلی غضروف به استخوان‌ها امکان می‌دهد که سالیان زیادی در مجاور هم لیز بخورند و اصطکاک چندانی نداشته باشند. دقت داشته باشید اصطکاک بین استخوان‌ها کامل از بین نمی‌رود.

عواملی که در نگهداری استخوان‌ها در کنار یکدیگر در محل مفاصل نقش دارند، عبارت‌اند از کیسول مفصلی، رباط و زردپی. اگر این عوامل تضعیف شوند، احتمال دررفتگی‌های استخوانی در محل مفاصل افزایش می‌یابد. دقت داشته باشید که پرده سازنده مایع مفصلی، نقشی در نگهداری استخوان‌ها در کنار یکدیگر در مفصل ندارد و وظیفه آن، تولید مایع است.



۱۹- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، درباره پروتئین‌های سراسری مؤثر در پتانسیل عمل و آرامش در غشای نورون، کدام مورد نادرست است؟

- ۱) همواره موجب نفوذپذیری بیشتر غشا به یون با ابعاد کوچک‌تر نسبت به یون با ابعاد بزرگ‌تر می‌شوند.
- ۲) عملکرد صحیح کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی، علت اصلی بازگشت پتانسیل غشا به پتانسیل آرامش است.
- ۳) در غیاب ATP و در حالت آرامش، ورود و خروج سدیم و پتاسیم تنها از طریق کانال‌های نشستی امکان‌پذیر است.
- ۴) بازگشت غلظت یون‌های پتاسیم و سدیم به حالت آرامش نتیجه افزایش مصرف ATP در پمپ سدیم - پتاسیم است.

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱ - انسان

پاسخ: گزینه ۱

بررسی سریع:

۱ فقط در مرحله بالاروی پتانسیل عمل، غشا به Na^+ نفوذپذیرتر از K^+ است.

۲ کانال‌های پتاسیمی، پتانسیل غشا را به پتانسیل آرامش برمی‌گردانند.

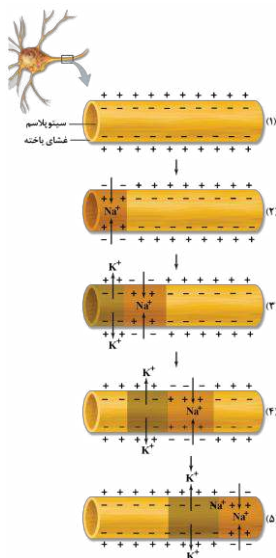
۳ در حالت آرامش و در غیاب ATP فقط کانال‌های نشستی فعالیت می‌کنند.

۴ بازگشت غلظت یون‌ها به حالت آرامش ناشی از افزایش فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم است.

پاسخ تشریحی:

یون‌های پتاسیم نسبت به یون‌های سدیم ابعاد بزرگتری دارند. فقط در مرحله بالاروی پتانسیل عمل، غشا به Na^+ نفوذپذیرتر از K^+ است. در سایر زمان‌ها غشا به یون پتاسیم نفوذپذیرتر از سدیم است.

بررسی سایر گزینه‌ها:



وقتی غشای یاخته تحریک می‌شود، ابتدا کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز می‌شوند و یون‌های سدیم فراوانی وارد یاخته و بار الکتریکی درون آن، مثبت‌تر می‌شود. پس از زمان کوتاهی این کانال‌ها بسته می‌شوند و کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز و یون‌های پتاسیم خارج می‌شوند. این کانال‌ها هم پس از مدت کوتاهی بسته می‌شوند. به این ترتیب، دوباره پتانسیل غشا به پتانسیل آرامش برمی‌گردد.

در غیاب ATP فقط کانال‌های نشستی با انتشار تسهیل‌شده فعالیت می‌کنند و پمپ سدیم - پتاسیم عملکردی نخواهد داشت.

فعالیت بیشتر پمپ سدیم - پتاسیم موجب می‌شود غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم در دو سوی غشا دوباره به حالت آرامش بازگردد.



کلاس درس: پتانسیل آرامش و پتانسیل عمل

ویژگی‌ها	پتانسیل الکتریکی
<p>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.</p> <p>عوامل مؤثر بر حفظ پتانسیل آرامش: (مؤثر بر حفظ هم‌ایستایی نوروها)</p> <p>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</p> <p>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 - دارای خاصیت آنزیمی برای تجزیه ATP در جایگاه فعال خود</p> <p>نکته پروتئین‌های کانالی دریچه‌دار در طی پتانسیل آرامش، غیرفعال هستند و باز نمی‌باشند.</p> <p>نکته همه پروتئین‌های غشایی کانالی و پمپ در تماس با اجزای فسفولیپیدی غشای نورو قرار دارند.</p>	<p>پتانسیل آرامش حدود ۷۰- میلی ولت</p>
<p>الف) تحریک نورو توسط عوامل مختلف؛ مانند:</p> <p>۱ - ناقل عصبی (در محل سیناپس) ۲ - تحریک مکانیکی (تغییر شکل غشا) ۳ - تحریک دمایی</p> <p>۴ - تحریک نوری ۵ - تحریک شیمیایی</p>	
<p>ب) مرحله بالارو پتانسیل عمل (از ۷۰- تا ۳۰+ میلی ولت):</p> <p>باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی: افزایش نفوذپذیری غشای نورو به یون‌های سدیم - ورود سدیم به درون نورو در جهت شیب غلظت و انتشار تسهیل‌شده و بدون صرف انرژی</p>	
<p>ج) مرحله پایین روی پتانسیل عمل (از ۳۰+ تا ۷۰- میلی ولت):</p> <p>باز شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی: افزایش نفوذپذیری غشای نورو به یون‌های پتاسیم - خروج پتاسیم از نورو در جهت شیب غلظت و انتشار تسهیل‌شده و بدون صرف انرژی</p> <p>نکته در طی تمام مراحل پتانسیل عمل، کانال‌های نشستی و پمپ سدیم - پتاسیم فعال هستند و یون‌ها را جابه‌جا می‌کنند.</p> <p>نکته شکل پروتئین‌های دریچه‌دار غشایی برای فعالیت و جابه‌جایی یون‌ها تغییر می‌کند.</p> <p>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.</p>	پتانسیل عمل



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

«به هنگام تشریح چشم گاو بخشی که معادل بخشی از چشم انسان است که»

- ۱) به علت رها شدن دانه‌های ملانین به صورت تیره دیده می‌شود - در جمع‌آوری مواد دفعی مشیمیه بی‌تأثیر است
- ۲) به علت نازک بودن امکان جمع شدن آن وجود دارد - در مجاورت انشعاب سرخرگ ورودی به چشم مشاهده می‌شود
- ۳) درون حلقه قرار گرفته در اطراف عدسی مشاهده می‌شود - حاوی یاخته‌هایی دوکی‌شکل با جهت‌گیری شعاعی است
- ۴) به صورت تخم‌مرغی شکل دیده می‌شود - به‌طور مستقیم به لایه رنگدانه‌دار و پر از مویرگ‌های خونی چشم متصل است

متوسط - نکات شکل - ۱۱۰۲ - انسان

پاسخ: گزینه ۴



- بخشی از چشم گاو که به هنگام تشریح به علت رها شدن دانه‌های ملانین به صورت تیره دیده می‌شود = زلالیه
- بخشی از چشم گاو که به هنگام تشریح به علت نازک بودن، امکان جمع شدن آن وجود دارد = شبکیه
- بخشی از چشم گاو که به هنگام تشریح درون حلقه قرار گرفته در اطراف عدسی (=جسم مزگانی) مشاهده می‌شود = عنبیه
- یاخته‌هایی دوکی‌شکل با جهت‌گیری شعاعی = ماهیچه صاف شعاعی عنبیه
- بخشی از چشم گاو که به هنگام تشریح به صورت تخم‌مرغی شکل دیده می‌شود = قرنیه



بررسی سریع:

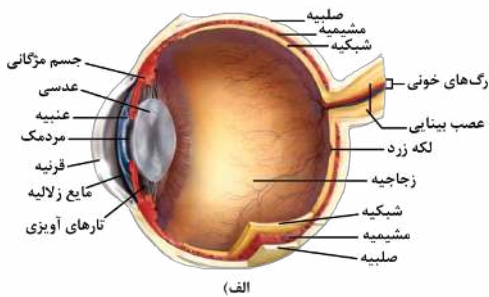
۱	زلالیه در جمع‌آوری مواد دفعی قرنیه و عدسی نقش دارد.
۲	سرخرگ ورودی به چشم در مجاورت شبکیه منشعب می‌شود.
۳	عنبیه دارای ماهیچه‌های صاف شعاعی است.
۴	قرنیه به مشیمیه اتصالی ندارد.

پاسخ تشریحی:

مطابق شکل، قرنیه با مشیمیه (لایه‌ای رنگدانه‌دار و پر از مویرگ‌های خونی) اتصالی ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ جمع‌آوری مواد دفعی مشیمیه توسط مویرگ‌های خود مشیمیه انجام می‌شود و زلالیه فقط در جمع‌آوری مواد دفعی قرنیه و عدسی نقش دارد.
- ۲ مطابق شکل، در مجاورت شبکیه، سرخرگ ورودی به چشم منشعب می‌شود.
- ۳ عنبیه دارای ماهیچه‌های صاف شعاعی است که در افزایش قطر مردمک نقش دارند.

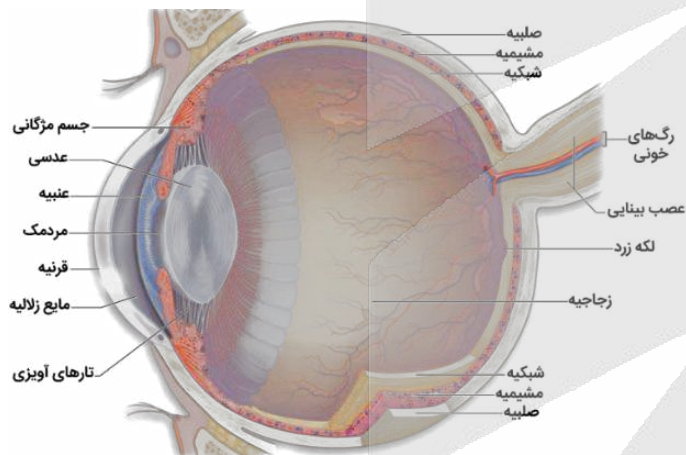


ترکیب با فصل ۱ دهم:

ماهیچه‌های صاف دارای یاخته‌هایی تک‌هسته‌ای و ظاهری دوکی‌شکل هستند.

کلاس درس: ساختار چشم انسان

شکل‌نامه: بخش‌های تشکیل‌دهنده کره چشم چپ از بالا



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

کلاس درس: بخش‌های شفاف چشم

نکات مهم در مورد بخش‌های شفاف چشم

- قرنیه، بخشی شفاف و برجسته در جلوی چشم است.
- قرنیه در جلو به‌صورت برآمده و به شکل شفاف است.
- عدسی که به‌صورت شفاف است، محدب‌الطرفین است.
- در لایه خارجی چشم، از عقب به جلو، صلبیه و قرنیه قرار دارند.
- قرنیه و عدسی، در همگرایی نور ورودی به کره چشم نقش دارند.
- تنها بخشی از لایه‌های اصلی کره چشم که شفاف است، قرنیه است.



قسمت‌های شفاف چشم از جلو به عقب: قرنیه، زلالیه، عدسی و زجاجیه مردمک فقط یک سوراخ در وسط عنبیه است و ساختار یاخته‌ای ندارد.

عدسی از دو سمت خود با ساختار شفاف در تماس است (از سمت داخل با زجاجیه و از سمت خارج با زلالیه).

عنبیه و مشیمیه، بخش‌های رنگدانه‌دار کره چشم هستند. در این قسمت‌ها، دانه‌های سیاه ملانین وجود دارد.

عدسی، زلالیه و زجاجیه دیگر بخش‌های شفاف کره چشم هستند که جزء سه لایه اصلی کره چشم محسوب نمی‌شوند.

در حالت طبیعی، زلالیه کاملاً شفاف است؛ اما آسیب به ساختارهای لایه میانی کره چشم، می‌تواند باعث کدر شدن زلالیه شود.

در عدسی و قرنیه، رگ خونی وجود ندارد، ولی چون این قسمت‌ها دارای ساختار یاخته‌ای هستند، نیاز به دریافت مواد غذایی و اکسیژن دارند.



۲۱- در خصوص ساختار نورون مرتبط با ماهیچه سه‌سر بازو در انعکاس عقب کشیدن دست پس از برخورد با جسم داغ، کدام مورد درست است؟

(۱) در سیناپس با یاخته رابط، ناقل عصبی به بخش‌هایی از آن وارد می‌شود که دارای دنا هستند.

(۲) بخش انتهایی طولی‌ترین بخش آن توسط یاخته‌ای پوشیده می‌شود که فاقد هسته در سیتوپلاسم خود است.

(۳) فقط بخشی از رشته‌ای که پیام عصبی را از جسم یاخته‌ای دور می‌کند، در ریشه شکمی نخاع دیده می‌شود.

(۴) در هنگام برخورد دست با جسم داغ، با انتقال پیام عصبی مهاری موجب باز شدن کانال‌های پتاسیمی یاخته ماهیچه‌ای می‌شود.

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱ - انسان

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال

نورون مرتبط با ماهیچه سه‌سر بازو، نوعی نورون حرکتی است.

بررسی سریع:

۱. ناقل عصبی به داخل یاخته پس‌سیناپسی وارد نمی‌شود.

۲. بخش انتهایی آسه (پایانه آسه) فاقد میلین است.

۳. بخشی از آسه نورون حرکتی در ریشه شکمی نخاع دیده می‌شود.

۴. نورون حرکتی در انعکاس عقب کشیدن دست پیام عصبی مهاری را منتقل نمی‌کند.

پاسخ تشریحی:

منظور از رشته‌ای که پیام عصبی را از جسم یاخته‌ای دور می‌کند همان آسه نورون حرکتی است که از جسم یاخته‌ای در بخش خاکستری نخاع آغاز شده، از طریق ریشه شکمی خارج می‌شود و در نهایت به ماهیچه سه‌سر بازو می‌رود. در ریشه شکمی «بخشی» از آسه دیده می‌شود (نه کل آن).

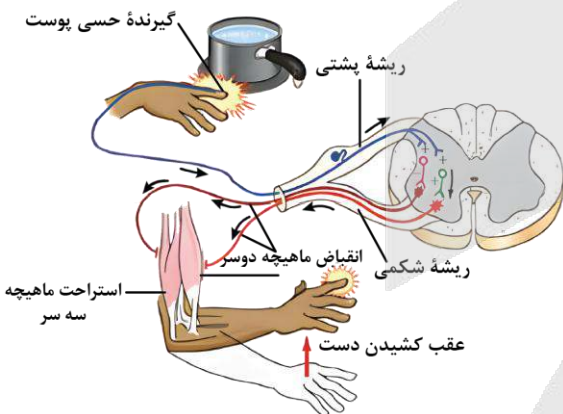
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱. ناقل عصبی هرگز به داخل جسم یاخته‌ای یا دارینه وارد نمی‌شود. ناقل در فضای همایه رها شده و روی گیرنده‌های غشای پس‌همایه‌ای اثر می‌گذارد.

۲. دقت داشته باشید که بخش ابتدایی و انتهایی آسه هرگز توسط میلین پوشیده نمی‌شود و فاقد میلین است.

نکته: یاخته‌های غیرعصبی مثل یاخته‌های پشتیبان دارای هسته هستند. ضمناً هسته در سیتوپلاسم نیست!!! هسته بخش جدایی از سیتوپلاسم است!!!

۴. نورون حرکتی ماهیچه سه‌سر بازو توسط نورون رابط مهاری می‌شود اما خود پیام عصبی مهاری را هدایت و منتقل نمی‌کند در واقع با مهار شدن توسط نورون رابط پیام عصبی تحریکی دیگر توسط این نورون هدایت و منتقل نمی‌شود.





۲۲- کدام عبارت، در خصوص گیرنده‌های حواس پیکری موجود در بدن انسان درست است؟

- ۱) گیرنده‌های مرتبط به ریشه مو، فاقد پوششی چندلایه از یاخته‌های بافت پیوندی در اطراف خود هستند.
- ۲) گیرنده‌های سازش‌پذیر موجود در سیاهرگ‌های بزرگ، توسط محرک‌های شیمیایی و مکانیکی تحریک می‌شوند.
- ۳) گیرنده‌های دمایی حساس به دمای درون بدن، در دیواره رگ‌های حاوی گیرنده‌های حساس به اکسیژن قرار دارند.
- ۴) گیرنده‌های حس وضعیت موجود در زردپی، فقط به هنگام حرکت، سبب اطلاع مغز از وضعیت قرارگیری بدن می‌شوند.

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۲ - انسان

پاسخ: گزینه ۱

تعبیر

- گیرنده‌های سازش‌پذیر موجود در سیاهرگ‌های بزرگ = گیرنده دمایی
- رگ‌های حاوی گیرنده‌های حساس به اکسیژن = سرخرگ آئورت

بررسی سریع:

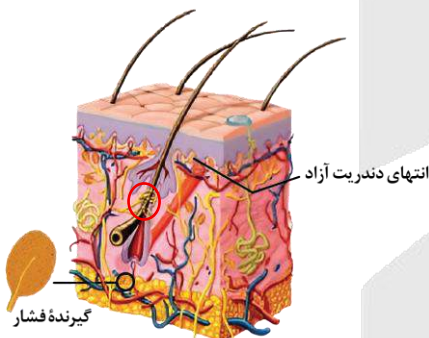
۱	گیرنده‌های مرتبط به ریشه مو فاقد پوشش پیوندی هستند.
۲	گیرنده‌های دمایی توسط محرک‌های شیمیایی و مکانیکی تحریک نمی‌شوند.
۳	گیرنده‌های دمایی درون بدن درون سیاهرگ‌های بزرگ قرار دارند.
۴	گیرنده‌های حس وضعیت به هنگام سکون نیز مغز را از وضعیت بدن آگاه می‌کنند.

پاسخ تشریحی:

مطابق شکل، در نزدیکی انتهای ریشه مو، گیرنده‌هایی وجود دارد که این گیرنده‌ها انتهای آزاد داشته (دایره قرمز) و فاقد پوشش چندلایه بافت پیوندی در اطراف خود هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) گیرنده‌های دمایی در دیواره سیاهرگ‌های بزرگ قرار دارند. این گیرنده‌ها دارای محرک دما هستند و توسط محرک‌های شیمیایی و مکانیکی تحریک نمی‌شوند.
- ۳) گیرنده‌های حساس به اکسیژن در سرخرگ آئورت قرار دارند اما گیرنده‌های دمایی درون رگ‌ها در دیواره سیاهرگ‌های بزرگ بدن قرار دارند.
- ۴) گیرنده‌های حس وضعیت، گیرنده‌های مکانیکی هستند که موجب می‌شوند مغز از چگونگی قرارگیری قسمت‌های مختلف بدن نسبت به هم، هنگام سکون و حرکت اطلاع یابد.



میانبر: گیرنده‌های حسی

- ۱- گیرنده‌های درد، گیرنده‌های سازش‌ناپذیر هستند.
- ۲- درد و دما، فقط توسط گیرنده‌های حواس پیکری شناسایی می‌شوند.
- ۳- محرک نور، فقط توسط گیرنده‌های حواس ویژه شناسایی می‌شود.
- ۴- 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.





- ۲۳- به طور معمول، در بافت استخوانی فشرده، رگ‌های قرارگرفته در سامانه‌های هاورس از طریق مجرای افقی با یکدیگر مرتبط می‌شوند. در خصوص تمامی یاخته‌های استخوانی سازنده دیواره این مجرا، کدام مورد درست است؟
- ۱) تنها دارای یک هسته کاملاً کروی شکل در مرکز سیتوپلاسم خود می‌باشند.
 - ۲) از طریق زوائد سیتوپلاسمی خود فقط با یک یاخته استخوانی دیگر در ارتباط هستند.
 - ۳) از نظر قرارگیری در سامانه هاورس، با درونی‌ترین یاخته‌های بافت استخوانی فشرده شباهت دارند.
 - ۴) از نظر سازماندهی به صورت تیغه‌های استخوانی منظم، با یاخته‌های بافت استخوانی دیگر تفاوت دارند.

سخت - نکات شکل - ۱۱۰۳ - انسان

پاسخ: گزینه ۴

پرسشی سریع:

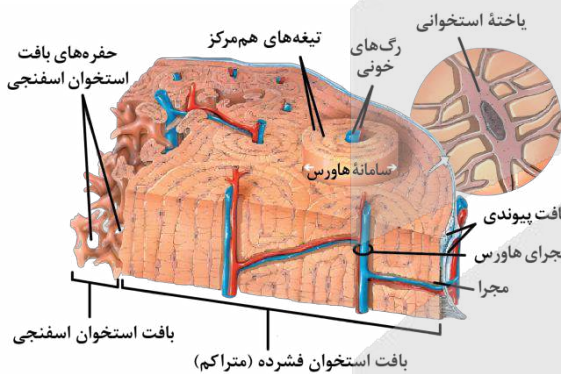
- | | |
|---|--|
| ۱ | یاخته استخوانی دارای هسته بیضی و کشیده می‌باشد. |
| ۲ | هر یاخته استخوانی با چندین یاخته دیگر در ارتباط است. |
| ۳ | درونی‌ترین یاخته‌های بافت فشرده در سامانه هاورس قرار ندارند. |
| ۴ | یاخته‌های قرارگرفته در سامانه هاورس برخلاف یاخته بافت اسفنجی، به صورت تیغه‌های منظم آرایش یافته‌اند. |

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، یاخته‌های سازنده دیواره مجرای افقی بین سامانه‌های هاورس، در تیغه‌های استخوانی منظم آرایش یافته‌اند. درحالی‌که یاخته‌های بافت استخوانی اسفنجی به صورت تیغه‌های نامنظم آرایش پیدا می‌کنند.

پرسشی سایر گزینه‌ها:

- ۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، یاخته‌های استخوانی دارای یک هسته بیضی یا کشیده در مرکز خود می‌باشند.
- ۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، هر یاخته استخوانی از طریق زوائد سیتوپلاسمی خود با چندین (نه فقط یک) یاخته دیگر در ارتباط می‌باشد.
- ۳) همان‌طور که در شکل مشخص است، درونی‌ترین یاخته‌های بافت استخوانی فشرده درون سامانه هاورس قرار نگرفته‌اند.



- ۲۴- مطابق مطالب کتاب درسی، کدام عبارت درباره فردی سالم (A)، فردی مبتلا به بیماری نزدیک‌بینی (B) و فردی مبتلا به بیماری دوربینی (C) به طور حتم درست است؟

- ۱) فرد B نسبت به فرد A، دارای حجم بیشتری از ماده حفظ‌کننده شکل کروی چشم است.
- ۲) فرد A برخلاف فرد C، پرتوهای نور تابیده شده از اجسام دور را بر روی شبکیه متمرکز می‌کند.
- ۳) فرد C نسبت به فرد A، قدرت کمتری در همگرایی پرتوهای نور به علت قطر کمتر عدسی خود دارد.
- ۴) عیب چشم فرد B برخلاف فرد C، با استفاده از نوعی عدسی با ظاهری متفاوت نسبت به عدسی چشم، اصلاح می‌شود.

سخت - مفهومی - ۱۱۰۲ - انسان

پاسخ: گزینه ۴

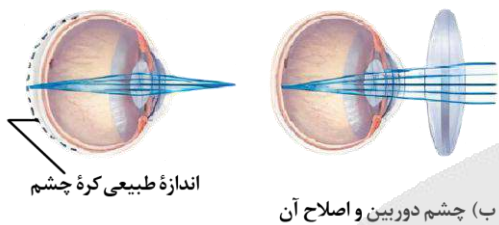
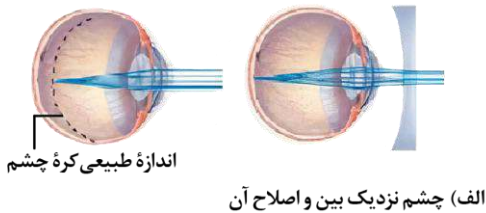


• ماده حفظ‌کننده شکل کروی چشم = زجاجیه

بررسی سریع:

۱	اندازه کره چشم فرد نزدیک بین ممکن است طبیعی باشد.
۲	فرد دور بین پرتوهای نور اجسام دور را بر روی شبکیه متمرکز می‌کند.
۳	قطر عدسی فرد دور بین می‌تواند مشابه قطر عدسی فرد سالم باشد.
۴	افراد نزدیک بین از طریق عینک حاوی عدسی واگرا درمان می‌شوند.

پاسخ تشریحی:



مطابق شکل، افراد نزدیک بین توسط نوعی عینک که حاوی عدسی واگرا است درمان می‌شوند. این عدسی ظاهری متفاوت با عدسی اصلی چشم دارد. همچنین افراد دارای بیماری دور بینی توسط عدسی همگرا درمان می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) افراد نزدیک بین می‌توانند کره چشم بزرگ تری نسبت به افراد طبیعی داشته باشند که در این حالت میزان زجاجیه نیز بیشتر خواهد بود اما باید توجه داشته باشید که لزوماً این افراد دارای کره چشم بزرگ تر از حد طبیعی نیستند.

نکته:

افراد نزدیک بین می‌توانند کره چشمی با اندازه طبیعی داشته باشند که در این حالت عدسی آن‌ها همگرایی بیشتری نسبت به عدسی طبیعی دارد.

۲)

افراد دور بین در مشاهده اجسام دور مشکلی ندارند و همانند افراد سالم، پرتوهای اجسام دور را بر روی شبکیه متمرکز می‌کنند.

۳)

عدسی چشم افراد مبتلا به دور بینی ممکن است طبیعی بوده و اندازه کره چشم آن‌ها از حد طبیعی کمتر باشد که این اتفاق نیز باعث می‌شود پرتو اجسام نزدیک در پشت شبکیه به یکدیگر برسند.

نکته:

در نزدیک بینی، میزان همگرایی عدسی برای اشیای دور، زیاد است. در دور بینی، میزان همگرایی عدسی برای اشیای نزدیک، کم است. پیرچشمی، همواره به دلیل اختلال در عدسی رخ می‌دهد. آستیگماتیسم، نزدیک بینی و دور بینی نیز می‌توانند به دلیل اختلال در عدسی باشند و ممکن است دلیل دیگری داشته باشند؛ مثلاً، نزدیک بینی و دور بینی می‌توانند به دلیل تغییر اندازه کره چشم ایجاد شوند.

آستیگماتیسم	نزدیک بینی	دور بینی	پیرچشمی	
		✓		اصلاح به کمک عینک دارای عدسی مشابه چشم (همگرا)
	✓			اندازه کره چشم بزرگتر از حد طبیعی
	✓			قدرت همگرایی عدسی بیش از حد طبیعی
✓				به دلیل اختلال در ساختار عدسی یا قرنیه
		✓		متمرکز شدن پرتوهای اجسام نزدیک در خارج از کره چشم و در فضای پشت شبکیه
			✓	به دلیل افزایش سن و کاهش میزان انعطاف پذیری عدسی
		✓		کاهش حجم ماده شفاف و زله‌ای موجود در فضای پشت عدسی
✓	✓	✓	✓	ممکن است به دلیل اختلالی در ساختار عدسی ایجاد شده باشد



تعبیر مربوط به بیماری‌های چشم

- تصویر اجسام دور در افراد دوربین = بر روی شبکیه
- کاهش قدرت همگرایی عدسی چشم = چشم دوربین
- تصویر اجسام نزدیک در افراد نزدیک بین = بر روی شبکیه
- افزایش قدرت همگرایی عدسی چشم = چشم نزدیک بین
- اصلاح چشم دوربین = عدسی همگرا (مشابه با عدسی چشم)
- اصلاح چشم نزدیک بین = عدسی واگرا (برخلاف عدسی چشم)

••• ilo •••

۲۵- کدام گزینه، در مورد تشریح مغز گوسفند درست است؟

- (۱) تالاموس نسبت به پل مغزی، فاصله بیشتری تا غده اپی فیز دارد.
- (۲) در عقب تالاموس‌ها و لبه پایین اپی فیز، بطن سوم دیده می‌شود.
- (۳) اپی فیز نسبت به مغز میانی، به سطح شکمی جانور نزدیک تر است.
- (۴) رابط پینه‌ای نسبت به رابط سه گوش، فاصله بیشتری تا بطن سوم دارد.

سخت - نکات شکل - ۱۱۰ - جانوری

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

- | | |
|---|---|
| ۱ | طبق شکل فعالیت کتاب درسی، تالاموس نسبت به پل مغزی، فاصله کمتری تا غده اپی فیز دارد. |
| ۲ | در عقب تالاموس‌ها، بطن سوم و در لبه پایین این بطن، اپی فیز وجود دارد. |
| ۳ | اپی فیز در سطح بالاتری نسبت به مغز میانی قرار دارد. |
| ۴ | رابط سه گوش نسبت به رابط پینه‌ای فاصله کمتری تا بطن سوم دارد. |

پاسخ تشریحی:

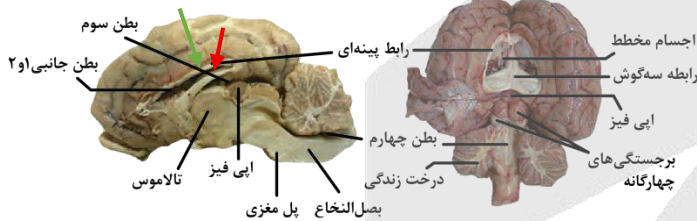
مطابق با شکل کتاب درسی، رابط پینه‌ای (فلش سبز) نسبت به رابط سه گوش (فلش قرمز)، فاصله بیشتری تا بطن سوم دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) طبق شکل فعالیت کتاب درسی، تالاموس نسبت به پل مغزی، فاصله کمتری تا غده اپی فیز دارد.

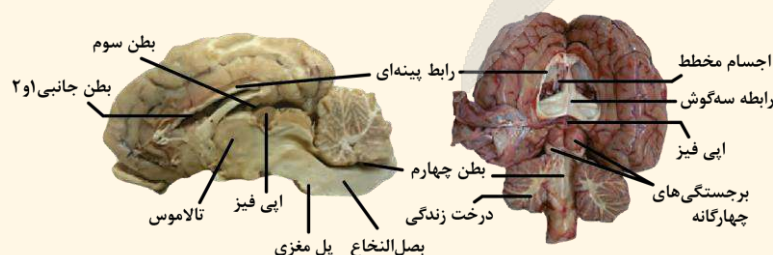
۲) با توجه به متن کتاب درسی، در عقب تالاموس‌ها، بطن سوم و در لبه پایین این بطن، اپی فیز وجود دارد.

۳) اپی فیز در سطح بالاتری نسبت به مغز میانی قرار دارد و فاصله آن با سطح شکمی جانور، بیشتر است.



کلاس درس: ساختار مغز گوسفند

میانبر؛ هشت آدرس مهم در تشریح مغز گوسفند



۱- در عقب تالاموس‌ها، بطن سوم قرار دارد.

۲- در لبه پایین بطن سوم، اپی فیز قرار دارد.

۳- در عقب اپی فیز، برجستگی‌های چهارگانه قرار دارند.

۴- درخت زندگی، درون مخچه قرار دارد.

۵- بطن چهارم بین مخچه و ساقه مغز قرار دارد.

۶- رابط سه گوش در زیر رابط پینه‌ای قرار دارد.

۷- در دو طرف رابط‌های بین دو نیمکره، فضای بطن‌های جانبی ۱ و ۲ قرار دارد.

۸- 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	✗	✓



۲۶- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، نوعی جانور به کمک گروهی از گیرنده‌های ویژه موجود در بدن خود، قادر به تشخیص و شکار موش‌ها در تاریکی است. کدام عبارت درباره این جانور نادرست است؟

- نسبت به موش، دارای دمای پایین‌تری در بیشتر بخش‌های بدن خود است.
- همانند پرندگان، توانمندی بالایی در بازجذب مولکول‌های آب توسط کلیه(های) خود دارد.
- همانند زنبورعسل، دارای گیرنده‌های دریافت‌کننده پرتوهای نور غیرمرئی در چشم خود است.
- برخلاف دوزیستان بالغ، امکان انتقال خون خروجی از هریک از بطن‌های قلبی به شش‌ها وجود دارد.

متوسط - ترکیبی - ۱۱۰۲ - جانوری

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال

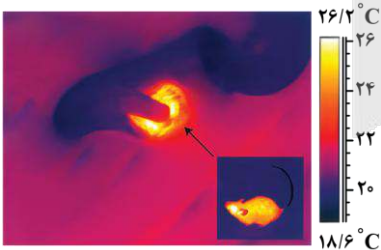
مطابق کتاب درسی، برخی مارها مانند مارهای زنگی به کمک گیرنده‌های فروسرخ خود قادر به تشخیص و شکار موش‌ها در تاریکی هستند.

بررسی سریع:

۱	مطابق شکل، دمای بدن موش در بسیاری از قسمت‌های خود بیشتر از دمای بدن مار است.
۲	پرندگان و خزندگان قدرت بالایی در جذب مولکول‌های آب توسط کلیه(های) خود دارند.
۳	گیرنده پرتوهای فروسرخ در چشم مار قرار ندارد.
۴	خزندگان برخلاف دوزیستان دارای دو بطن هستند.

پاسخ تشریحی:

در جلو و زیر هر چشم (نه درون چشم!) مار زنگی سوراخی است که گیرنده‌های پرتوهای فروسرخ در آن قرار دارند اما گیرنده‌های نوری زنبورعسل که قادر به دریافت پرتوهای فرابنفش نیز هستند در چشم این جانور قرار دارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مطابق شکل، دما در بیشتر قسمت‌های بدن مار کمتر از موش است.

نکته:

مطابق شکل، بیشترین دمای بدن موش مربوط به مغز جانور و کمترین دمای آن مربوط به دم آن است.

۲) خزندگان و پرندگان توانمندی بالایی در بازجذب مولکول‌های آب توسط کلیه‌های خود دارند.

۴) خزندگان دارای قلب چهارحفره‌ای و گردش خون مضاعف هستند و امکان انتقال خون خروجی از هریک از بطن‌های قلبی آن به شش‌ها وجود دارد اما دوزیستان بالغ تنها یک بطن دارند و لفظ بطن‌ها برای آن‌ها درست نیست.

ترکیب با فصل ۴ دهم:

در گردش خون عمومی خزندگان، خون به تمامی قسمت‌های بدن می‌رود همچنین در گردش خون ششی آن‌ها خون تیره به سمت شش‌ها هدایت می‌شود.





۲۷- در ارتباط با محلی فعال که یاخته‌های عصبی در آن ارتباط ویژه باهم برقرار می‌کنند، کدام مورد درست است؟

- ۱) میزان اختلاف پتانسیل یاخته پس‌سیناپسی تغییر می‌کند.
- ۲) ریزکیسه‌های حاوی ناقل عصبی وارد فضای سیناپسی می‌شوند.
- ۳) به‌طور حتم کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در غشای یاخته پس‌سیناپسی باز می‌شوند.
- ۴) پس از ورود ناقل عصبی به یاخته پس‌سیناپسی، اختلاف پتانسیل غشا کاهش می‌یابد.

آسان - مفهومی - ۱۱۰۱ - انسان

پاسخ: گزینه ۱

ترجمه صورت سؤال

منظور از محلی که یاخته‌های عصبی در آن ارتباط ویژه باهم برقرار می‌کنند سیناپس است.

بررسی سریع:

- | | |
|---|---|
| ۱ | در یک سیناپس فعال، میزان اختلاف پتانسیل یاخته پس‌سیناپسی تغییر می‌کند. |
| ۲ | خود ریزکیسه‌ها وارد فضای سیناپسی نمی‌شوند؛ بلکه محتویات آن یعنی ناقل‌های عصبی وارد فضای سیناپسی می‌شوند. |
| ۳ | در صورتی که سیناپس از نوع مهاری باشد، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شود و پتاسیم از یاخته خارج می‌شود. |
| ۴ | ناقل‌های عصبی وارد یاخته پس‌سیناپسی نمی‌شوند بلکه به کانال‌های گیرنده غشای یاخته پس‌سیناپسی متصل می‌شوند. |

پاسخ تشریحی:

میزان اختلاف پتانسیل در یک سیناپس فعال تغییر می‌کند؛ اگر سیناپس مهاری باشد، اختلاف پتانسیل به سمت منفی‌تر شدن می‌رود و در صورتی که سیناپس از نوع تحریکی باشد، اختلاف پتانسیل به سمت صفر و سپس $+30^\circ$ حرکت می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) خود ریزکیسه‌ها وارد فضای سیناپسی نمی‌شوند؛ بلکه محتویات آن یعنی ناقل‌های عصبی وارد فضای سیناپسی می‌شوند.
- ۳) در صورتی که سیناپس از نوع مهاری باشد، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شود و پتاسیم از یاخته خارج می‌شود.
- ۴) ناقل‌های عصبی وارد یاخته پس‌سیناپسی نمی‌شوند بلکه به کانال‌های یونی غشای یاخته پس‌سیناپسی متصل می‌شوند.



۲۸- کدام عبارت درباره گیرنده‌هایی از پاهای مگس که به کمک آن‌ها انواع مولکول‌های شیمیایی را تشخیص می‌دهد، درست است؟

- ۱) همانند گیرنده‌های بویایی انسان، دارای رشته‌هایی است که از محل‌های متفاوتی از جسم یاخته‌ای بیرون زده‌اند.
- ۲) همانند گیرنده‌های چشایی انسان، اطلاعات مورد نیاز خود را درون هسته‌هایی با ظاهر کروی شکل ذخیره کرده‌اند.
- ۳) همانند گیرنده‌های شنوایی جیرجیرک، در پاهای مشاهده می‌شود که توسط گره‌های عصبی مغز، عصب دهی می‌شوند.
- ۴) همانند گیرنده‌های فشار پوست انسان، مولکول‌های شیمیایی جهت انتقال پیام به مغز را درون جسم یاخته‌ای تولید می‌کنند.

سخت - نکات شکل - ۱۱۰۲ - جانوری

پاسخ: گزینه ۱

ترجمه صورت سؤال

مگس از طریق گیرنده‌های شیمیایی موجود در پاهای خود قادر به تشخیص انواع مولکول‌های شیمیایی است.

بررسی سریع:

- | | |
|---|---|
| ۱ | دندریت و آکسون گیرنده شیمیایی پای مگس و گیرنده بویایی از محل‌های متفاوتی از جسم یاخته‌ای بیرون زده‌اند. |
| ۲ | گیرنده‌های چشایی انسان هسته‌ای با ظاهر بیضی شکل دارند. |
| ۳ | پاهای جلویی توسط دومین گره موجود در طناب عصبی شکمی حشرات عصب دهی می‌شوند. |
| ۴ | گیرنده‌های فشار انتهای دندریت نورون حسی هستند. |



پاسخ تشریحی:

مطابق شکل‌ها، گیرنده شیمیایی پای مگس و گیرنده بویایی بینی انسان نوعی نورون هستند که دندریت و آکسون آن از محل‌های متفاوتی از جسم یاخته‌ای منشعب شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) هسته گیرنده‌های شیمیایی پای مگس ظاهر کرووی شکل دارد اما هسته (نه هسته‌های) گیرنده‌های چشایی کرووی شکل نیستند.

۳) گیرنده‌های شیمیایی پای مگس و گیرنده‌های شنوایی جیرجیرک در پاهای جلویی هستند. مطابق شکل، پاهای جلویی حشرات توسط

دومین گره طناب عصبی شکمی (نه گره‌های مغزی) عصب دهی می‌شوند.

۴) گیرنده‌های فشار پوست انتهای دندریت نورون‌های حسی‌اند و در ساختار آن‌ها جسم یاخته‌ای حضور ندارد.

کلاس درس: گیرنده‌های حسی در جانوران

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



۲۹- کدام مورد، در ارتباط با بافتی دو لایه که سطح خارجی تنه استخوان ران را می پوشاند، نادرست است؟

- ۱) لایه بیرونی آن، ضخامت بسیار کمتری نسبت به لایه درونی دارد.
- ۲) لایه درونی آن، به رشته‌هایی با خاصیت چسبندگی زیاد متصل است.
- ۳) لایه بیرونی آن، در نقاط مختلفی توسط رگ‌های خونی سوراخ شده است.
- ۴) لایه درونی آن، یاخته‌هایی پهن مشابه با یاخته‌های دیواره در مویرگ خونی دارد.

متوسط - نکات شکل - ۱۱۰۳ - انسان

پاسخ: گزینه ۱

ترجمه صورت سؤال

بافت پیوندی، سطح خارجی تنه استخوان ران را می پوشاند. همان‌طور که در شکل مشخص است، این بافت پیوندی از دو لایه تشکیل شده است.

بررسی سریع:

- | | |
|---|---|
| ۱ | دو لایه متعلق به بافت پیوندی که استخوان را می پوشاند، از نظر قطر مشابه هم هستند. |
| ۲ | لایه درونی بافت پیوندی پوشاننده استخوان، به رشته‌هایی با خاصیت چسبندگی زیاد اتصال دارد. |
| ۳ | سوراخ‌هایی در بافت پیوندی سطح استخوان، برای عبور رگ‌های خونی وجود دارد. |
| ۴ | لایه درونی بافت پیوندی پوشاننده استخوان، از یاخته‌هایی تک هسته‌ای، چندوجهی و کشیده تشکیل شده است. |

پاسخ تشریحی:

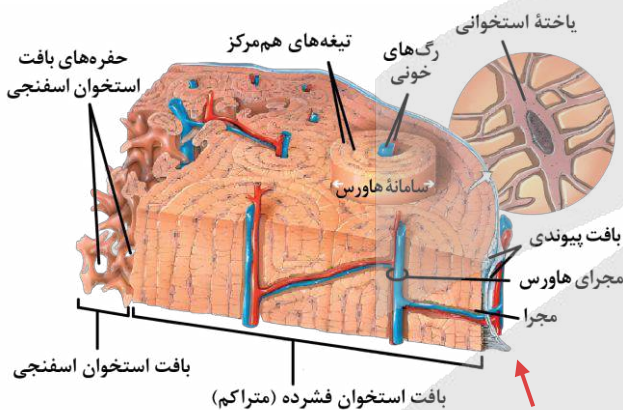
همان‌طور که در شکل مشخص است، دو لایه متعلق به بافتی پیوندی که استخوان را می پوشاند، از نظر قطر تقریباً مشابه با یکدیگر هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) لایه درونی بافت پیوندی پوشاننده استخوان، به رشته‌هایی که خاصیت چسبناکی دارد متصل است. این رشته‌های چسبنده با فلش در شکل مشخص شده‌اند.

۳) همان‌طور که در شکل مشخص است، رگ‌های خونی از بافت پیوندی که استخوان را می پوشاند، عبور می کنند. سوراخ‌هایی در بافت پیوندی سطح استخوان، برای عبور رگ‌های خونی وجود دارد.

۴) لایه درونی بافت پیوندی پوشاننده استخوان، از یاخته‌هایی تک هسته‌ای، چندوجهی و کشیده تشکیل شده است. ظاهر این یاخته‌ها شبیه به یاخته‌های پوششی سنگفرشی تک لایه (سازنده دیواره مویرگ‌های خونی) است.



۳۰- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام عبارت درباره یک جوان سالم (N)، همان فرد ۱۰ روز پس از آخرین مصرف کوکائین (T) و همان

فرد ۱۰۰ روز پس از آخرین مصرف این ماده مخدر (H) درست است؟

- ۱) در حالت T همانند حالت H، مصرف گلوکز در لوب‌های پس سری نسبت به پیشانی کمتر است.
- ۲) در حالت H همانند حالت N، میزان مصرف گلوکز در بخش‌های مختلف مغز، متفاوت است.
- ۳) در حالت T برخلاف حالت H، فعالیت لوب پیشانی به حالت طبیعی نرسیده است.
- ۴) در حالت H برخلاف T، بخش پیشین مغز بهبودی کمتری را نشان می دهد.



بررسی سریع:

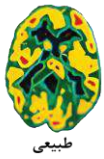
۱	در همه موارد مطرح شده، مصرف گلوکز در لوب‌های پس‌سری نسبت به پیشانی بیشتر است.
۲	مطابق شکل کتاب درسی، میزان مصرف گلوکز در بخش‌های مختلف مغز، متفاوت است.
۳	حتی ۱۰۰ روز پس از آخرین مصرف کوکائین، فعالیت لوب پیشانی به حالت طبیعی نرسیده است.
۴	در هر دو حالت بخش پیشین مغز بهبودی کمتری را نشان می‌دهد.

پاسخ تشریحی:

مطابق شکل، در فرد سالم همانند فردی که کوکائین مصرف می‌کند، میزان مصرف گلوکز در بخش‌های مختلف مغز، متفاوت است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

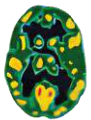
- ۱) مطابق شکل، در فردی که ۱۰ روز پس از آخرین مصرف کوکائین می‌گذرد همانند فردی که ۱۰۰ روز پس از آخرین مصرف این ماده مخدر می‌گذرد؛ میزان مصرف گلوکز در بخش‌های مختلف مغز، متفاوت است.
- ۲) دقت داشته باشید که حتی ۱۰۰ روز پس از آخرین مصرف کوکائین نیز فعالیت لوب پیشانی به حالت طبیعی نمی‌رسد.
- ۳) مطابق شکل در هر دو حالت بیان شده، بخش پیشین مغز بهبودی کمتری را نشان می‌دهد.



طبیعی



۱۰ روز پس از آخرین مصرف



۱۰۰ روز پس از آخرین مصرف





برای دیدن پاسخنامه ویدئویی آزمون
QR Code بالا را اسکن یا روی آن کلیک کنید!

الکتریسیته ساکن (تا پایان فصل اول) - صفحه‌های ۱ تا ۳۸

بودجه‌بندی
این آزمون

در مجموع ۳ تست از ۳۰ تست کنکور را پوشش داده است.

سهم در
کنکور

۳۱- جسمی دارای بار اولیه مثبت است. اگر به تعداد 3×10^{14} الکترون به آن بدهیم، اندازه بار الکتریکی جسم دو برابر می‌شود. بار

اولیه جسم چند میکروکولن است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{C}$)

۸ (۴)

۱۶ (۳)

۲۴ (۲)

۴۸ (۱)

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) (صفحه ۴ - ۱۱۰)

پاسخ: گزینه ۳

راه نجات سریع

اول تغییر بار رو طبق رابطه $q = ne$ به دست بیار بعدش بار اولیه رو حساب کن.

گام اول

تغییر بار جسم را به دست می‌آوریم. طبق رابطه $q = ne$ می‌توانیم بنویسیم:

$$\Delta q = -ne = -3 \times 10^{14} \times 1/6 \times 10^{-19} = -4/8 \times 10^{-5} \text{C} = -48 \mu\text{C}$$

گام آخر

چون بار نهایی از نظر مقدار ۲ برابر شده، علامت بار ثانویه باید مخالف بار اولیه باشد؛ بنابراین داریم:

$$q_2 = -2q_1$$

$$\Rightarrow \Delta q = q_2 - q_1 = -2q_1 - q_1 = -3q_1$$

$$\xrightarrow{\Delta q = -48 \mu\text{C}} -3q_1 = -48 \Rightarrow q_1 = 16 \mu\text{C}$$

پس بار اولیه جسم برابر با $16 \mu\text{C}$ است.

بار الکتریکی

۱- اصل پایستگی بار: مجموع جبری همه بارهای الکتریکی در یک دستگاه منزوی ثابت است. بدین معنا که می‌تواند از جسمی به جسم دیگر منتقل شود اما امکان تولید یا نابودی یک بار خالص وجود ندارد.

۲- 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 $e = 1/6 \times 10^{-19} \text{C}$ و یکای بار الکتریکی در SI کولن (C) است.

۳- 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. صفر بودن جمع جبری بارهای یک جسم به معنای خنثی بودن آن است.

یه نمونه باحال

تعداد الکترون‌های جسمی $2/5 \times 10^{10}$ واحد بیش‌تر از پروتون‌های آن است. بار الکتریکی این جسم چند نانوکولن است؟

$$(e = 1/6 \times 10^{-19} \text{C})$$

پاسخ تشریحی:

ابتدا دقت کنید که چون تعداد الکترون‌ها بیش‌تر از پروتون‌ها است، علامت بار جسم منفی است؛ بنابراین می‌توان نوشت:

$$q = -ne = -2/5 \times 10^{10} \times 1/6 \times 10^{-19} = -4 \times 10^{-9} \text{C} = -4 \text{nC}$$



۳۲- در شکل زیر، دو گوی مشابه به جرم $3/6g$ و بار یکسان و مثبت q در داخل استوانه عایقی در فاصله $1cm$ از هم قرار دارند و گوی بالایی به حالت معلق مانده است. بار هر گوی چند نانوکولن است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}, g = 10 \frac{m}{s^2})$ و اصطکاک ناچیز و گویها بسیار کوچک فرض می‌شوند.

<input type="radio"/>	۲۰ (۱)
<input type="radio"/>	۳۰ (۲)
<input type="radio"/>	۴۰ (۳)
<input type="radio"/>	۸۰ (۴)

(متوسط - محاسباتی - استاندارد - صفحه ۶ - ۱۱۰)

پاسخ: گزینه ۱

راه نجات سریع

اول نیروهای وارد بر گوی بالایی رو رسم کن و مقدار هرکدوم رو به دست بیار بعدش طبق قانون کولن مقدار بار هر گوی رو حساب کن.

گام اول

نیروهای وارد بر گوی بالایی رو رسم و اندازه هر یک را به دست می‌آوریم:

$$F_{net} = 0 \Rightarrow F_e = mg = 3/6 \times 10^{-3} \times 10 = 3/6 \times 10^{-2} N$$

گام آخر

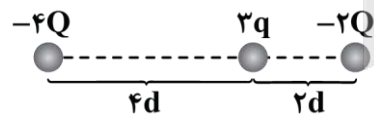
اندازه بار هر گوی را به دست می‌آوریم:

$$F_e = \frac{kq^2}{r^2} \Rightarrow 3/6 \times 10^{-2} = \frac{9 \times 10^9 \times q^2}{(10^{-2})^2} \Rightarrow q^2 = 4 \times 10^{-16}$$

$$\Rightarrow q = 2 \times 10^{-8} C = 20 nC$$



۳۳- اگر اندازه نیرویی که بار نقطه‌ای Q در فاصله d بر بار نقطه‌ای q وارد می‌کند، برابر F باشد، در شکل زیر، نیروی خالص وارد بر بار $3q$ از طرف دو بار دیگر چند F و در چه جهتی است؟ $(Q, q > 0)$



- (۱) $\frac{3}{4}F$ به سمت راست (۲) $\frac{3}{4}F$ به سمت چپ (۳) $\frac{3}{4}F$ به سمت راست (۴) $\frac{3}{4}F$ به سمت چپ

(متوسط - محاسباتی - استاندارد - صفحه ۷ - ۱۱۰)

پاسخ: گزینه ۱

با توجه به این که $Q, q > 0$ است، درمی‌یابیم بارهای Q و q هم‌نام هستند؛ بنابراین با فرض این که بارهای q و Q مثبت هستند، مطابق شکل زیر داریم:

$$F_1 = k \frac{(4Q)(3q)}{(4d)^2} = \frac{12}{16} \frac{kQq}{d^2} = \frac{3}{4}F$$

$$F_2 = k \frac{(2Q)(3q)}{(2d)^2} = \frac{6}{4} \frac{kQq}{d^2} = \frac{3}{2}F$$

$$F_{net} = \frac{3}{2}F - \frac{3}{4}F = \frac{3}{4}F \text{ به سمت راست}$$

در نتیجه نیروی برایند به صورت زیر است:



نیروی الکتریکی

۱- مطابق قانون کولن، اگر بارهای q_1 و q_2 در فاصله r از هم قرار بگیرند، نیروی الکتریکی‌ای که به هم وارد می‌کنند برابر است با:

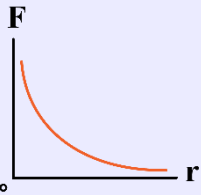
$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2}$$

در رابطه بالا، k ثابت کولن است که یکای آن $\frac{N \cdot m^2}{C^2}$ است.

۲- برای مقایسه نیروی الکتریکی بین بارها می‌توان نوشت:

$$F \propto \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{|q'_1 q'_2|}{|q_1 q_2|} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \xrightarrow{\text{اگر اندازه بارها ثابت باشد.}} \frac{F'}{F} = \left(\frac{r}{r'}\right)^2$$

۳- نمودار تغییرات نیروی الکتریکی بر حسب فاصله دو بار، مطابق شکل به صورت نزولی خواهد بود.



یه نمونه باحال

دو بار نقطه‌ای $q_1 = 10 \mu C$ و $q_2 = 20 \mu C$ را در چه فاصله‌ای از هم قرار دهیم تا با نیروی الکتریکی $5N$ یکدیگر را دفع کنند؟

$$(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$$

پاسخ تشریحی:

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow 5 = 9 \times 10^9 \times \frac{20 \times 10 \times 10^{-12}}{r^2}$$

$$\Rightarrow 5 = \frac{1/8}{r^2} \Rightarrow r^2 = 0/36 \Rightarrow r = 0/6 \text{ m}$$

یه نمونه باحال

دو بار الکتریکی در فاصله 10 cm به هم نیروی الکتریکی F را وارد می‌کنند. فاصله بارها را چند سانتی‌متر افزایش دهیم تا نیروی الکتریکی

بین آن‌ها $\frac{F}{4}$ شود؟

پاسخ تشریحی:

$$F \propto \frac{|q_1 q_2|}{r^2} \xrightarrow{\text{بارها ثابت اند.}} \frac{F'}{F} = \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \Rightarrow \frac{1}{4} = \left(\frac{10}{r'}\right)^2$$

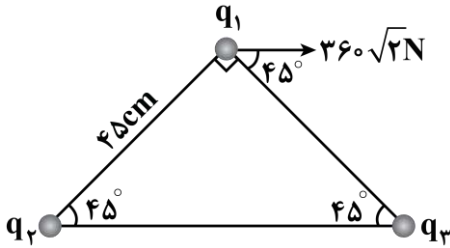
$$\Rightarrow r' = 20 \text{ cm} \Rightarrow \text{فاصله بارها باید } 10 \text{ cm} \text{ افزایش یابد.}$$





۳۴- در شکل زیر، سه بار نقطه‌ای با اندازه بار الکتریکی یکسان، در سه رأس مثلث قائم‌الزاویه‌ای قرار دارند و نیروی الکتریکی خالص

وارد بر بار q_1 که در رأس مثلث قرار دارد، مطابق شکل است. کدام گزینه درست است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$



(۱) $|q_2| = 90 \mu C$ و q_3 هم‌نام‌اند.

(۲) $|q_2| = 90 \mu C$ و q_3 ناهم‌نام‌اند.

(۳) $|q_2| = 45 \mu C$ و q_3 هم‌نام‌اند.

(۴) $|q_2| = 45 \mu C$ و q_3 ناهم‌نام‌اند.

(متوسط - محاسباتی - استاندارد - صفحه ۹ - ۱۱۰)

پاسخ: گزینه ۲

راه نجات سریع

اول اندازه و جهت نیروهای \vec{F}_{21} و \vec{F}_{31} رو به دست بیار. بعدش با داشتن اندازه و جهت \vec{F}_{21} و \vec{F}_{31} مقدار بارها و علامت بارها رو به دست بیار.

گام اول

ابتدا اندازه و جهت نیروی بارهای q_2 و q_3 بر q_1 را به دست می‌آوریم. با توجه به نیروی خالص وارد بر بار q_1 داریم:

$$\frac{|q_2|=|q_3|=|q|}{r_{21}=r_{31}=r} \rightarrow F_{21} = F_{31} = F$$

$$F_{net,1} = \sqrt{F_{21}^2 + F_{31}^2} = \sqrt{2}F = 36 \cdot \sqrt{2} N \Rightarrow F = 36 \cdot N$$

گام دوم

اندازه بار هر یک از ذرات یکسان و برابر با $|q|$ است؛ بنابراین طبق قانون کولن داریم:

$$F = \frac{k|q||q|}{r^2} = \frac{kq^2}{r^2} \xrightarrow{F=36 \cdot N, r=45cm} 36 = \frac{9 \cdot q^2}{45^2} \Rightarrow 4 = \frac{q^2}{45^2} \Rightarrow 2 = \frac{|q|}{45} \Rightarrow |q| = 90 \mu C$$

اندازه بارها یکسان و برابر با $|q|$ است. $\rightarrow |q_2| = 90 \mu C$

گام آخر

با توجه به جهت \vec{F}_{21} و \vec{F}_{31} ، درمی‌یابیم بار q_2 بار q_1 را دفع و بار q_3 بار q_1 را جذب می‌کند؛ بنابراین q_2 و q_3 ناهم‌نام هستند.



۳۵- دو ذره A و B با بارهای الکتریکی $q_A = q$ و $q_B = -3q$ در فاصله معینی از هم قرار دارند و ذره B نیروی

$\vec{F}_{BA} = (7/2N)\vec{i} - (9/6N)\vec{j}$ را به ذره A وارد می‌کند. اگر تعدادی الکترون از ذره B به ذره A منتقل کنیم تا بار الکتریکی

ذره B برابر $+2q$ شود، در همان فاصله، بردار نیروی الکتریکی‌ای که ذره A به ذره B وارد می‌کند برابر با کدام گزینه می‌شود؟

(۱) $(-19/2N)\vec{i} + (25/6N)\vec{j}$ (۲) $(-1/2N)\vec{i} + (1/6N)\vec{j}$

(۳) $(1/2N)\vec{i} - (1/6N)\vec{j}$ (۴) $(19/2N)\vec{i} - (25/6N)\vec{j}$

(متوسط - محاسباتی - استاندارد - صفحه ۸ - ۱۱۰)

پاسخ: گزینه ۱

گام اول

تعدادی الکترون از ذره B به ذره A منتقل کرده‌ایم و بار جدید ذره B، $q'_B = +2q$ شده است؛ بنابراین طبق اصل پایستگی بار الکتریکی داریم:

$$q'_A + q'_B = q_A + q_B \Rightarrow q'_A + 2q = q - 3q \Rightarrow q'_A = -4q$$



گام دوم

به کمک رابطه $F = \frac{k|q_1||q_2|}{r^2}$ و با توجه به ثابت بودن r داریم:

$$\frac{F'}{F} = \frac{|q'_A| \cdot |q'_B|}{|q_A| \cdot |q_B|} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{4q}{q} \cdot \frac{2q}{3q} \Rightarrow F' = \frac{8}{3}F$$

گام آخر

در حالت اول، نیروی الکتریکی بین دو ذره از نوع جاذبه و در حالت دوم نیز که بارها ناهم علامت‌اند، نیروی الکتریکی بین دو ذره باز هم از نوع جاذبه می‌شود:

$$\vec{F}_{BA} = (7/2N)\vec{i} - (9/6N)\vec{j} \xrightarrow{\text{کنش و واکنش هستند. از نوع } \vec{F}_{AB} \text{ و } \vec{F}_{BA}} \vec{F}_{AB} = -\vec{F}_{BA} = (-7/2N)\vec{i} + (9/6N)\vec{j}$$

$$\xrightarrow{\vec{F}'_{AB} = \frac{8}{3}\vec{F}_{AB}} \vec{F}'_{AB} = \frac{8}{3} \times ((-7/2N)\vec{i} + (9/6N)\vec{j}) = (-19/2N)\vec{i} + (25/6N)\vec{j}$$

سوتی‌های پرتکرار

در حالت اول نیروی \vec{F}_{BA} مطرح شده و در حالت دوم نیروی \vec{F}'_{AB} مطرح شده! پس آگه حواست نباشه که در حالت اول، نیروی \vec{F}_{BA} رو قرینه کنی تا نیروی \vec{F}_{BA} به دست بیاد و در حالت دوم استفاده کنی، در دام گزینه (۴) می‌افتی.

آزمون سراسری تجربی خارج از کشور ۱۴۰۰

۶۲- مطابق شکل زیر، بارهای الکتریکی مثبت و هم اندازه q در جای خود ثابت شده‌اند و به یکدیگر نیروی الکتریکی به بزرگی F وارد می‌کنند. اگر تعدادی الکترون از جسم A به جسم B منتقل کنیم تا بار جسم B برابر $-2q$ شود، در این صورت بزرگی نیرویی که دو ذره به هم وارد می‌کنند، چند برابر F می‌شود؟



۴ (۲)

۲ (۱)

۸ (۴)

۶ (۳)

پاسخ تشریحی:

ابتدا بار دو جسم برابر q است و نیروی الکتریکی برابر است با:

$$F = k \frac{q^2}{r^2}$$

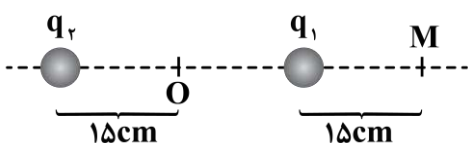
در ادامه $-3q$ بار از جسم A به جسم B منتقل شده است تا بار جسم B به $-2q$ و بار جسم A به $+4q$ برسد. در این صورت نیروی الکتریکی برابر است با:

$$F = k \frac{4q \times 2q}{r^2} = 8k \frac{q^2}{r^2} = 8F$$

پاسخ: گزینه ۴



۳۶- مطابق شکل زیر، دو ذره باردار با بارهای $q_1 = 1\mu C$ و $q_2 = -8\mu C$ در فاصله 30 سانتی‌متری از هم ثابت شده‌اند و میدان الکتریکی خالص ناشی از دو ذره در نقطه O برابر با \vec{E} است. اگر 50 درصد از بار q_2 را برداشته و به بار q_1 اضافه کنیم، میدان الکتریکی خالص در نقطه M برابر با کدام گزینه می‌شود؟



$$\frac{-81}{31} \vec{E} \quad (2)$$

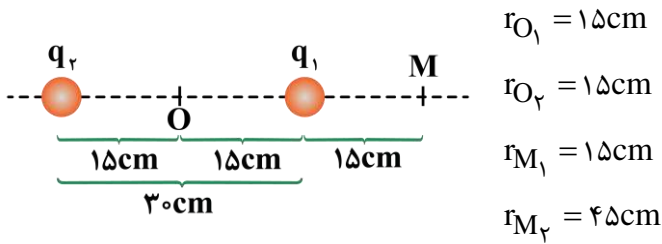
$$\frac{81}{31} \vec{E} \quad (1)$$

$$\frac{-31}{81} \vec{E} \quad (4)$$

$$\frac{31}{81} \vec{E} \quad (3)$$



با توجه به شکل زیر، فاصله هر یک از بارها را از نقاط O و M به دست می آوریم:



حالا فرض کنیم بزرگی میدان ناشی از بار $q_1 = 1\mu\text{C}$ در فاصله ۱۵ سانتی متری برابر با E' است. از طرفی می دانیم بزرگی میدان با اندازه بار رابطه مستقیم و با مربع فاصله از بار رابطه عکس دارد؛ بنابراین می توانیم بنویسیم:

$$\begin{cases} q_1 = 1\mu\text{C} \\ r_{O_1} = 15\text{cm} \end{cases} \Rightarrow E_{O_1} = E'$$

$$\begin{cases} q_2 = -8\mu\text{C} \Rightarrow |q_2| = 8|q_1| \\ r_{O_2} = 15\text{cm} \Rightarrow r_{O_2} = r_{O_1} \end{cases} \Rightarrow E_2 = 8E' \Rightarrow \vec{E}_O = -E'\vec{i} - 8E'\vec{i} = -9E'\vec{i}$$

اکنون با اعمال تغییرات، میدان الکتریکی ناشی از بارهای q'_1 و q'_2 را در نقطه M به دست آورده و میدان خالص را حساب می کنیم:

$$\begin{cases} q'_1 = 1 + (-4) = -3\mu\text{C} \\ r_{M_1} = 15\text{cm} \Rightarrow r_{M_1} = r_{O_1} \end{cases} \Rightarrow E'_{M_1} = 3E'$$

$$\begin{cases} q'_2 = -8 - (-4) = -4\mu\text{C} \Rightarrow |q'_2| = 4|q_1| \\ r_{M_2} = 45\text{cm} \Rightarrow r_{M_2} = 3r_{O_1} \end{cases} \Rightarrow E'_{M_2} = 4 \times \left(\frac{1}{3}\right)^2 E' = \frac{4}{9} E'$$

$$\vec{E}'_M = -3E'\vec{i} - \frac{4}{9}E'\vec{i} = -\frac{31}{9}E'\vec{i}$$

در نهایت با توجه به این که $\vec{E}_O = \vec{E} = -9E'\vec{i}$ است، داریم:

$$E'\vec{i} = -\frac{\vec{E}}{9}$$

$$E'_M = -\frac{31}{9}E'\vec{i} \Rightarrow E'_M = -\frac{31}{9} \left(-\frac{\vec{E}}{9}\right) = \frac{31}{81}\vec{E}$$

راهنمای زنگ بازی

چون قراره میدان خالص رو در دو حالت مقایسه کنیم، می تونیم $k=1$ و همه ۱۵cm ها رو هم معادل ۱ بگیریم:

حالت اول: $E_{T_O} = E_2 + E_1 = |q_2| + |q_1| = 9 \Rightarrow \vec{E} = -9\vec{i}$

حالت دوم: $E'_{T_M} = E'_2 + E'_1 = \frac{4}{9} + \frac{3}{1} = \frac{31}{9} \Rightarrow \vec{E}'_{T_M} = -\frac{31}{9}\vec{i}$

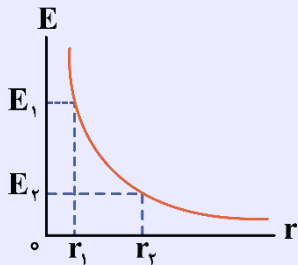
$$\Rightarrow \frac{\vec{E}'_{T_M}}{\vec{E}_{T_O}} = \frac{\frac{31}{9}}{9} = \frac{31}{81} \xrightarrow{\vec{E}_{T_O} = \vec{E}} \vec{E}'_{T_M} = \frac{31}{81}\vec{E}$$



راهنمای مسیرت

توی حل این مدل سؤال که چند تا میدان یا چند تا نیرو داری و در آخر باید نسبتی به جواب برسی، سعی کن به مقدار مشخصی رو قرارداد کنی و نسبت به اون مقدار بقیه رو حساب کنی!
در ضمن یادت باشه طراحی کنکور خیلی به این مدل سؤال علاقه دارن...

نمودار E - r



نمودار تغییرات بزرگی میدان الکتریکی بر حسب فاصله از بار، مطابق شکل مقابل است:
همان طور که واضح است با افزایش فاصله از بار، بزرگی میدان کاهش می‌یابد.

$$E = k \frac{|q|}{r^2} \xrightarrow{\text{ثابت است } k|q|} E \propto \frac{1}{r^2} \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$$

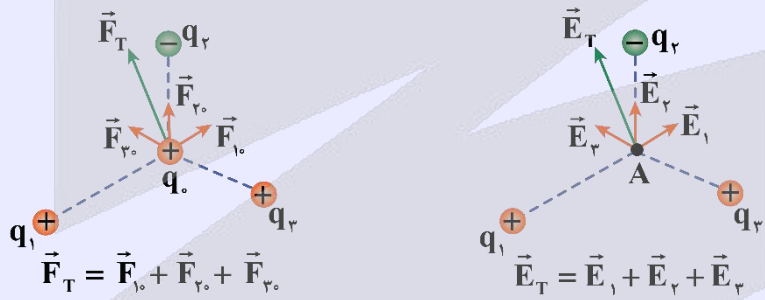
نکته

دقت کنید که در محاسبه اندازه میدان الکتریکی فقط اندازه بار را در رابطه فوق قرار می‌دهیم و علامت بار را در محاسبه در نظر نمی‌گیریم.

اصل برهم‌نهی میدان‌های الکتریکی

این اصل بیان می‌دارد که میدان الکتریکی ناشی از چند بار نقطه‌ای در نقطه‌ای از فضا، برابر با جمع برداری میدان‌های الکتریکی است که هر یک از بارها به‌طور مستقل در آن نقطه ایجاد می‌کنند.

$$\vec{E}_T = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \vec{E}_3 + \dots$$

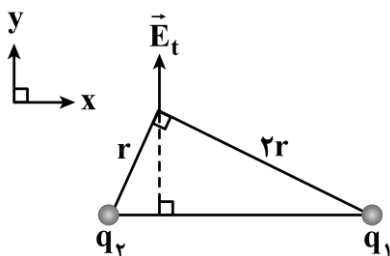


۱- نیروی \vec{F}_T ، نیروی برابند وارد بر بار آزمون q_0 است.

۲- میدان الکتریکی \vec{E}_T در محل بار آزمون برابر با جمع برداری میدان‌های \vec{E}_1 ، \vec{E}_2 و \vec{E}_3 در محل این بار است.



۳۷- مطابق شکل، دو ذره باردار q_1 و q_2 در دو رأس مثلث قائم‌الزاویه‌ای ثابت شده‌اند و میدان الکتریکی خالص ناشی از این دو ذره در رأس قائم، عمود بر وتر و در جهت محور y است. اگر به تعداد $2/5 \times 10^{13}$ الکترون از بار q_1 برداشته و به بار q_2 انتقال دهیم، میدان الکتریکی برابند در رأس قائم، موازی با وتر و در راستای محور x می‌شود. مقدار q_2 چند میکروکولن بوده است؟

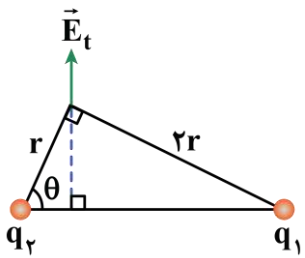


$$(e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C})$$

- ۱/ ۱/۶
- ۲/ ۲/۸
- ۳/ ۶/۴
- ۴/ ۸/۴



کلم اول



با توجه به نکات گفته شده در درس نامه، چون میدان الکتریکی برآیند در رأس قائم مثلث قائم الزاویه در راستای عمود بر وتر است؛ بنابراین داریم:

$$\frac{q_2}{q_1} = \cot \theta = \frac{r}{2r} \Rightarrow \frac{q_2}{q_1} = \frac{1}{2} \Rightarrow q_1 = 2q_2 \quad (1)$$

کلم آخر

به تعداد $2/5 \times 10^{13}$ الکترون از بار الکتریکی q_1 برداشته و به بار الکتریکی q_2 منتقل می کنیم؛ بنابراین مقدار جدید بارهای q_1 و q_2 برابر است با:

$$ne = 2/5 \times 10^{13} \times 1/6 \times 10^{-19} = 4 \times 10^{-6} = 4 \mu C$$

$$q_1' = q_1 + ne = q_1 + 4$$

$$q_2' = q_2 - ne = q_2 - 4$$

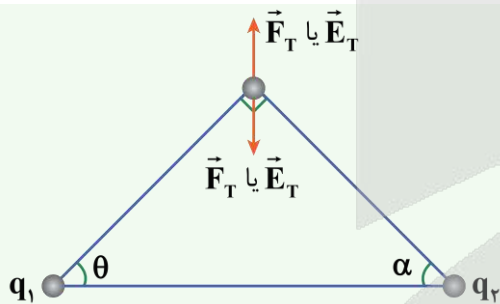
چون در این حالت، میدان الکتریکی برآیند در راستای محور X است؛ بنابراین داریم:

$$\frac{q_2'}{q_1'} = -\cot^3 \theta \Rightarrow \frac{q_2 - 4}{q_1 + 4} = \frac{-1}{8} \Rightarrow 8q_2 - 32 = -q_1 - 4 \Rightarrow 8q_2 + q_1 = 28$$

$$\xrightarrow{(1)} 8q_2 + 2q_2 = 28 \Rightarrow q_2 = 2/8 \mu C$$

نکته

اگر نیروی کل یا میدان کل در رأس قائمه، در راستای عمود بر وتر باشد:



$$\frac{q_1}{q_2} = +\cot \theta$$

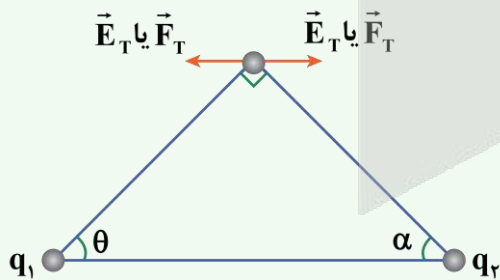
$$\frac{q_2}{q_1} = +\cot \alpha$$

باید q_1 و q_2 هم علامت باشند.

یا می توان نوشت:

نکته

اگر نیروی کل یا میدان کل در رأس قائمه، موازی وتر باشد:

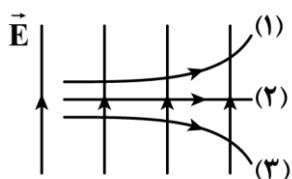


$$\frac{q_1}{q_2} = -\cot^3 \theta \quad \text{یا} \quad \frac{q_2}{q_1} = -\cot^3 \alpha$$

باید q_1 و q_2 ناهم علامت باشند.



۳۸- مطابق شکل زیر، در شرایط خلأ، میدان الکتریکی یکنواختی رو به بالا برقرار شده است. اگر یک الکترون به طور افقی در این ناحیه پرتاب شود، کدام یک از مسیرهای زیر را می تواند طی کند؟ (فقط نیروی الکتریکی به الکترون وارد می شود).



(۱) مسیر (۱)

(۲) مسیر (۲)

(۳) مسیر (۳)

(۴) ممکن است هر یک از مسیرها را طی کند.



با توجه به بار منفی الکترون، درمی‌یابیم جهت نیروی الکتریکی در خلاف جهت میدان الکتریکی و رو به پایین است؛ بنابراین الکترون رو به پایین منحرف می‌شود و مسیر (۳) را می‌تواند طی می‌کند.

میدان و نیروی الکتریکی

۱- میدان الکتریکی خاصیتی در اطراف ذرات باردار است که برابر نیروی وارد بر واحد بار الکتریکی است.

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$$

۲- در رابطه فوق، یکای F ، q و E به ترتیب نیوتون، کولن و نیوتون/کولن است. در ادامه این فصل خواهیم دید که علاوه بر نیوتون، یکای ولت/متر هم یکای میدان الکتریکی است.

۳- اگر یک ذره باردار درون میدان الکتریکی قرار گیرد، به آن نیرو وارد می‌شود که این نیرو برابر است با:

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q} \Rightarrow \vec{F} = q\vec{E}$$

نکته

مطابق رابطه فوق نکات زیر قابل استنباط هستند:

۱- با ضرب کردن اندازه بار الکتریکی در اندازه میدان الکتریکی، اندازه نیروی الکتریکی وارد بر بار به دست می‌آید.

۲- اگر $q > 0$ باشد، \vec{E} و \vec{F} هم جهت هستند؛ بنابراین به بار مثبت در جهت میدان نیرو وارد می‌شود.

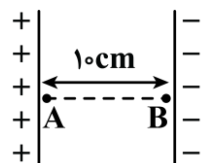
۳- اگر $q < 0$ باشد، \vec{E} و \vec{F} در خلاف جهت هم هستند؛ بنابراین به بار منفی در خلاف جهت میدان نیرو وارد می‌شود.



۳۹- در شکل زیر، بزرگی میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه باردار، $2000 \frac{N}{C}$ است. اگر ذره بارداری با بار $-1/6 \times 10^{-19} C$ و

جرم $6/4 \times 10^{-31} kg$ از نقطه A ، با سرعت v_0 به سمت راست پرتاب شود، سرانجام در نقطه B متوقف می‌شود. اندازه v_0 چند

$\frac{m}{s}$ است؟ (از اثر نیروی گرانشی بر روی ذره صرف نظر شود.)



$$2 \times 10^7 \quad (2)$$

$$10^6 \quad (1)$$

$$5 \times 10^6 \quad (4)$$

$$10^7 \quad (3)$$

راه نجات سریع

اول تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی ذره رو حساب کن. بعدش تغییر انرژی جنبشی رو به دست بیار. در نهایت تبدی پرتاب ذره رو حساب کن.

گام اول

تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی ذره را به دست می‌آوریم. با توجه به شکل، درمی‌یابیم جهت میدان الکتریکی به سمت راست بوده و با توجه به منفی بودن بار الکتریکی ذره، جهت نیروی الکتریکی در خلاف جهت میدان الکتریکی و به سمت چپ است؛ بنابراین با توجه به جابه‌جایی ذره به سمت راست، درمی‌یابیم زاویه θ برابر با 180° است؛ در نتیجه داریم:

$$\Delta U_E = -E|q|d \cos \theta \Rightarrow \Delta U_E = -2000 \times 1/6 \times 10^{-19} \times 0/1 \times \underbrace{\cos 180^\circ}_{-1}$$

$$\Rightarrow \Delta U_E = 3/2 \times 10^{-17} J$$



گام دوم

تغییر انرژی جنبشی ذره را حساب می‌کنیم. با توجه به این که فقط نیروی الکتریکی بر ذره وارد می‌شود، داریم:

$$\Delta K = -\Delta U_E \Rightarrow \Delta K = -3/2 \times 10^{-17} \text{ J}$$

گام آخر

تندی پرتاب ذره را حساب می‌کنیم:

$$\Delta K = \frac{1}{2} m (v^2 - v_0^2) \Rightarrow -3/2 \times 10^{-17} = \frac{1}{2} \times 6/4 \times 10^{-31} (v^2 - v_0^2) \Rightarrow v^2 = 10^{14} \Rightarrow |v| = 10^7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

پایستگی انرژی و پتانسیل الکتریکی

در مسائلی که اتلاف انرژی نداریم و نیرویی جز 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.

$$\Delta E = \Delta U + \Delta K = 0 \Rightarrow \Delta K = -\Delta U$$

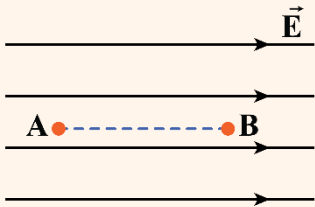
بنابراین با توجه به این که $|\Delta U| = |Eqd \cos \alpha|$ است، برای محاسبه ΔK داریم:

$$|\Delta K| = |Eqd \cos \alpha|$$

در حالتی که روی ذره فقط نیروی الکتریکی کار انجام می‌دهد، هرگاه ذره در جهت خودبه‌خودی حرکت کند، $\Delta K > 0$ است و انرژی جنبشی زیاد می‌شود و هرگاه در خلاف جهت خودبه‌خودی حرکت کند، $\Delta K < 0$ است و انرژی جنبشی کم می‌شود.

به نمونه باحال

در شکل زیر، در میدان الکتریکی یکنواخت $\frac{5}{C} \text{ N}$ ، ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -5 \mu\text{C}$ از نقطه B بدون سرعت اولیه رها می‌شود. وقتی این ذره در مسیر مستقیم، ۲۰cm جابه‌جا شده و به نقطه A می‌رسد، انرژی جنبشی آن چند ژول می‌شود؟ (از اثر گرانش و نیروهای مقاوم در مقابل حرکت ذره صرف نظر شود.)



پاسخ تشریحی:

گام اول: بار منفی در خلاف جهت میدان حرکت کرده و از نقطه B به A می‌رسد؛ بنابراین انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش و انرژی جنبشی آن افزایش می‌یابد، پس $\Delta K > 0$ است.

گام دوم: برای محاسبه انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

$$|\Delta K| = |Eqd \cos \alpha| = |10^5 \times 5 \times 10^{-6} \times 0.2 \times 1| = 0.1 \text{ J}$$

$$\xrightarrow{\Delta K > 0} \Delta K = +0.1 \text{ J} \Rightarrow K_2 - \overset{\text{صفر}}{K_1} = 0.1 \text{ J} \Rightarrow K_2 = 0.1 \text{ J}$$



۴- بار الکتریکی $q = -5 \mu\text{C}$ از نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی $V_1 = 15 \text{ V}$ تا نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی $V_2 = 5 \text{ V}$ جابه‌جا می‌شود. انرژی پتانسیل الکتریکی بار q در این جابه‌جایی چند ژول و چگونه تغییر کرده است؟

- (۱) 5×10^{-6} ، کاهش (۲) 5×10^{-5} ، کاهش (۳) 5×10^{-6} ، افزایش (۴) 5×10^{-5} ، افزایش

(آسان - مفهومی/محاسباتی - استاندارد) (صفحه ۲۲ - ۱۱۰)

پاسخ: گزینه ۴

راه نجات سریع

اول تغییر پتانسیل الکتریکی رو حساب کن. بعدش با داشتن بار الکتریکی و ΔV ، تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی رو به دست بیار.



کلم اول

تغییر پتانسیل الکتریکی را در این جابه‌جایی به دست می‌آوریم:

$$\Delta V = V_2 - V_1 = 5 - 15 = -10 \text{ V}$$

کلم آخر

تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار را حساب می‌کنیم:

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} \Rightarrow -10 = \frac{\Delta U_E}{-5 \times 10^{-6}} \Rightarrow \Delta U_E = 5 \times 10^{-5} \text{ J}$$

بنابراین انرژی پتانسیل الکتریکی بار $5 \times 10^{-5} \text{ J}$ افزایش می‌یابد.

نکته

اگر به ذره‌ای فقط نیروی الکتریکی وارد شود، داریم:

تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی (J)

$$\Delta U_E = -\Delta K$$

تغییر انرژی جنبشی

رابطه تغییر پتانسیل الکتریکی با تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی به صورت زیر است:

تغییر پتانسیل الکتریکی (V)

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} \rightarrow \text{تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی (J)}$$

بار الکتریکی (C)

آزمون سراسری ریاضی خارج از کشور ۱۴۰۰

۶۴- در یک میدان الکتریکی یکنواخت، ذره بارداری را در نقطه‌ای به پتانسیل الکتریکی $V_1 = 30 \text{ V}$ از حال سکون رها می‌کنیم. اگر ذره فقط تحت تأثیر میدان الکتریکی به نقطه‌ای به پتانسیل الکتریکی $V_2 = 80 \text{ V}$ برسد و انرژی جنبشی آن 2 mJ افزایش یابد، بار الکتریکی ذره چند میکروکولن است؟

- (۱) ۸۰ (۲) ۴۰ (۳) ۴۰ (۴) ۸۰

پاسخ تشریحی:

انرژی جنبشی 2 mJ زیاد شده است، پس انرژی پتانسیل الکتریکی 2 mJ کم شده است (چرا؟)؛ بنابراین $\Delta U = -2 \text{ mJ}$ است و می‌توان نوشت:

$$\Delta U = q\Delta V \Rightarrow -2 \times 10^{-3} = q(80 - 30)$$

$$\Rightarrow q = -4 \times 10^{-5} \text{ C} = -40 \mu\text{C}$$

پاسخ: گزینه ۳



۴۱- دو صفحه رسانا با فاصله 4 cm را موازی یکدیگر قرار می‌دهیم و آن‌ها را به اختلاف پتانسیل الکتریکی 120 V وصل می‌کنیم تا یکی از صفحه‌ها به طور منفی و دیگری به طور مثبت باردار شوند. به ترتیب از راست به چپ، اندازه میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه چند واحد SI است و کدام صفحه پتانسیل الکتریکی بیش‌تری دارد؟

- (۱) 30 ، صفحه با بار مثبت (۲) 30 ، صفحه با بار منفی
(۳) 3000 ، صفحه با بار مثبت (۴) 3000 ، صفحه با بار منفی



گام اول

اندازه میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه برابر است با:

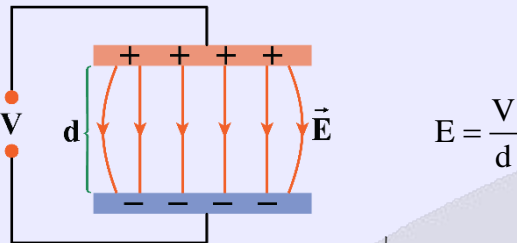
$$E = \frac{|\Delta V|}{d} \quad |\Delta V| = 120 \text{ V}, d = 4 \text{ cm} = 4 \times 10^{-2} \text{ m} \rightarrow E = \frac{120}{4 \times 10^{-2}} = 3000 \frac{\text{V}}{\text{m}}$$

گام آخر

میدان الکتریکی یکنواخت، از صفحه مثبت به صفحه منفی برقرار می‌شود و می‌دانیم اگر در جهت خطوط میدان الکتریکی حرکت کنیم (از صفحه مثبت به صفحه منفی برویم)، پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد. پس پتانسیل الکتریکی صفحه با بار مثبت، بیش‌تر از پتانسیل الکتریکی صفحه با بار منفی است.

میدان الکتریکی یکنواخت

۱- اگر دو صفحه بزرگ فلزی را با بارهای $+q$ و $-q$ باردار کنیم و در مقابل هم در فاصله d قرار دهیم، به دور از لبه صفحه‌ها، میدان الکتریکی یکنواختی بین آن‌ها ایجاد می‌شود که اندازه آن از رابطه زیر به دست می‌آید:



$$E = \frac{V}{d}$$

۲- مطابق رابطه $E = \frac{V}{d}$ ، یکای میدان الکتریکی علاوه بر نیوتون/کولن که در گذشته خواندیم، می‌تواند ولت/متر هم باشد.

یه نمونه باحال

دو صفحه بزرگ فلزی را به اختلاف پتانسیل 20 V وصل می‌کنیم و آن‌ها را در فاصله 5 cm از هم قرار می‌دهیم. اندازه میدان الکتریکی بین دو صفحه چند واحد SI است؟

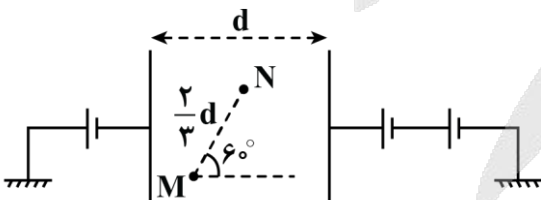
پاسخ تشریحی:

مطابق رابطه $E = \frac{V}{d}$ داریم:

$$E = \frac{V}{d} = \frac{20}{5 \times 10^{-2}} = 400 \frac{\text{V}}{\text{m}}$$



۴۲- سه باتری ۱۲ ولتی را مطابق شکل، توسط سیم‌های رسانایی به دو صفحه رسانای موازی و هم‌اندازه وصل کرده‌ایم. اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه M و N چند ولت است؟



- ۱ (۱)
- ۴ (۲)
- ۸ (۳)
- ۱۲ (۴)

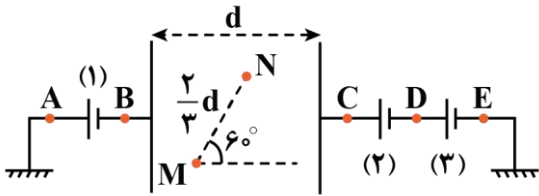
راه نجات سریع

به کمک صفر بودن پتانسیل زمین، پتانسیل پایانه‌های هر یک از باتری‌ها رو به دست بیار تا به اختلاف پتانسیل صفحات بررسی. بعدش با مفهوم میدان الکتریکی یکنواخت، کار رو تموم کن.



گام اول

در هر یک از باتری‌ها، $V_+ - V_- = 12V$ است و چون $V_{\text{زمین}} = 0$ است، داریم:



$$V_A = 0 \Rightarrow V_{+1} = 0 \xrightarrow{V_+ - V_- = 12V} 0 - V_{-1} = 12V \Rightarrow V_{-1} = -12V \xrightarrow{V_B = V_{-1}} V_B = -12V$$

$$V_E = 0 \Rightarrow V_{-3} = 0 \xrightarrow{V_+ - V_- = 12V} V_{+3} - 0 = 12 \Rightarrow V_{+3} = 12V \xrightarrow{V_{+3} = V_D} V_D = 12V$$

$$\xrightarrow{V_{-2} = V_D} V_{-2} = 12V \xrightarrow{V_+ - V_- = 12V} V_{+2} - 12 = 12 \Rightarrow V_{+2} = 24V \xrightarrow{V_C = V_{+2}} V_C = 24V$$

پس پتانسیل الکتریکی صفحه رسانای سمت چپ برابر $12V$ - و پتانسیل الکتریکی صفحه رسانای سمت راست $24V$ + است.

گام آخر

به کمک رابطه $E = \frac{\Delta V}{d}$ داریم:

$$E = \left(\frac{\Delta V}{d}\right)_{\text{دو صفحه}} = \left(\frac{\Delta V}{d}\right)_{MN} \Rightarrow \left(\frac{\Delta V}{d}\right)_{\text{دو صفحه}} = \left(\frac{\Delta V}{\frac{2}{3}d \cos 60^\circ}\right)_{MN}$$

$$\Rightarrow \frac{24 - (-12)}{d} = \frac{\Delta V_{MN}}{\frac{1}{3}d} \Rightarrow \Delta V_{MN} = 12V$$

نکته

در یک میدان الکتریکی یکنواخت اگر فاصله دو نقطه در راستای خطوط میدان d باشد، داریم:

$$\frac{\Delta V_{AB}}{\Delta V_{CD}} = \frac{d_{AB}}{d_{CD}}$$

باتری

هر باتری دو پایانه دارد که یکی با مثبت و دیگری با منفی نشان داده می‌شود. بنا به قرارداد، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری برابر با پتانسیل پایانه مثبت منهای پتانسیل پایانه منفی است. اگر پتانسیل پایانه منفی را با V_- و پتانسیل پایانه مثبت را با V_+ نشان دهیم، داریم:

$$\Delta V = V_+ - V_-$$

بنابراین، وقتی می‌گوییم باتری خودرو 12 ولت است، یعنی پتانسیل پایانه مثبت به اندازه 12 ولت از پتانسیل پایانه منفی آن بیشتر است؛ مثلاً اگر پتانسیل پایانه منفی را برابر با $-4V$ فرض کنیم، پتانسیل پایانه مثبت برابر $+8V$ خواهد شد. می‌توان پایانه منفی را مرجع پتانسیل در نظر گرفت؛ در این صورت، پتانسیل پایانه مثبت برابر $+12V$ می‌شود. معمولاً (به خصوص در مهندسی برق) پتانسیل زمین یا نقطه‌ای از مدار را برابر صفر می‌گیرند و به آن نقطه، اصطلاحاً نقطه زمین می‌گویند و پتانسیل نقطه‌های دیگر را نسبت به آن می‌سنجند. نقطه زمین را در مدارهای الکتریکی با نماد \perp نشان می‌دهند.



۴۳- میدان الکتریکی در نزدیکی سطح زمین حدود $130 \frac{V}{m}$ در راستای قائم و رو به پایین است. اندازه اختلاف پتانسیل الکتریکی در

بالا و پایین یک میله قائم چوبی به ارتفاع 180 سانتی‌متر چند ولت است؟

۲۳۴ (۴)

۲۲۴ (۳)

۱۱۷ (۲)

صفر (۱)

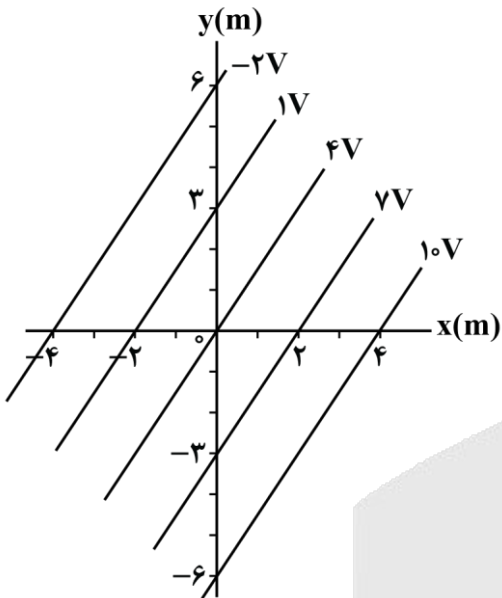


به کمک رابطه $|\Delta V| = Ed$ داریم:

$$|\Delta V| = Ed \xrightarrow{E=130 \frac{V}{m}, d=18 \text{ cm}=1/8 \text{ m}} |\Delta V| = 130 \times 1/8 = 234V$$



۴۴- نمودار زیر، سطوح هم‌پتانسیل را به حالت دوبعدی در صفحه xy نشان می‌دهد که مقدار پتانسیل الکتریکی هریک از صفحات مشخص شده است. اگر ذره‌ای با بار الکتریکی $-4\mu\text{C}$ را از نقطه $A(3\text{m}, 0)$ به نقطه $B(-2\text{m}, 1/5\text{m})$ جابه‌جا کنیم، کار میدان الکتریکی در این جابه‌جایی چند ژول می‌شود؟



$$(1) \quad 3/6 \times 10^{-5}$$

$$(2) \quad 1/8 \times 10^{-5}$$

$$(3) \quad -1/8 \times 10^{-5}$$

$$(4) \quad -3/6 \times 10^{-5}$$

گام اول

سطوح هم‌پتانسیل در صفحه xy ، هرکدام به صورت یک خط هستند و مقدار پتانسیل الکتریکی آن‌ها نیز معلوم است. پس می‌توانیم معادله خط را به پتانسیل الکتریکی مربوط کنیم و داریم:

$$V = ax + by + c \begin{cases} x=0, y=0, V=4V \rightarrow 4 = c \\ x=4m, y=0, V=10V \rightarrow 10 = 4a + c \xrightarrow{c=4} 10 = 4a + 4 \Rightarrow a = \frac{3}{2} \\ x=0, y=3m, V=1V \rightarrow 1 = 3b + c \xrightarrow{c=4} 1 = 3b + 4 \Rightarrow b = -1 \end{cases}$$

پس پتانسیل الکتریکی نقاط صفحه xy به صورت $V = \frac{3}{2}x - y + 4$ است.

گام دوم

در جابه‌جایی از نقطه $A(3\text{m}, 0)$ تا نقطه $B(-2\text{m}, 1/5\text{m})$ ، تغییر پتانسیل الکتریکی برابر است با:

$$\begin{cases} V_A = \frac{3}{2}x_A - y_A + 4 = \frac{9}{2} - 0 + 4 = \frac{17}{2}V \\ V_B = \frac{3}{2}x_B - y_B + 4 = -3 - \frac{1}{5} + 4 = \frac{1}{5}V \end{cases} \Rightarrow \Delta V = V_B - V_A = -\frac{1}{2} - \frac{17}{2} = -9V$$



گام آخر

حالا به کمک رابطه $\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q}$ داریم:

$$\Delta U_E = q\Delta V \xrightarrow{q=-4\mu C, \Delta V=-9V} \Delta U_E = (-4) \times (-9) = 36\mu J$$

$$\xrightarrow{W_E = -\Delta U_E} W_E = -36\mu J = -3/6 \times 10^{-5} J$$

سوتی‌های پرتکرار

اگر حواست نباشه که کار میدان، قرینه تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی است، در دام گزینه (۱) می‌افتی.

راهنمای مسیرت

بچه‌ها این تست خیلی جدید و خلاقانه طرح شده که اتفاقاً پاسخ بسیار ساده و خلاقانه‌ای هم برایش نوشتیم. قطعاً اگر این تست رو نزدی یا غلط زدی، بعد از دیدن راه‌حلش کلی حسرت می‌خوری که وای چقدر ساده حل می‌شده. پس یه نفس عمیق بکش و برو حسابی روش حل رو تمرین کن تا روال حل چنین سؤالاتی رو از بر باشی.



۴۵- یک جسم فلزی دوکی‌شکل، روی پایه عایقی قرار دارد. میله رسانای بارداری را با آن تماس داده و دور می‌کنیم. بار الکتریکی به‌طور در سطح خارجی جسم دوکی‌شکل پخش می‌شود و پتانسیل الکتریکی قسمت نوک تیز آن پتانسیل الکتریکی قسمت پهن آن است.

(۱) یکنواخت - بیش‌تر از (۲) یکنواخت - برابر با (۳) غیریکنواخت - بیش‌تر از (۴) غیریکنواخت - برابر با

(آسان - مفهومی - سریع - صفحه ۲۷ - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۴

با تماس دادن میله باردار رسانا با جسم دوکی‌شکل، جسم دوکی‌شکل نیز باردار می‌شود. می‌دانیم تراکم بار در نقاط تیز سطح جسم رسانای باردار از نقاط دیگر آن بیش‌تر است؛ بنابراین بار الکتریکی در سطح خارجی جسم رسانای دوکی‌شکل به‌طور غیریکنواخت توزیع می‌شود (رد گزینه‌های (۱) و (۲)).

از طرفی هم، پتانسیل الکتریکی در تمام نقاط جسم رسانای باردار یکسان است؛ بنابراین پتانسیل الکتریکی قسمت نوک تیز جسم دوکی‌شکل، برابر با پتانسیل الکتریکی قسمت پهن آن می‌شود.



۴۶- چه تعداد از موارد زیر از کاربردهای خازن است؟

الف - میکروفون خازنی ب - صفحه کلید رایانه ج - حسگر کیسه هوا د - دستگاه فیبرلاتور

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

(آسان - حفظی - سریع - صفحه ۲۸ - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۴

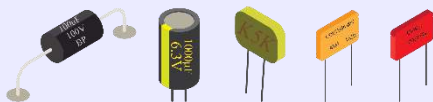
طبق متن کتاب درسی، هر چهار مورد از کاربردهای خازن است.

راهنمای مسیرت

یادت باشه از متن کتاب درسی و شکل‌های کتاب درسی غافل نشی!

خازن

خازن، یک وسیله الکتریکی است که می‌تواند بار و انرژی الکتریکی را در خود ذخیره کند. خازن‌ها به‌طور گسترده‌ای در مدارهای الکترونیکی وسایلی مانند رادیو، تلویزیون، رایانه، گوشی همراه و ... به‌کار می‌روند.





چند مثال از کاربرد خازن

- ✓ باتری‌های یک دوربین با باردارکردن یک خازن، انرژی را در خازن فلاش دوربین ذخیره می‌کنند.
- ✓ در مدار یک تقویت‌کننده (آمپلی‌فایر) چندین خازن به کار رفته است.
- ✓ خازن دستگاه رفع لرزشی (دستگاهی برای توقف لرزش بطنی افراد دچار حمله قلبی).

تفاوت خازن و باتری

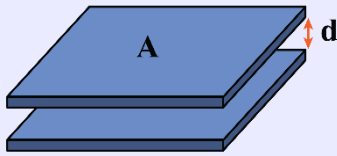
باتری‌ها معمولاً انرژی را با آهنگ نسبتاً کمی به مدار می‌دهند اما خازن می‌تواند انرژی را با آهنگ بسیار زیادی به مدار بدهد.

اجزای خازن

خازن شامل دو رسانا با هر شکلی است که این رساناها را صفحه‌های خازن می‌نامیم.

خازن تخت

خازن تخت شامل دو صفحه رسانای موازی با مساحت A است که به فاصله d از هم قرار گرفته‌اند.



✓ فاصله بین صفحات خازن تخت در برابر ابعاد صفحه‌ها ناچیز است.



۴۷- صفحه‌های یک خازن تخت ۳ میکروفارادی را ابتدا به پایانه‌های یک باتری با اختلاف پتانسیل ۱۲ ولت وصل می‌کنیم و پس از شارژ کامل به باتری دیگری با اختلاف پتانسیل ۳۶ ولت وصل می‌کنیم. بار الکتریکی خازن چند میکروکولن تغییر می‌کند؟

۱۴۴ (۴)

۱۰۸ (۳)

۷۲ (۲)

۳۶ (۱)

(آسان - محاسباتی - سریع) (صفحه ۲۹ - ۱۱۰)

پاسخ: گزینه ۲

می‌دانیم با تغییر اختلاف پتانسیل دو سر خازن، ظرفیت خازن ثابت می‌ماند؛ بنابراین طبق رابطه $Q = CV$ داریم:

$$Q_2 - Q_1 = C(V_2 - V_1) \Rightarrow Q_2 - Q_1 = 3(36 - 12) = 72 \mu C$$

راهنمای مسیرت

اگر نتوانستی به این سؤال پاسخ بدی احتمالاً آموزش ضعیفی توی مبحث خازن داشتی و پیشنهادم بهت اینه که بری بخش خازن رو از کتاب بخونی و بیای!

ظرفیت خازن

۱- نسبت بار ذخیره‌شده در خازن به اختلاف پتانسیل دو سر خازن، مقداری ثابت است که به آن ظرفیت خازن گویند:

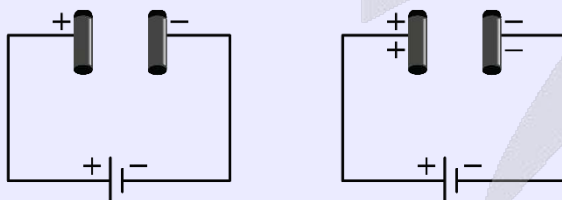
ظرفیت خازن بر حسب فاراد (F)

بار ذخیره‌شده در خازن بر حسب کولن (C) $\rightarrow Q$

اختلاف پتانسیل دو سر خازن بر حسب ولت (V) $\rightarrow V$

۲- فاراد یکای بسیار بزرگی است و ظرفیت اکثر خازن‌های متداول در محدوده میکوفاراد تا میلی‌فاراد است.

۳- ظرفیت خازن به اندازه بار خازن و نیز اختلاف پتانسیل دو صفحه آن بستگی ندارد. دو برابر می‌شود $Q_1 = 10 \mu C \rightarrow Q_2 = 20 \mu C$



$$C_1 = \frac{Q_1}{V_1} = \frac{10 \mu C}{5V} = 2 \mu F \quad \text{و} \quad C_2 = \frac{Q_2}{V_2} = \frac{20 \mu C}{10V} = 2 \mu F$$

$$V_1 = 5V \xrightarrow{\text{دو برابر شده}} V_2 = 10V$$

پس هرچه اختلاف پتانسیل دو سر خازن افزایش یابد، به همان نسبت بار ذخیره‌شده در خازن زیاد می‌شود و ظرفیت خازن، ثابت می‌ماند.

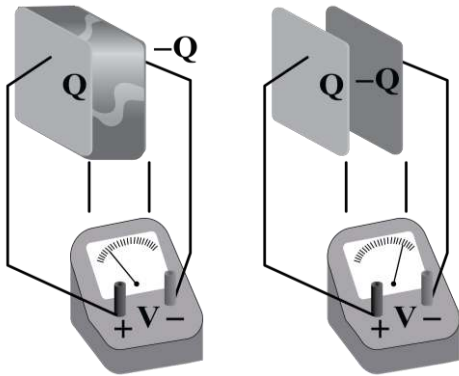
$$C = \frac{Q}{V} \Rightarrow Q = \overset{\text{برابر } n}{\uparrow} C \times \overset{\text{برابر } n}{\uparrow} V \Rightarrow \Delta Q = C \cdot \Delta V$$

ثابت \downarrow





۴۸- در شکل زیر، صفحه‌های باردار یک خازن تخت را که بین آن‌ها هوا است، به ولت‌سنج وصل می‌کنیم. با وارد کردن دی‌الکتریک در بین صفحه‌ها، کدام‌یک از گزینه‌های زیر، توضیح مناسب‌تری برای تغییر اختلاف پتانسیل دو صفحه می‌باشد؟



(۱) اختلاف پتانسیل صفحه‌ها ثابت می‌ماند؛ زیرا دو سر خازن به ولت‌سنج وصل است.

(۲) اختلاف پتانسیل صفحه‌ها افزایش می‌یابد؛ زیرا با قراردادن دی‌الکتریک بین صفحات خازن، ظرفیت خازن افزایش می‌یابد.

(۳) اختلاف پتانسیل صفحه‌ها کاهش می‌یابد؛ زیرا با قراردادن دی‌الکتریک بین صفحات خازن، ظرفیت خازن کاهش می‌یابد.

(۴) اختلاف پتانسیل صفحه‌ها کاهش می‌یابد؛ زیرا با ثابت ماندن بار خازن، ظرفیت خازن افزایش یافته است.

(متوسط - مفهومی - استاندارد - صفحه ۳۰ - ۱۱۰)

پاسخ: گزینه ۴

با توجه به این‌که خازن از باتری جدا شده است، طبق اصل پایستگی بار الکتریکی، بار ذخیره‌شده در خازن ثابت می‌ماند. از طرفی با قرار دادن دی‌الکتریک بین صفحات خازن ظرفیت آن افزایش می‌یابد؛ بنابراین داریم:

$$Q = CV \Rightarrow V = \frac{Q}{C} \xrightarrow[\text{افزایش } C]{\text{ثابت } Q} V: \text{کاهش}$$

در نتیجه اختلاف پتانسیل بین صفحات خازن کاهش می‌یابد.

سوتی‌های پرتکرار

اگر خازن متصل به باتری رو با خازن متصل به ولت‌سنج اشتباه بگیری، توی دام گزینه (۱) میفتی!

عوامل مؤثر بر ظرفیت خازن

ظرفیت خازن به مشخصات ساختمانی خازن بستگی دارد و به Q و V ربطی ندارد.

رابطه ظرفیت خازن براساس مشخصات ساختمانی آن به صورت زیر است:

ضریب گذردهی الکتریکی خلأ $\left(\frac{F}{m}\right)$ ظرفیت خازن برحسب فاراد (F)
 $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$
 مساحت هریک از صفحات خازن (مساحت مؤثر) برحسب مترمربع $A \rightarrow (m^2)$
 فاصله بین دو صفحه خازن از هم (ضخامت قسمت نارسنای خازن) برحسب متر $d \rightarrow (m)$
 ثابت دی‌الکتریک (واحد ندارد).



یه نمونه باحال

در یک میکروفون خازنی، با ارتعاش صفحه متحرک (دیافراگم) خازن بر اثر صدا، فاصله بین صفحه‌های خازن تغییر می‌کند؛ بنابراین ظرفیت خازن تخت تغییر می‌کند که به ایجاد یک سیگنال الکتریکی می‌انجامد.





نکته

اگر خازن به باتری متصل باشد، اختلاف پتانسیل الکتریکی آن ثابت می‌ماند و در این حالت، داریم:

$$V = \frac{Q}{C} = \text{ثابت} \begin{cases} C \uparrow \Rightarrow Q \uparrow \\ C \downarrow \Rightarrow Q \downarrow \end{cases} \Rightarrow Q \text{ و } C \text{ به نسبت یکسان تغییر می‌کنند.}$$

نکته

اگر خازن شارژشده‌ای را از باتری جدا کنیم، بار الکتریکی آن ثابت می‌ماند و در این حالت داریم:

$$Q = CV = \text{ثابت} \begin{cases} C \uparrow \Rightarrow V \downarrow \\ C \downarrow \Rightarrow V \uparrow \end{cases} \Rightarrow C \text{ و } V \text{ به نسبت عکس هم تغییر می‌کنند.}$$

نکته

برای مقایسه ظرفیت یک خازن تخت در دو حالت مختلف داریم:

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} \times \frac{A_2}{A_1} \times \frac{d_1}{d_2}$$



۴۹- مدار یک فلاش عکاسی، انرژی را با ولتاژ $300V$ ، در یک خازن ذخیره می‌کند. اگر همه انرژی الکتریکی ذخیره شده در خازن در

مدت $1ms$ آزاد شود و توان متوسط خروجی فلاش $27kW$ باشد، ظرفیت این خازن چند میکروفاراد است؟

۱۲۰۰ (۴)

۹۰۰ (۳)

۶۰۰ (۲)

۳۰۰ (۱)

(آسان - محاسباتی - استاندارد) - صفحه ۳۳ - ۱۱۰۱

پاسخ: گزینه ۲

راه نجات سریع

اول با داشتن توان متوسط خروجی و مدت زمان، انرژی ذخیره شده در خازن رو حساب کن. بعدش با داشتن انرژی و اختلاف پتانسیل، ظرفیت خازن رو به دست بیار.

گام اول

به کمک توان متوسط خروجی فلاش، انرژی ذخیره شده در خازن را به دست می‌آوریم:

$$P_{av} = \frac{U}{t} \Rightarrow 27 \times 10^3 = \frac{U}{10^{-3}} \Rightarrow U = 27J$$

گام دوم

با استفاده از رابطه رابطه $U = \frac{1}{2} CV^2$ ، ظرفیت خازن به دست می‌آید:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \Rightarrow 27 = \frac{1}{2} \times C \times (300)^2 \Rightarrow C = 6 \times 10^{-4} F = 600 \mu F$$

نکته

اگر یک خازن با ظرفیت C ، توسط یک مولد با اختلاف پتانسیل V ، شارژ شود، در آن بار الکتریکی Q و انرژی الکتریکی U ذخیره می‌شود، رابطه بین این کمیت‌ها به صورت زیر است:

$$U = \frac{1}{2} QV = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C}$$

یه نمونه باحال

در هر یک از حالت‌های زیر، انرژی ذخیره شده در خازن را به دست آورید.

(الف) خازنی با ظرفیت $5\mu F$ که توسط یک باتری با ولتاژ $20V$ شارژ شده است.



$$U = \frac{1}{2} CV^2 \xrightarrow{C=5\mu F=5 \times 10^{-6} F, V=20V} U = \frac{1}{2} \times 5 \times 10^{-6} \times (20)^2 = 10^{-3} J$$

(ب) خازنی با ظرفیت $10 nF$ که بار ذخیره شده در آن $20 nC$ است.

$$U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} \xrightarrow{Q=20 nC=20 \times 10^{-9} C, C=10 nF=10 \times 10^{-9} F} U = \frac{1}{2} \times \frac{(20 \times 10^{-9})^2}{10 \times 10^{-9}} = \frac{1}{2} \times \frac{400 \times 10^{-18}}{10^{-8}} = 2 \times 10^{-8} J$$

(پ) خازنی که توسط یک مولد با ولتاژ $12V$ ، $25 \mu C$ بار در آن ذخیره می‌شود.

$$U = \frac{1}{2} QV \xrightarrow{Q=25 \mu C=25 \times 10^{-6} C, V=12V} U = \frac{1}{2} \times 25 \times 10^{-6} \times 12 = 1/5 \times 10^{-4} J$$

آزمون سراسری تجربی ۱۳۹۸

۶۳- بار خازنی به ظرفیت $5 \mu F$ ، 25 درصد افزایش می‌یابد. ولتاژ و ظرفیت خازن به ترتیب چند برابر می‌شوند؟

- (۱) $\frac{5}{4}, \frac{5}{4}$ (۲) $1, \frac{5}{4}$ (۳) $\frac{5}{4}, \frac{4}{5}$ (۴) $1, \frac{4}{5}$

پاسخ تشریحی:

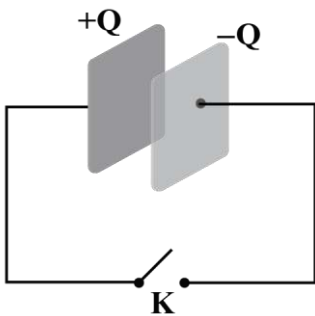
بار الکتریکی تغییر کرده، پس ولتاژ هم همانند آن تغییر کرده، ولی ظرفیت خازن ثابت می‌ماند:

$$\begin{cases} \frac{C_2}{C_1} = 1 \\ \frac{V_2}{V_1} = \frac{Q_2}{Q_1} = \frac{1/25 Q_1}{Q_1} = \frac{5}{4} \end{cases}$$

پاسخ: گزینه ۲



۵۰- دو صفحه خازن تخت بارداری را همانند شکل، با بستن کلید K به هم وصل می‌کنیم و جرقه‌ای زده می‌شود. حال اگر کلید K را باز کنیم، صفحات را دوباره به همان اندازه بردار کنیم و مساحت صفحات را دو برابر کنیم، با بستن کلید K ، چه اتفاقی می‌افتد؟



- (۱) با توجه به این که خازن به همان اندازه قبل بردار شده است، جرقه‌ای به همان اندازه قبل زده می‌شود.
 (۲) با توجه به این که مساحت صفحات خازن دو برابر شده، جرقه‌ای بزرگ‌تر از حالت قبل زده می‌شود.
 (۳) با توجه به این که انرژی خازن بیشتر شده، جرقه‌ای بزرگ‌تر از حالت قبل زده می‌شود.
 (۴) با توجه به این که انرژی خازن کم‌تر شده، جرقه‌ای کوچک‌تر از حالت قبل زده می‌شود.

(متوسط - مفهومی - استاندارد) (صفحه ۳۱ - ۱۱۰)

پاسخ: گزینه ۴

با توجه به این که مساحت صفحات خازن دو برابر شده است، طبق رابطه $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$ درمی‌یابیم ظرفیت خازن نیز دو برابر شده است؛ بنابراین با توجه به یکسان بودن بار در دو حالت، طبق رابطه $U = \frac{Q^2}{2C}$ درمی‌یابیم انرژی ذخیره شده در خازن در حالت دوم، نصف انرژی ذخیره شده در خازن در حالت اول است؛ در نتیجه در حالت دوم جرقه‌ای کوچک‌تر از حالت اول زده می‌شود.

راهنمای مسیرت

حواست به این سؤال باشه! این سؤال از تمرین کتاب طرح شده و هنوز توی کنکور و نهایی نیومده. بعداً نگی نگفتیا!





قدر هدایای زمینی را بدانیم (از ابتدای فصل تا انتهای نام‌گذاری آلکان‌ها)

صفحه‌های ۱ تا ۴۰

بودجه‌بندی

این آزمون

سهم در

کنکور

مباحث این آزمون در مجموع ۴ تست از ۳۵ تست کنکور را پوشش داده است.

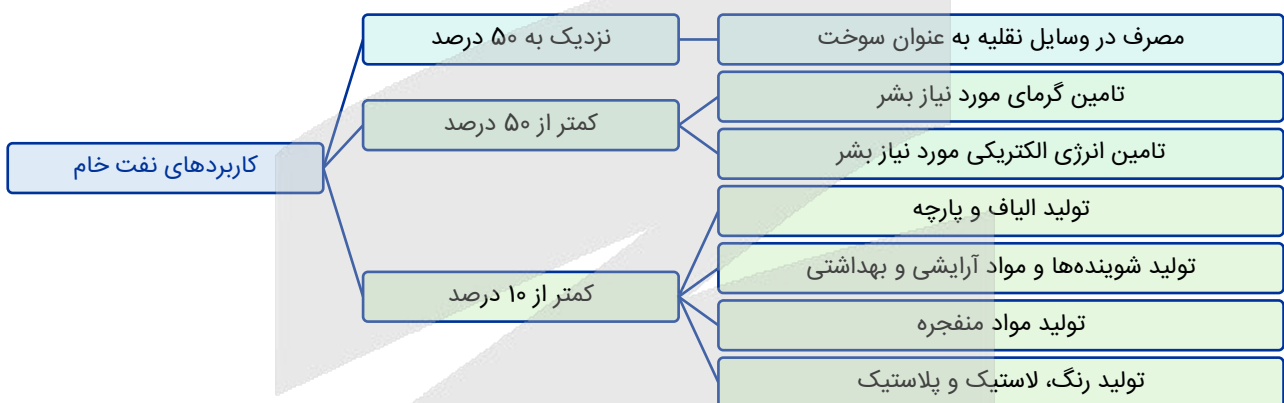
۵۱- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) ترکیباتی با فرمول شیمیایی « C_xH_y » بخش عمده سازنده نفت خام هستند.
- (۲) در نفت خام، موادی که در ساختار خود پیوندهای دوگانه یا سه‌گانه دارند، دیده می‌شوند.
- (۳) بیش از ده درصد نفت خام مصرفی در دنیا برای تهیه بسیاری از کالاها مانند رنگ و پلاستیک به کار می‌رود.
- (۴) اتمی با آرایش الکترون نقطه‌ای $\cdot\dot{X}\cdot$ می‌تواند با پیوندهای یگانه، دوگانه و یا سه‌گانه به سایر اتم‌ها متصل گردد.

پاسخ: گزینه ۳

(آسان - خط به خط - سریع - صفحه ۳۳ - ۱۱۰۱)

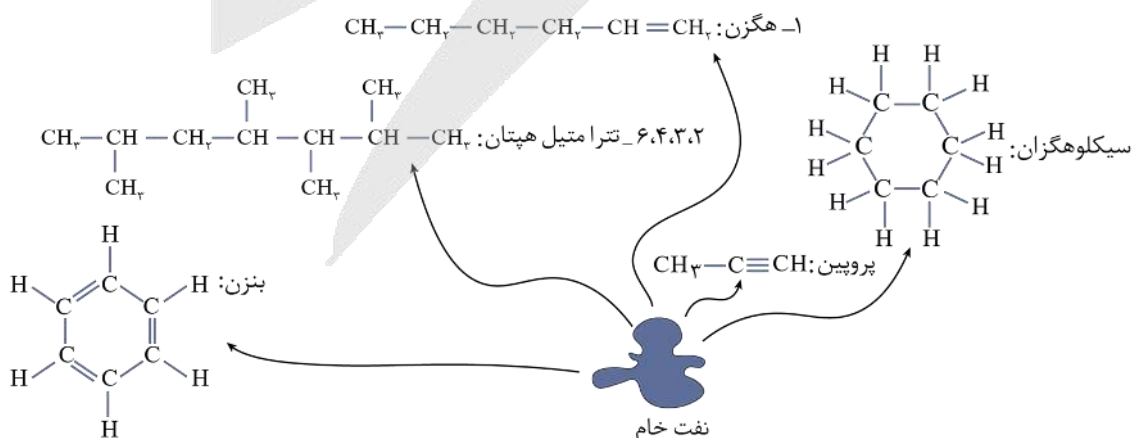
کمتر از ده درصد نفت خام مصرفی در دنیا برای تولید و تهیه بسیاری از کالاها مانند الیاف و پارچه، شوینده‌ها، مواد آرایشی و بهداشتی، رنگ، پلاستیک، مواد منفجره و لاستیک به کار می‌رود. نمودار زیر کاربردهای مختلف نفت خام را نمایش می‌دهد:



بررسی سایر گزینه‌ها:

بخش عمده نفت خام را هیدروکربن‌های گوناگون (C_xH_y) تشکیل می‌دهند.

نفت خام از انواع و اقسام هیدروکربن‌ها با پیوندهای $C \equiv C$ ، $C = C$ ، $C - C$ ، ترکیب‌های حلقوی و ... تشکیل شده است. شکل زیر برخی از این ترکیب‌ها را که در نفت خام یافت می‌شوند، نمایش می‌دهد:



عناصر گروه چهاردهم و به خصوص کربن در آرایش الکترون نقطه‌ای خود ۴ تک الکترون دارند و می‌توانند با خود و سایر اتم‌ها پیوندهای یگانه، دوگانه و یا سه‌گانه تشکیل دهند.



۵۲- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- (۱) در دوره سوم جدول تناوبی، سه عنصر دارای توانایی عبور جریان برق وجود دارد.
- (۲) با افزایش شعاع اتمی در عناصر گروه دوم جدول دوره‌ای، استخراج فلز دشوارتر می‌شود.
- (۳) شعاع اتمی تنها نافلز مایع در دمای اتاق از شعاع اتمی هالوژن جامد، بزرگ‌تر خواهد بود.
- (۴) در یک دوره جدول تناوبی با افزایش نیروی جاذبه هسته بر الکترون‌ها، خاصیت فلزی افزایش می‌یابد.

پاسخ: گزینه ۲

(متوسط - مفهومی - استاندارد) - صفحه ۱۳ - ۱۱۰۱

عناصر گروه دوم جدول تناوبی، همگی فلز هستند و به فلزهای قلیایی خاکی شهرت دارند. با پیمایش از بالا به پایین در طول گروه دوم، شعاع اتمی و خصلت فلزی، هر دو افزایش می‌یابند. خصلت فلزی، بیانگر واکنش‌پذیری یک فلز بوده و هرچه واکنش‌پذیری یک فلز بیشتر باشد، استخراج آن و پیدا کردن عنصر مناسب برای استخراج آن دشوارتر خواهد بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در دوره سوم، عناصر سدیم، منیزیم، آلومینیم و سیلیسیم (در مجموع چهار عنصر) جریان برق را می‌توانند از خود عبور دهند.
- ۳) تنها نافلز مایع در دمای اتاق، برم (Br) است. می‌دانیم که هالوژن جامد نیز ید (I) است. این دو عنصر هر دو در گروه هفدهم قرار دارند و چون ید در جایگاه پایین‌تری نسبت به برم در جدول دوره‌ای جای دارد؛ لذا شعاع اتمی بیشتری نسبت به برم خواهد داشت.
- ۴) در فلزها با افزایش نیروی جاذبه هسته به الکترون‌ها و کاهش شعاع اتمی، خاصیت فلزی نیز کاهش می‌یابد.



۵۳- اگر تفاوت درصد جرمی کربن و هیدروژن در هیدروکربنی با ۹ کربن، ۸۰ درصد باشد، در ساختار این هیدروکربن چند اتم هیدروژن وجود دارد؟ ($H = 1, C = 12: g. mol^{-1}$)

۱۲ (۱) ۱۶ (۲) ۱۸ (۳) ۲۰ (۴)

پاسخ: گزینه ۱

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - صفحه ۳۲ - ۱۱۰۱

مجموع درصد جرمی هیدروژن و کربن در یک هیدروکربن برابر ۱۰۰ بوده و مطابق سؤال، تفاوت این دو مقدار برابر ۸۰ است. پس درصد جرمی کربن و هیدروژن در این ترکیب به ترتیب برابر ۹۰ و ۱۰ است. بر این اساس نسبت جرم اتم‌های کربن به جرم اتم‌های هیدروژن برابر ۹ خواهد بود. حال تعداد اتم‌های هیدروژن را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{\text{جرم اتم‌های } H}{\text{جرم اتم‌های } C} = \frac{\text{درصد جرمی هیدروژن}}{\text{درصد جرمی کربن}} \Rightarrow \frac{x \times 1}{9 \times 12} = \frac{10}{90} \Rightarrow x = 12$$

پس تعداد اتم‌های هیدروژن در این ترکیب برابر ۱۲ است.



۵۴- کدام گزینه درست است؟

- (۱) آخرین فلز دسته d که در دوره چهارم قرار دارد برخلاف فلز سدیم، بیشتر از یک نوع کاتیون می‌تواند تشکیل دهد.
- (۲) علت استفاده از طلا در ساخت لباس‌های فضانوردی، ثابت ماندن رسانایی الکتریکی این عنصر در شرایط دمایی گوناگون است.
- (۳) فلزی که در بین صنایع گوناگون بیشترین مصرف سالانه را دارد، در اکسیدهای طبیعی خود به دو صورت « X^+ » و « X^{2+} » دیده می‌شود.
- (۴) نخستین فلز واسطه در جدول تناوبی که با از دست دادن الکترون می‌تواند به آرایش گاز نجیب برسد، در ساخت تلویزیون رنگی کاربرد دارد.

پاسخ: گزینه ۴

(آسان - خط به خط - استاندارد) - صفحه ۱۸ - ۱۱۰۱

اسکاندیم (Sc) نخستین فلز واسطه در جدول تناوبی است که با تشکیل کاتیون « Sc^{3+} » می‌تواند به آرایش گاز نجیب آرگون برسد و همچنین این عنصر در ساخت تلویزیون رنگی کاربرد دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ فلز روی (Zn) که آخرین فلز دسته d در دوره چهارم می‌باشد، همانند سدیم تنها توانایی تشکیل یک کاتیون به صورت « Zn^{2+} » دارد.
- ۲ طلا به دلیل بازتاب زیاد پرتوهای خورشیدی، در ساخت لباس‌های فضانوردی کاربرد دارد.
- ۳ آهن که پرمصرف‌ترین فلز در بین صنایع گوناگون است، در اکسیدهای طبیعی خود به دو صورت « Fe^{2+} » و « Fe^{3+} » دیده می‌شود.



۵۵- درصد جرمی کربن در آلکانی برابر ۸۴ درصد است. در ساختار این ترکیب، چند پیوند اشتراکی وجود دارد؟

($H = 1, C = 12: g. mol^{-1}$)

۲۵ (۴)

۲۲ (۳)

۱۹ (۲)

۱۶ (۱)

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - صفحه ۳۴ - ۱۱۰

پاسخ: گزینه ۳

فرمول شیمیایی آلکان‌ها به صورت C_nH_{2n+2} و جرم مولی آن‌ها برابر $14n + 2$ است.

راه حل مسئله

در ترکیبات آلی مهم‌ترین عنصر کربن و تعداد اتم‌های کربن است و با دانستن تعداد اتم‌های کربن و نام خانواده ماده آلی می‌توان به فرمول آن پی برد. در دسته‌ای از مسائل شیمی آلی، ماده آلی نامشخص است و باید با توجه به ویژگی‌های مطرح‌شده در سؤال، تعداد اتم‌های کربن آن ماده را مشخص کرد تا در نهایت به فرمول شیمیایی آن ماده و ویژگی‌های آن رسید. در این مسئله نیز باید تعداد اتم‌های کربن آلکان را مشخص کرد تا بتوان به تعداد پیوندهای اشتراکی آن رسید.

پس درصد جرمی اتم کربن در یک آلکان طبق رابطه درصد جرمی برابر است با:

$$C \text{ درصد جرمی اتم} = \frac{\text{جرم اتم‌های } C}{\text{جرم } C_nH_{2n+2}} \times 100 \Rightarrow 84 = \frac{12n}{14n+2} \times 100 \Rightarrow \frac{84}{100} = \frac{12n}{14n+2} \Rightarrow \frac{7}{50} = \frac{n}{7n+1}$$

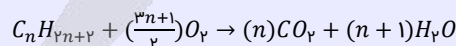
$$\Rightarrow 49n + 7 = 50n \Rightarrow n = 7$$

بنابراین آلکان مورد نظر ۷ کربنه است. در آلکان‌ها تعداد کل پیوندهای اشتراکی برابر $3n + 1$ است که از این تعداد، $2n + 2$ پیوند $C - H$ و $n - 1$ پیوند $C - C$ خواهد بود. پس در این ترکیب $3 \times 7 + 1 = 22$ پیوند اشتراکی وجود دارد.

آلکان‌ها

آلکان‌ها دسته‌ای از هیدروکربن‌ها هستند که در آن‌ها هر اتم کربن با ۴ پیوند یگانه به اتم‌های کناری متصل می‌شود. در واقع آلکان‌ها هیدروکربن‌هایی هستند که در آن‌ها پیوند چندگانه و یا حلقه‌ای دیده نشده؛ به همین علت، آلکان‌ها را ساده‌ترین گروه هیدروکربن‌ها می‌دانند. نخستین عضو خانواده آلکان‌ها متان (CH_4) است.

فرمول مولکولی آلکان‌ها به صورت C_nH_{2n+2} است. از آن جایی که با دانستن تعداد کربن می‌توان به فرمول آلکان پی‌برد، معمولاً آلکان‌ها را با تعداد کربن‌های آن‌ها می‌شناسند و حتی نام‌گذاری آن‌ها نیز بر همین اساس است. در هر مولکول آلکان C_nH_{2n+2} ، $(n - 1)$ پیوند میان اتم‌های کربن و $(2n + 2)$ پیوند میان اتم‌های کربن و هیدروژن وجود دارد؛ پس در مجموع $(3n + 1)$ پیوند کووالانسی (اشتراکی) میان اتم‌ها در یک مولکول آلکان n کربنی وجود دارد. آلکان‌ها به علت نداشتن پیوندهای چندگانه، تمایل چندانی برای شرکت در واکنش‌های شیمیایی ندارند و پایدار هستند. یکی از محدود واکنش‌های شیمیایی آلکان‌ها واکنش سوختن آن‌ها است. این مواد در حضور اکسیژن کافی به‌طور کامل می‌سوزند و گاز کربن دی‌اکسید، بخار آب و انرژی زیادی تولید می‌کنند.



۵۶- کدام موارد درباره ساده‌ترین آلکان دارای شاخه فرعی اتیل «A» و ساده‌ترین آلکان دارای دو شاخه فرعی متیل «B» درست هستند؟ ($H = 1, C = 12: g. mol^{-1}$)

ب - گشتاور دو قطبی: $B < A$

الف - نقطه جوش: $B < A$

د - اندازه قطره‌ها در حالت مایع: $B < A$

ج - درصد جرمی اتم هیدروژن: $B < A$

(۴) «ب» و «د»

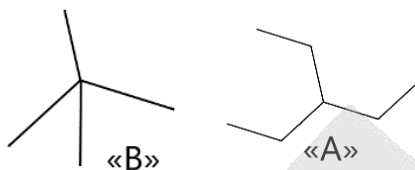
(۳) «ب» و «ج»

(۲) «الف» و «د»

(۱) «الف» و «ج»



ساختار ساده‌ترین آلکان دارای شاخه فرعی اتیل «A» و ساده‌ترین آلکان دارای دو شاخه فرعی متیل «B» به صورت زیر است:



همان طور که مشخص است، فرمول شیمیایی ترکیب «A» و «B» به ترتیب C_7H_{16} و C_5H_{12} است. عبارتهای (الف) و (د) درست هستند.

بررسی موارد:

(الف) در آلکان‌ها ترکیب مولکولی با شمار کربن بیشتر، نیروی بین مولکولی قوی‌تری دارد و در نتیجه نقطه جوش بالاتری دارد. پس نقطه جوش A از B بیشتر است.

نیروی بین مولکولی در آلکان‌ها

با افزایش شمار اتم‌های کربن موجود در آلکان‌ها (n)، جرم مولی و حجم مولکول‌های سازنده این مواد افزایش یافته و به دنبال آن، قدرت نیروهای بین مولکولی (نیروی وان‌دروالسی) نیز افزایش پیدا می‌کند. به عنوان مثال، چون جرم مولی و حجم مولکول‌های نونان (C_9H_{20}) بیشتر از جرم مولی و حجم مولکول‌های هگزان (C_6H_{14}) است، می‌توان گفت قدرت نیروهای وان‌دروالسی بین مولکول‌های نونان نیز بیشتر از قدرت نیروهای وان‌دروالسی بین مولکول‌های هگزان است.

(پ) گشتاور دو قطبی تمامی آلکان‌ها تقریباً برابر با صفر است. پس گشتاور دو قطبی این دو ترکیب برابر است.

(ج) در آلکان‌ها با افزایش شمار اتم‌های کربن، درصد جرمی هیدروژن کاهش و درصد جرمی کربن افزایش می‌یابد. پس مقدار مورد نظر در ترکیب B بیشتر است. همچنین درصد جرمی هیدروژن در این دو ترکیب به صورت زیر به دست می‌آید که برای پاسخ به این سؤال نیازی به محاسبه آن‌ها نیست:

$$C_7H_{16}: \text{درصد جرمی اتم هیدروژن} = \frac{\text{جرم اتم‌های هیدروژن}}{\text{جرم کل ترکیب}} \times 100 = \frac{16}{84 + 16} \times 100 = 16\%$$

$$C_5H_{12}: \text{درصد جرمی اتم هیدروژن} = \frac{\text{جرم اتم‌های هیدروژن}}{\text{جرم کل ترکیب}} \times 100 = \frac{12}{72} \times 100 \approx 16/7\%$$

(د) با افزایش شمار اتم کربن در یک آلکان گرانی آن بیشتر می‌شود و اندازه قطرات هنگام ریختن آن در ظرف نیز بزرگ‌تر می‌شود. پس اندازه قطره‌های آلکان A بزرگ‌تر از آلکان B است.

گرانروی

به مقاومتی که یک مایع در برابر جاری شدن از خود نشان می‌دهد، گرانروی گفته می‌شود. با افزایش شمار اتم‌های کربن موجود در آلکان‌ها (n)، مولکول‌های سازنده این مواد با نیروی بیشتری یکدیگر را جذب کرده و به همین خاطر، میزان گرانروی آن‌ها افزایش پیدا می‌کند. در واقع، گرانروی آلکان‌ها با شمار اتم‌های کربن موجود در ساختار آن‌ها رابطه مستقیم دارد.

افزایش گرانیوی موجب بزرگ‌تر شدن قطره‌های یک مایع نیز می‌شود و به همین علت، می‌توان گفت با افزایش شمار اتم‌های کربن در آلکان‌ها، قطره آلکان‌های مایع نیز بزرگ‌تر خواهد شد.



۵۷ - اگر تأمین ماده اولیه و خام یک فراورده باشد، آهنگ آن ماده خام نسبت به آهنگ آن بیشتر است.

- (۱) ناپایدار - مصرف - بازگشت به طبیعت
(۲) پایدار - مصرف - بازگشت به طبیعت
(۳) ناپایدار - بازگشت به طبیعت - بازیافت
(۴) پایدار - بازگشت به طبیعت - بازیافت



تهیه مواد تجدیدناپذیر، ناپایدار محسوب می‌شود و در چرخه عمر این مواد، سرعت بازگشت به طبیعت از سرعت استخراج و مصرف این ماده کمتر است.

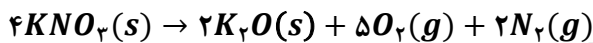
در چرخه عمر یک فراورده شیمیایی، اگر ماده خام تجدیدپذیر باشد، تأمین ماده خام پایدار است و ماده خام همواره و حتی با گذشت زمان نیز در دسترس خواهد بود. (مثل کاغذ که ماده خام آن درخت محسوب می‌شود). همچنین اگر ماده خام مورد نظر تجدیدناپذیر باشد، با اتمام این ماده خام در آینده، تهیه ماده خام ممکن نخواهد بود و به همین علت تأمین ماده خام در این حالت ناپایدار است. (مانند پلاستیک که از ماده خام نفت حاصل می‌شود).

منبعی تجدیدناپذیر است که سرعت بازگشت آن به طبیعت از سرعت استخراج آن کمتر باشد و طبیعت نتواند مقدار استخراج شده را جبران کند. همچنین در منابع تجدیدپذیر، سرعت بازگشت ماده به طبیعت بیشتر از سرعت استخراج آن بوده و طبیعت فرصت دارد که منبع برداشت شده را جایگزین کند.

در نظر داریم که از مقایسه آهنگ بازیافت با آهنگ استخراج یا بازگشت به طبیعت، نمی‌توان به تجدیدناپذیری یا تجدیدپذیری منبع مورد نظر پی برد.



۵۸ - مقداری پتاسیم نیترات ناخالص طبق معادله زیر تجزیه شده و $\frac{3}{5}$ مول گاز تولید می‌کند. اگر جرم ناخالصی در این نمونه برابر با ۴۸ گرم باشد، درصد خلوص این نمونه چقدر بوده است؟ ($N = 14, O = 16, K = 39: g \cdot mol^{-1}$)



۹۱/۴ (۴)

۸۹/۷ (۳)

۸۰/۸ (۲)

۷۹/۲ (۱)

معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است:



در این واکنش به ازای مصرف هر ۴ مول پتاسیم نیترات، ۵ مول گاز اکسیژن و ۲ مول گاز نیتروژن و در مجموع ۷ مول گاز تولید می‌شود. بر این اساس جرم پتاسیم نیترات تجزیه شده را محاسبه می‌کنیم:

$$? g KNO_3 = \frac{3}{5} mol \text{ گاز} \times \frac{4 mol KNO_3}{7 mol \text{ گاز}} \times \frac{101 g KNO_3}{1 mol KNO_3} = 20.2 g$$

پس جرم پتاسیم نیترات خالص برابر با ۲۰۲ گرم و جرم ناخالصی این نمونه برابر با ۴۸ گرم است. در نتیجه درصد خلوص این نمونه برابر است با:

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ناخالصی} + \text{جرم ماده خالص}} \times 100 = \frac{20.2}{20.2 + 48} \times 100 = 29.6\%$$

پس درصد خلوص نمونه پتاسیم نیترات برابر با ۲۹/۶ درصد است.

یه نمونه باحال!

نمونه‌ای ناخالص از گاز اکسیژن با خلوص ۸۰ درصد، ۱۸ لیتر حجم دارد. اگر ناخالصی موجود در این نمونه، گاز هلیم باشد، چند لیتر از حجم این نمونه را گاز هلیم تشکیل می‌دهد؟ ($He = 4, O = 16: g \cdot mol^{-1}$)

۹ (۴)

۱۲ (۳)

۶ (۲)

۴/۵ (۱)

اگر جرم کل گاز را m گرم در نظر بگیریم؛ در قدم اول، مقدار گازهای اکسیژن و هلیم را بر حسب مول محاسبه می‌کنیم:

$$? mol O_2 = m g \text{ گاز} \times \frac{80 g O_2}{100 g \text{ گاز}} \times \frac{1 mol O_2}{32 g O_2} = 0.25m mol O_2$$

$$? mol He = m g \text{ گاز} \times \frac{20 g He}{100 g \text{ گاز}} \times \frac{1 mol He}{4 g He} = 0.05m mol He$$

بنابراین، مجموع شمار مول‌های گازی موجود در این نمونه برابر $0.25m$ مول است. حال، حجم مربوط به گاز هلیم را محاسبه می‌کنیم. با توجه به قانون گازها، در صورت یکسان بودن دما و فشار، نسبت مولی گازها با نسبت حجمی گازها برابر است. پس داریم:

$$\frac{n_{He}}{n_{O_2}} = \frac{V_{He}}{V_{O_2}} \Rightarrow \frac{0.05m}{0.25m} = \frac{V_{He}}{18} \Rightarrow \frac{1}{5} = \frac{V_{He}}{18} \Rightarrow V_{He} = 3.6 L$$

پس حجم هلیم موجود در این مخلوط برابر ۳/۶ لیتر است.

پاسخ: گزینه ۳



۵۹- کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) گریس نسبت به وازلین دارای فرآریت بیشتری است.
- ۲) بوتان، آلکانی است که در دمای اتاق به حالت گاز وجود دارد.
- ۳) نام‌گذاری یک آلکان به صورت «۳-اتیل-۴-متیل هگزان» طبق قواعد آیوپاک، صحیح است.
- ۴) به علت آن که آلکان‌ها تمایل چندانی به انجام واکنش‌های شیمیایی ندارند، برای حفاظت از فلزها استفاده می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۴

(متوسط - مفهومی - استاندارد) - صفحه ۳۸ - ۱۱۰۱

علت استفاده از آلکان‌ها برای حفاظت از فلزها، ناقطبی بودن و در نتیجه نامحلول بودن آن‌ها در آب است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گریس ($C_{18}H_{38}$) نسبت به وازلین ($C_{28}H_{58}$) دارای اندازه مولکولی و جرم مولی کمتر است، در نتیجه فرآرتر خواهد بود.

۲) بوتان، آخرین آلکانی است که در دمای اتاق به حالت گاز وجود دارد.

نقطه جوش آلکان‌ها

دمای جوش چهار آلکان نخست (متان، اتان، پروپان و بوتان) کمتر از 0°C است و به همین علت در دمای اتاق حالت گازی دارند. در دمای اتاق، اولین آلکان مایع پنتان بوده که نقطه جوش آن بیشتر از دمای اتاق است. نمودار افزایش نقطه جوش آلکان‌ها با افزایش شمار کربن‌ها خطی نبوده و با توجه به کاهش شیب آن، اختلاف دمای جوش دو آلکان پشت سرهم، با افزایش شمار اتم‌های کربن کاهش می‌یابد. نکته: با دو برابر شدن شمار اتم‌های کربن در آلکان‌ها نقطه جوش افزایش می‌یابد؛ اما کمتر از دو برابر می‌شود.

۳) در نام‌گذاری ترکیب «۳-اتیل-۴-متیل هگزان» ترتیب در نوشتن شاخه‌های اتیل و متیل رعایت شده و همچنین شماره‌گذاری زنجیره اصلی نیز درست انجام شده است. پس نام این ترکیب طبق قواعد آیوپاک، صحیح است.



۶۰- کدام یک از مطالب زیر در مورد عنصر اصلی استخوان‌بندی هیدروکربن‌ها نادرست است؟

- ۱) الکترون‌های لایه ظرفیت این عنصر در دو زیرلایه متفاوت قرار دارند.
- ۲) در آرایش الکترونی آن همه زیرلایه‌های اشغال شده دو الکترونی هستند.
- ۳) بیش از نیمی از ترکیبات شناخته‌شده تا به امروز حاوی این عنصر در فرمول شیمیایی خود هستند.
- ۴) به جز در یک یون چند اتمی، در ترکیبات دیگر بر روی این عنصر جفت الکترون ناپیوندی قرار نمی‌گیرد.

پاسخ: گزینه ۴

(متوسط - مفهومی - استاندارد) - صفحه ۳۱ - ۱۱۰۱

هیدروکربن‌ها موادی هستند که تنها از دو عنصر هیدروژن و کربن ساخته شده‌اند. زنجیره هیدروکربن‌ها از اتصال اتم‌های کربن به یکدیگر تشکیل شده و این عنصر را اساس استخوان‌بندی هیدروکربن‌ها در نظر می‌گیرند.

عنصر کربن در همه ترکیبات خود به جز چند استثنا در تشکیل ۴ جفت الکترون پیوندی شرکت دارد و اطراف آن جفت الکترون ناپیوندی دیده نمی‌شود. کربن مونوکسید یک استثنا بوده و در این مولکول اتم کربن پیوند سه‌گانه داشته و آرایش الکترونی آن با یک جفت الکترون ناپیوندی به آرایش هشت‌تایی می‌رسد. پس در این ترکیب دوتایی مولکولی اتم کربن یک جفت الکترون ناپیوندی دارد. $C \equiv O$:

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) کربن در دوره دوم و گروه چهاردهم قرار دارد و ۴ الکترون لایه دوم آن، الکترون‌های ظرفیت این عنصر در نظر گرفته می‌شوند که در دو زیرلایه $2s$ و $2p$ قرار دارند.

۲) آرایش الکترونی کربن به صورت مقابل است:
 $C: 1s^2 2s^2 2p^2$
 همان‌طور که مشخص است در این اتم، تنها ۳ زیرلایه دو الکترونی وجود دارد.

۳) ترکیب‌های شناخته‌شده از اتم کربن، از مجموع ترکیب‌های شناخته‌شده از دیگر عنصرهای جدول دوره‌ای بیشتر هستند. پس بیش از نیمی از ترکیبات شناخته‌شده، حاوی عنصر کربن در ساختار خود هستند.





۶۱- برای استخراج ۲۸۰ گرم آهن از واکنش موازنه‌نشده $Fe_2O_3(s) + C(s) \rightarrow Fe(s) + CO(g)$ با بازده ۶۰ درصد، چند گرم کربن لازم است و مطابق معادله موازنه‌نشده $Fe_2O_3(s) + Na(s) \rightarrow Na_2O(s) + Fe(s)$ با بازده ۱۰۰ درصد، اگر به جای کربن از سدیم استفاده کنیم، چند گرم سدیم برای تولید همین مقدار آهن نیاز است؟

($C = ۱۲, Na = ۲۳, Fe = ۵۶: g.mol^{-1}$)

۶۹۰ - ۲۷۰ (۴)

۶۹۰ - ۷۵ (۳)

۳۴۵ - ۲۷۰ (۲)

۳۴۵ - ۷۵ (۱)

(متوسط - محاسباتی - زمان بر ۵ - صفحه ۲۳ - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

معادله موازنه‌شده استخراج آهن با استفاده از کربن به صورت زیر است:



در ابتدا باید جرم آهن تولیدشده به صورت نظری را حساب کنیم:

$$\text{مقدار عملی فراورده} = \frac{\text{مقدار نظری فراورده}}{\text{بازده درصدی}} \Rightarrow ۲۸۰ = \frac{x}{۰.۶} \Rightarrow x = \frac{۲۸۰ \times ۱۰۰}{۶۰} = ۴۶۰ \text{ g}$$

حال جرم کربن مورد نیاز را به کمک روابط استوکیومتری به دست می‌آوریم:

$$g C = \frac{۲۸۰}{۶} g Fe \times \frac{۱ \text{ mol Fe}}{۵۶ g Fe} \times \frac{۳ \text{ mol C}}{۴ \text{ mol Fe}} \times \frac{۱۲ g C}{۱ \text{ mol C}} = ۷۵ g$$

پس جرم کربن مورد نیاز برابر با ۷۵ گرم است.

معادله موازنه‌شده واکنش دوم نیز به صورت زیر است:



جرم سدیم مصرف‌شده در این واکنش برای تولید ۲۸۰ گرم آهن را نیز محاسبه می‌کنیم:

$$g Na = ۲۸۰ g Fe \times \frac{۱ \text{ mol Fe}}{۵۶ g Fe} \times \frac{۶ \text{ mol Na}}{۲ \text{ mol Fe}} \times \frac{۲۳ g Na}{۱ \text{ mol Na}} = ۳۴۵ g$$

پس جرم سدیم لازم برابر با ۳۴۵ گرم است.

به نمونه باحال!

درصد جرمی یون کلسیم در یک محلول آبی به جرم ۲۵۰ گرم، برابر با ۱۶ درصد است. برای اینکه درصد جرمی یون کلسیم موجود در این محلول را به ۱۲ درصد برسانیم، باید چند گرم کلسیم سولفات با خلوص ۳۴ درصد را در این محلول حل کنیم؟ (ناخالصی‌های موجود در نمونه کلسیم سولفات در آب حل می‌شوند.

($O = ۱۶, S = ۳۲, Ca = ۴۰: g.mol^{-1}$)

۵۰۰ (۴)

۳۷۵ (۳)

۱۲۵ (۲)

۲۵۰ (۱)

در قدم اول جرم کلسیم موجود در محلول را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{جرم کلسیم موجود} = \text{جرم محلول} \times \frac{\text{درصد جرمی کلسیم}}{۱۰۰} = ۲۵۰ \times \frac{۱۶}{۱۰۰} = ۴۰ g$$

در مرحله بعد، جرم کلسیم موجود در یک نمونه m گرمی از کلسیم سولفات با خلوص ۳۴ درصد را محاسبه می‌کنیم:

$$g Ca = m g CaSO_4 \times \frac{۳۴ g CaSO_4}{۱۰۰ g CaSO_4} \times \frac{۱ \text{ mol CaSO}_4}{۱۳۶ g CaSO_4} \times \frac{۱ \text{ mol Ca}}{۱ \text{ mol CaSO}_4} \times \frac{۴۰ g Ca}{۱ \text{ mol Ca}} = \frac{m}{۱۰}$$

پس با اضافه شدن m گرم کلسیم سولفات به محلول، $\frac{۱}{۱۰}m$ گرم یون کلسیم وارد محلول می‌شود. به کمک این نسبت و جرم کلسیم موجود در محلول اولیه، مقدار کلسیم سولفات مورد نیاز را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{درصد جرمی کلسیم} = \frac{\text{جرم کلسیم}}{\text{جرم کل محلول}} \times ۱۰۰ \Rightarrow ۱۲ = \frac{۴۰ + \frac{۱}{۱۰}m}{۲۵۰ + m} \times ۱۰۰ \Rightarrow m = ۵۰۰ g$$

پس با حل کردن ۵۰۰ گرم کلسیم سولفات در این محلول، درصد جرمی یون کلسیم به ۱۲ درصد می‌رسد.

پاسخ: گزینه ۴





۶۲- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- (۱) همه مواد طبیعی و مصنوعی از کره زمین به دست می‌آیند.
 (۲) رشد و گسترش تمدن بشری در گرو کشف و شناخت مواد جدید است.
 (۳) مقایسه میزان تولید و مصرف نسبی برخی مواد در جهان به صورت «مواد معدنی < سوخت‌های فسیلی < فلزها» است.
 (۴) به دلیل بیشتر بودن سرعت مصرف مواد نسبت به سرعت بازگشت این مواد به طبیعت، جرم کل مواد در کره زمین در حال کاهش است.

پاسخ: گزینه ۴

(آسان - خط به خط - سریع - صفحه ۴ - ۱۱۰۱)

طبق قانون پایستگی جرم، هر مقدار ماده از زمین استخراج و مصرف شود در نهایت به صورت پسماند به خاک و زمین برمی‌گردد، در نتیجه جرم کل مواد در کره زمین ثابت است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) تمام مواد طبیعی و ساختگی (مصنوعی) از کره زمین به دست می‌آیند.
 ۲) رشد و گسترش تمدن بشری را می‌توان در گرو کشف و شناخت مواد جدید دانست.
 ۳) مقایسه میزان تولید و مصرف نسبی برخی مواد در جهان به صورت مقابل است: مواد معدنی < سوخت‌های فسیلی < فلزها



۶۳- در یک شرایط مشخص، بازده درصدی واکنش سوختن کامل متان ۸۰ درصد است و باقی متان نیز به صورت ناقص می‌سوزد. در این

شرایط برای سوختن هر گرم متان به چند گرم گاز اکسیژن نیاز است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16: g \cdot mol^{-1}$)

۴ (۴)

۳/۲ (۳)

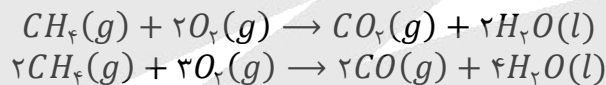
۳/۸ (۲)

۳/۶ (۱)

(سخت - محاسباتی - زمان بر - صفحه ۲۳ - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

واکنش‌های سوختن متان به صورت کامل و ناقص به صورت زیر انجام می‌شوند:



راه حل مسئله

برای حل این مسئله باید بدانیم که چه مقدار متان در هر واکنش مصرف شده است تا بتوانیم مقدار اکسیژن مصرف شده در هر واکنش را به دست آوریم. مطابق صورت مسئله، ۸۰ درصد متان در واکنش اول و ۲۰ درصد آن در واکنش دوم مصرف می‌شود. وقتی بازده درصدی واکنش اول ۸۰ درصد باشد، یعنی ۸۰ درصد متان در واکنش اصلی سوخته و باقی آن در واکنش دوم مصرف می‌شود. پس از یک گرم متان به ترتیب ۰/۸ و ۰/۲ گرم در واکنش‌های اول و دوم مصرف می‌شود؛ بنابراین جرم اکسیژن مصرف شده در دو واکنش را حساب می‌کنیم:

$$g O_2 = 0/8 g CH_4 \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{16 \text{ g } CH_4} \times \frac{2 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol } CH_4} \times \frac{32 \text{ g } O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 3/2 \text{ g}$$

$$g O_2 = 0/2 g CH_4 \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{16 \text{ g } CH_4} \times \frac{3 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } CH_4} \times \frac{32 \text{ g } O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 0/6 \text{ g}$$

پس در مجموع دو واکنش، ۳/۸ گرم گاز اکسیژن مصرف می‌شود.

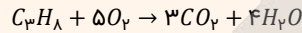
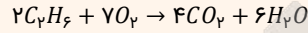


به نمونه باحال!

مخلوطی از گازهای اتان و پروپان در اختیار داریم. اگر در اثر سوختن $15/68$ لیتر از این مخلوط گازی در شرایط استاندارد، $1/9$ مول کربن دی‌اکسید تولید شود؛ جرم آب تولیدشده برابر چند گرم است و چند درصد از حجم مخلوط آلکان‌ها را گاز پروپان تشکیل می‌دهد؟ ($H = 1, O = 16: g \cdot mol^{-1}$)

$$(1) \quad 46/8 - 71/4 \quad (2) \quad 46/8 - 64/4 \quad (3) \quad 42/4 - 71/4 \quad (4) \quad 42/4 - 64/4$$

معادله‌های سوختن اتان و پروپان به صورت زیر است:



اگر مقدار گازهای اتان و پروپان مصرف شده را به ترتیب برابر x و y در نظر بگیریم، از سوختن اتان و پروپان موجود در این مخلوط، به ترتیب $2x$ مول و $3y$ مول کربن دی‌اکسید تولید می‌شود. همچنین حجم اتان و پروپان مصرف شده در STP نیز به ترتیب برابر $22/4x$ و $22/4y$ لیتر می‌شود. بر این اساس، داریم:

$$\begin{cases} 22/4x + 22/4y = 15/68 \Rightarrow x + y = 0/7 \\ 2x + 3y = 1/9 \end{cases} \Rightarrow x = 0/2 \text{ mol} \text{ و } y = 0/5 \text{ mol}$$

بنابراین از سوختن اتان و پروپان به ترتیب $0/6$ و $0/2$ مول آب تولید می‌شود. جرم آب تولیدشده برابر است با:

$$? g H_2O = 2/6 \text{ mol } H_2O \times \frac{18 g H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = 46/8 g$$

با توجه به مقدار y ، حجم پروپان موجود در این مخلوط برابر با $11/2$ لیتر است. پس درصد حجمی پروپان را حساب می‌کنیم:

$$\text{درصد حجمی پروپان} = \frac{11/2}{15/68} \times 100 = 71/4 \text{ درصد} \Rightarrow \text{درصد حجمی پروپان} = \frac{\text{حجم پروپان}}{\text{حجم مخلوط}} \times 100$$

پس در این واکنش $46/8$ گرم آب تولید شده و درصد حجمی پروپان در این مخلوط برابر $71/4$ درصد بوده است.

پاسخ: گزینه ۱



۶۴- کدام مورد درباره عناصر مطرح شده نادرست است؟

- A:** عنصری دارای فعالیت شیمیایی که در دوره سوم جدول دوره‌ای قرار دارد و در دمای اتاق به حالت گازی موجود است.
- B:** عنصری موجود در دوره چهارم جدول دوره‌ای که دارای ۴ الکترون در لایه ظرفیت خود است و در اثر ضربه خرد می‌شود.
- (۱) عنصر B همانند عنصری که بیشترین خاصیت نافلزی را در بین عناصر گروه ۱۴ دارد، رسانایی الکتریکی دارد.
- (۲) عنصر A در گروهی قرار دارد که عناصر آن می‌توانند در تولید لامپ چراغ‌های جلوی خودروها استفاده شوند.
- (۳) عناصر A و B از نظر تمایل به اشتراک گذاشتن الکترون در واکنش‌ها مشابه یکدیگرند.
- (۴) مقایسه شعاع اتمی سه عنصر A ، B و سیلیسیم به صورت $B > A > Si$ است.

(متوسط - استدلالی - استاندارد) - صفحه ۱۳ - ۱۱۰

پاسخ: گزینه ۴

عنصر A مربوط به عنصر کلر است؛ زیرا عنصری در دوره سوم که در دمای اتاق به حالت گاز وجود دارند، گازهای کلر و آرگون هستند و از آن جا که این عنصر دارای فعالیت شیمیایی است، پس گاز کلر مورد نظر است. عنصر B مربوط به عنصر ژرمانیم است؛ زیرا عنصری در دوره چهارم که دارای ۴ الکترون در لایه ظرفیت خود هستند، عناصر تیتانیوم (فلز) و ژرمانیم (شبه‌فلز) هستند و از آن جا که این عنصر در اثر ضربه خرد می‌شود، پس عنصر ژرمانیم مورد نظر است. عنصر B (ژرمانیم) در دوره چهارم قرار دارد ولی عنصر A (کلر) و سیلیسیم در دوره سوم قرار دارند، پس شعاع اتمی ژرمانیم بیشتر از دو عنصر دیگر خواهد بود و از آنجا که کلر در گروه ۱۷ و سیلیسیم در گروه ۱۴ قرار دارد و از چپ به راست شعاع اتمی کاهش می‌یابد، شعاع اتمی سیلیسیم بیشتر از کلر است. در نتیجه، مقایسه شعاع اتمی این سه عنصر به صورت زیر است:

$$B > Si > A$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) عنصر کربن که بیشترین خاصیت نافلزی را در بین عناصر گروه ۱۴ دارد همانند ژرمانیم دارای رسانایی الکتریکی است.
- (۲) کلر در گروه هالوژن‌ها قرار دارد و همچنین هالوژن‌ها در تولید لامپ چراغ‌های جلوی خودروها استفاده می‌شوند.
- (۳) کلر همانند ژرمانیم در واکنش‌ها می‌تواند الکترون به اشتراک بگذارد.





۶۵- یونی از آهن (Fe^{n+}) که در تشکیل ترکیب موجود در سنگ معدن آن دخالت دارد، با مقداری یون هیدروکسید مطابق معادله موازنه نشده $Fe^{n+}(aq) + (OH)^-(aq) \rightarrow Fe(OH)_n(s)$ به طور کامل واکنش می دهد. اگر طی این واکنش $96/3$ گرم رسوب تشکیل شود، چند گرم یون هیدروکسید طی این واکنش مصرف شده است؟ ($H = 1, O = 16, Fe = 56: g \cdot mol^{-1}$)

(۱) ۵۴/۴ (۲) ۴۵/۹ (۳) ۳۶/۳۸ (۴) ۴۱/۱۴

(آسان - محاسباتی - سریع) - صفحه ۱۹ - ۱۱۰۱

پاسخ: گزینه ۲

یونی از آهن که در ترکیب Fe_2O_3 موجود در سنگ معدن آن یافت می شود، یون « Fe^{3+} » است و طبق معادله زیر با یون هیدروکسید واکنش می دهد:



رسوب $Fe(OH)_3$ تشکیل شده، به رنگ قرمز است.

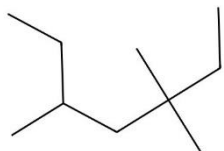
بر این اساس جرم یون هیدروکسید مصرف شده را محاسبه می کنیم:

$$g \text{ } OH^- = 96/3 \text{ } g \text{ } Fe(OH)_3 \times \frac{1 \text{ mol } Fe(OH)_3}{107 \text{ g } Fe(OH)_3} \times \frac{3 \text{ mol } OH^-}{1 \text{ mol } Fe(OH)_3} \times \frac{17 \text{ g } OH^-}{1 \text{ mol } OH^-} = 45/9 \text{ } g$$

پس جرم یون هیدروکسید مصرف شده برابر با ۴۵/۹ گرم است.



۶۶- نام ترکیب مقابل بر اساس قواعد آیوپاک بوده و نسبت تعداد گروه های CH_3 به CH_2 در این ترکیب برابر است.



(۱) ۵،۳،۳-تری متیل هپتان - ۱/۶۷

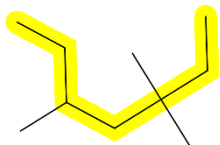
(۲) ۵،۵،۳-تری متیل هپتان - ۱/۶۷

(۳) ۵،۳،۳-تری متیل هپتان - ۲/۵

(۴) ۵،۵،۳-تری متیل هپتان - ۲/۵

(متوسط - مفهومی - استاندارد) - صفحه ۳۸ - ۱۱۰۱

پاسخ: گزینه ۱



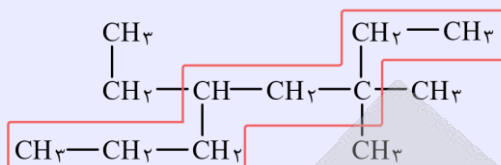
زنجیره اصلی این آلکان به صورت مقابل به رنگ زرد درآمده است. زنجیره اصلی را به گونه ای انتخاب می کنیم که بیشترین تعداد اتم کربن را در برگیرد. زنجیره اصلی این ترکیب ۷ کربنه است و هپتان نام دارد.

در مرحله بعد، زنجیره اصلی را شماره گذاری می کنیم. فاصله شاخه فرعی اول از دو سمت مولکول برابر بوده (کربن سوم) ولی از آن جا که شاخه دوم از سمت راست روی کربن سوم قرار داشته، درحالی که شاخه دوم از سمت چپ روی کربن پنجم قرار دارد؛ پس باید شماره گذاری را از سمتی آغاز کرد که زودتر به شاخه فرعی دوم برسیم. در نتیجه شماره گذاری را از سمت راست آغاز می کنیم. پس شماره فرعی ۳ گروه (تری) متیل ۳، ۳ و ۵ خواهد بود. پس نام ترکیب مورد نظر ۵،۳،۳-تری متیل هپتان است.

منظور از گروه های CH_3 و CH_2 به ترتیب اتم های کربن متصل به ۳ و ۲ اتم هیدروژن است. پس تعداد گروه های CH_3 و CH_2 در این ترکیب به ترتیب برابر با ۵ و ۳ بوده و در نتیجه، نسبت خواسته شده برابر با ۱/۶۷ خواهد بود.

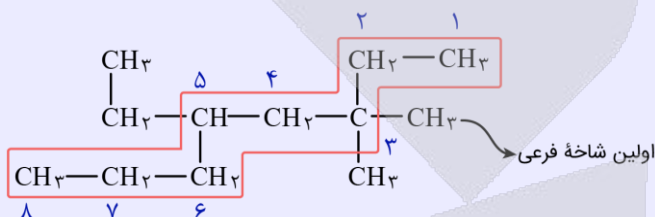
نام‌گذاری آلکان‌های شاخه‌دار

برای نام‌گذاری آلکان شاخه‌دار به روش آیوپاک طبق مراحل زیر پیش می‌رویم:
۱- طولانی‌ترین زنجیره کربنی مستقیم ممکن را انتخاب می‌کنیم. مانند:



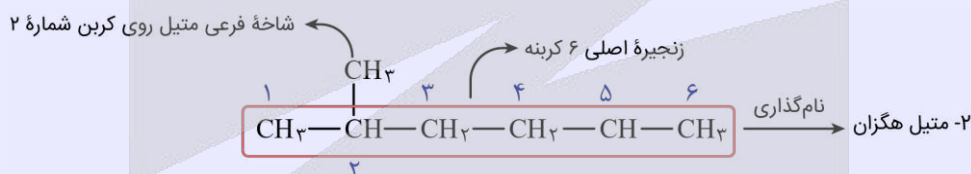
توجه داریم که اگر به چند صورت مختلف بتوان بلندترین شاخه را مشخص کرد؛ زنجیره‌ای که تعداد بیشتری از شاخه‌های فرعی را داشته باشد، به‌عنوان شاخه اصلی در نظر گرفته می‌شود.

۲- شماره‌گذاری زنجیره اصلی را از هر طرف که زودتر به شاخه فرعی برسیم، آغاز می‌کنیم. به شماره‌گذاری زنجیره کربنی در مواد زیر دقت کنید:



اگر فاصله اولین شاخه فرعی از دو سمت هیدروکربن به یک اندازه باشد، از هر سمت که زودتر به دومین شاخه فرعی برسیم، شماره‌گذاری را آغاز می‌کنیم. اگر فاصله دومین شاخه فرعی نیز از دو سمت به یک اندازه باشد، به شاخه سوم توجه می‌کنیم و به همین صورت ادامه می‌دهیم؛ اما اگر از هر دو سمت فاصله شاخه‌ها یکسان بود، از سمتی شماره‌گذاری می‌کنیم که زودتر به شاخه‌ای برسیم که حرف اول نام آن در الفبای انگلیسی نسبت به حرف اول سایر شاخه‌های فرعی مقدم باشد. مانند، شاخه *Ethyl* که بر شاخه *Methyl* مقدم است.

۳- برای مشخص کردن نام آلکان‌ها، ابتدا نام شاخه جانبی(آکیل) و شماره اتم کربنی از زنجیره اصلی را که این شاخه به آن متصل شده است، بیان کرده و پس از آن، نام آلکان مربوط به زنجیره اصلی را می‌آوریم. به نام‌گذاری آلکان زیر توجه کنید:



اگر تعداد شاخه‌های فرعی متصل به زنجیره کربنی اصلی بیشتر از یک عدد باشد، باید برای بیان نام این شاخه‌های فرعی از یک اولویت‌بندی استفاده کنیم. برای این منظور، ابتدا نام آن شاخه‌ای را بیان می‌کنیم که حرف اول نام آن در الفبای انگلیسی نسبت به حرف اول سایر شاخه‌های فرعی مقدم باشد. به‌عنوان مثال، چون حرف اول کلمه *Ethyl* نسبت به حرف اول کلمه *Methyl* در الفبای انگلیسی مقدم است، اگر یک آلکان به‌طور هم‌زمان شامل شاخه‌های اتیل و متیل باشد، ابتدا نام و شماره کربن مربوط به گروه اتیل را بیان کرده و پس از آن، نام و شماره کربن مربوط به گروه متیل را می‌آوریم.



۶۷- کدام مورد درباره هالوژنی که در دمای اتاق به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد، نادرست است؟

(۱) در آرایش الکترونی خود، دارای ۱۱ الکترون با $l = 1$ است.

(۲) در صورت واکنش با فلز قلیایی هم دوره خود، نوری زرد رنگ تولید می‌کند.

(۳) نسبت به هالوژنی که در دمای اتاق به حالت مایع وجود دارد، سخت‌تر الکترون می‌گیرد.

(۴) بدون در نظر گرفتن آرگون، کمترین اختلاف شعاع اتمی بین دو عنصر متوالی در دوره سوم، بین آن و عنصری از گروه ۱۶ است.

(متوسط - مفهومی - استاندارد) - صفحه ۱۴ - ۱۱۰۱

پاسخ: گزینه ۳

جدول زیر شرایط واکنش هالوژن‌ها 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.



هالوژنی که در دمای اتاق به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد، کلر است. همچنین هالوژنی که در دمای اتاق به حالت مایع وجود دارد، برم است. از آنجا که این دو عنصر هم گروه هستند و در یک گروه از بالا به پایین خاصیت نافلززی یا همان تمایل به گرفتن الکترون کاهش می‌یابد؛ پس چون کلر در موقعیت بالاتری نسبت به برم قرار گرفته است، راحت‌تر می‌تواند الکترون بگیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) کلر با آرایش الکترونی فشرده $[Ne]3s^2 3p^5$ ، دارای ۱۱ الکترون در زیرلایه‌های $l = 1$ یا p است. ($3p^5$ و $2p^6$)
- ۲) کلر در صورت واکنش با سدیم که فلز قلیایی هم دوره آن است، نوری زرد رنگ تولید می‌کند.
- ۴) اختلاف شعاع اتمی بین کلر و گوگرد (عنصری از گروه ۱۶) کمترین اختلاف شعاع اتمی بین دو عنصر متوالی در دوره سوم است.

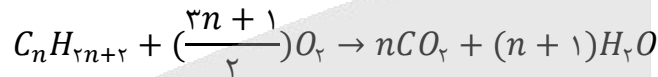
۶۸- اگر حجم گاز کربن دی‌اکسید تولیدشده از سوختن ۹۰ گرم از یک آلکان، در شرایط استاندارد ۱۴۰ لیتر باشد، نام این آلکان کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند باشد؟ ($H = 1, C = 12: g. mol^{-1}$)

- ۱) بوتان ۲) پنتان ۳) هگزان ۴) هپتان

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - صفحه ۳۸ - ۱۱۰۱

پاسخ: گزینه ۲

معادله سوختن کامل یک آلکان به صورت زیر است:



راه حل مسئله

آلکان مشخص نیست و یک ویژگی از آن داده شده است. پس برای حل این سؤالات کافی است که مشخص کنیم در ساختار این آلکان چند اتم کربن وجود دارد.

ابتدا برای پیدا کردن آلکان مجهول باید جرم آلکان مصرف شده برای تولید ۱۴۰ لیتر گاز کربن دی‌اکسید را بر حسب n بیابیم:

$$? g C_n H_{2n+2} = 140 L CO_2 \times \frac{1 mol CO_2}{22.4 L CO_2} \times \frac{1 mol C_n H_{2n+2}}{n mol CO_2} \times \frac{(14n+2) g C_n H_{2n+2}}{1 mol C_n H_{2n+2}} = \frac{175n+25}{2n}$$

همان‌طور که مشخص است مقدار محاسبه شده باید برابر با ۹۰ گرم باشد. بنابراین داریم:

$$\frac{175n+25}{2n} = 90 \Rightarrow 175n+25 = 180n \Rightarrow 5n = 25 \Rightarrow n = 5$$

در نتیجه، آلکان مورد نظر در هر مولکول خود پنج اتم کربن دارد و در این میان تنها پنتان یک آلکان پنج کربنه است.

نام‌گذاری آلکان‌های راست زنجیر

برای نام‌گذاری آلکان‌های راست زنجیر، تنها کافی است تعداد اتم‌های کربن آلکان مورد نظر را بشماریم و با پیشوند معادل یونانی، تعداد کربن‌های آلکان را بیان کرده و پسوند «ان» را که در انتهای همه آلکان‌ها دیده می‌شود، به آن بیفزاییم. جدول زیر نام‌گذاری ده آلکان راست زنجیر اول را نشان می‌دهد:

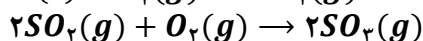
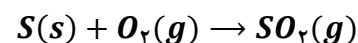
عدد به یونانی	۱ = مونو	۲ = دی	۳ = تری	۴ = تترا	۵ = پنتا	۶ = هگزا	۷ = هپتا	۸ = اوکتا	۹ = نونا	۱۰ = دکا
فرمول مولکولی آلکان	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	C ₄ H ₁₀	C ₅ H ₁₂	C ₆ H ₁₄	C ₇ H ₁₆	C ₈ H ₁₈	C ₉ H ₂₀	C ₁₀ H ₂₂
تعداد اتم‌ها کربن	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
پیشوند	-	-	-	-	پنت	هگز	هپت	اوکت	نون	دک
نام آلکان	متان	اتان	پروپان	بوتان	پنتان	هگزان	هپتان	اوکتان	نونان	دکان
تعداد پیوند اشتراکی	۴	۷	۱۰	۱۳	۱۶	۱۹	۲۲	۲۵	۲۸	۳۱

همان‌طور که می‌بینیم، در چهار عضو نخست، که شامل متان، اتان، پروپان و بوتان می‌شود، پیشوندی که شماره اتم‌های کربن را معلوم کند وجود ندارد و نام آن‌ها بر اساس قواعد کلی مشخص نمی‌شود؛ بلکه به صورت قراردادی تعیین شده‌اند.





۶۹- ۵ مول گوگرد طی دو واکنش متوالی زیر می‌سوزد. اگر در پایان واکنش‌ها ۱ مول SO_2 و ۳ مول SO_3 در ظرف وجود داشته باشد، اختلاف بازده درصدی دو واکنش چقدر است؟



۵ (۴)

۱۰ (۳)

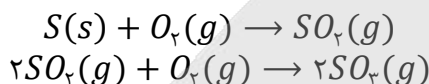
۱۵ (۲)

۲۰ (۱)

(سخت - محاسباتی - استاندارد) - صفحه ۲۳ - ۱۱۰۱

پاسخ: گزینه ۴

واکنش‌های انجام‌شده به صورت زیر هستند:



راه حل مسئله

در این فرایند بخشی از گوگرد در واکنش شرکت کرده و گاز SO_2 تولید می‌کند. پس از آن بخشی از گاز SO_2 تولیدشده در واکنش اول، در واکنش دوم مصرف می‌شود و گاز SO_3 تولید می‌شود. برای حل این سؤال، ابتدا آن بخشی از SO_2 مصرف‌شده در واکنش دوم را محاسبه می‌کنیم. جمع این SO_2 مصرف‌شده و موجود در ظرف برابر مقدار عملی فرآورده واکنش اول است. همچنین مقدار SO_3 محاسبه‌شده از مجموع مقدار SO_2 ‌ها نیز برابر مقدار فرآورده نظری واکنش دوم خواهد بود. در نهایت بازده دو واکنش را محاسبه می‌کنیم.

در واکنش دوم، ۳ مول گاز SO_3 تولیدشده از مصرف ۳ مول گاز SO_2 ایجاد شده‌اند. بر این اساس، مقدار گاز SO_2 تولیدشده در واکنش اول برابر ۴ مول بوده که ۳ مول از آن در واکنش دوم مصرف‌شده و یک مول از آن در ظرف باقی مانده است.

حال که مقدار عملی فرآورده‌های دو واکنش را حساب کردیم، مقدار نظری فرآورده‌ها را نیز مشخص می‌کنیم:

در واکنش اول از ۵ مول گوگرد انتظار داریم ۵ مول SO_2 تولید شود و همچنین در واکنش دوم انتظار داریم از ۴ مول SO_2 ، ۴ مول SO_3 تولید شود.

پس بازده درصدی دو واکنش را حساب می‌کنیم:

$$R = \frac{\text{مقدار } SO_3 \text{ تولیدشده به صورت عملی}}{\text{مقدار } SO_3 \text{ تولیدشده به صورت نظری}} \times 100 \Rightarrow R_2 = \frac{3}{4} \times 100 = 75\%$$

$$R = \frac{\text{مقدار } SO_2 \text{ تولیدشده به صورت عملی}}{\text{مقدار } SO_2 \text{ تولیدشده به صورت نظری}} \times 100 \Rightarrow R_1 = \frac{4}{5} \times 100 = 80\%$$

بنابراین تفاوت بازده درصدی این دو واکنش برابر ۵ درصد است.



۷۰- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) اگر واکنش « $X + CaCl_2 \rightarrow$ » انجام‌پذیر باشد، واکنش « $X + FeO \rightarrow$ » نیز انجام‌پذیر خواهد بود.

(۲) اولین فلز واسطه‌ای که زیرلایه $3d$ آن از الکترون پر است، در طبیعت می‌تواند به صورت عنصری یافت شود.

(۳) استفاده از گیاهان برای استخراج فلزی از دسته d که در لایه ظرفیت خود ۱۱ الکترون دارد، مقرون به صرفه نیست.

(۴) در صورت واکنش یون OH^- با یونی از آهن که دارای ۶ الکترون با $n + l = 5$ است، رسوب سبز رنگ تشکیل می‌شود.

(متوسط - مفهومی - استاندارد) - صفحه ۲۵ - ۱۱۰۱

پاسخ: گزینه ۳

مس با آرایش الکترونی: $[Ar]3d^1 4s^1$ دارای ۱۱ الکترون ظرفیتی است و استفاده از گیاهان برای استخراج آن از لایه‌های خاک مقرون به صرفه است.



قاعده آفبا و زیرلایه $3d$



بر اساس قاعده آفبا، زیرلایه‌ها بر اساس سطح انرژی خود پر می‌شوند که از مقدار $n + l$ برای مقایسه انرژی زیرلایه‌ها استفاده می‌شود. هر چه مقدار $n + l$ برای یک زیرلایه کمتر باشد، آن زیرلایه انرژی کمتری دارد. همچنین اگر این مقدار برای دو زیرلایه یکسان شد، زیرلایه‌ای که n کوچک‌تری دارد، انرژی کمتری داشته و زودتر پر می‌شود. بر این اساس برای عناصر دوره چهارم پس از پر شدن زیرلایه $3p$ ، به علت کمتر بودن انرژی زیرلایه $4s$ ، این زیرلایه زودتر از زیرلایه $3d$ پر می‌شود. اما پس از ورود الکترون به زیرلایه $3d$ ، سطح انرژی این زیرلایه از زیرلایه $4s$ کمتر شده و به همین علت، در عناصر واسطه دوره چهارم به هنگام تشکیل یون ابتدا زیرلایه $4s$ (زیرلایه پرانرژی‌تر) الکترون‌هایش را از دست می‌دهد و بعد از آن زیرلایه $3d$ الکترون‌های خود را از دست خواهد داد. در حیطه کتاب درسی این قاعده دو استثنا دارد. دو فلز واسطه کروم و مس به ترتیب از گروه ششم و یازدهم هستند که پیش از آن که زیرلایه $4s$ آن‌ها پر شود، زیرلایه $3d$ الکترون گرفته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱ اگر « $X + CaCl_2 \rightarrow$ » انجام شود به این معنا است که واکنش‌پذیری X بیشتر از کلسیم (Ca) است و همچنین از آن جا که واکنش‌پذیری کلسیم بیشتر از آهن (Fe) است، پس در نتیجه قطعاً واکنش‌پذیری X نیز از آهن بیشتر بوده و واکنش « $X + FeO \rightarrow$ » انجام‌پذیر خواهد بود.

۲ مس اولین فلز واسطه با زیرلایه $3d$ پر شده از الکترون است و در طبیعت می‌تواند به صورت عنصری یافت شود.

۳ یون Fe^{2+} با آرایش الکترونی $[Ar]3d^6$ دارای ۶ الکترون در زیرلایه $3d$ ($n + l = 5$) است و در صورت واکنش با یون OH^- ، رسوب سبز رنگ $Fe(OH)_2$ تشکیل می‌شود.





بودجه‌بندی
این آزمون

ریاضی ۲: هندسه تحلیلی و جبر + هندسه (تا پایان درس دوم) صفحه‌های ۱ تا ۴۶

سهم در
کنکور

فصل اول و دوم ریاضی ۲ در مجموع ۵ تست از ۳۰ تست کنکور را پوشش داده است.



برای دیدن پاسخنامه ویدئویی آزمون
برای QRcode بالا را اسکن کنید
یا بر روی لینک زیر کلیک کنید!
پاسخنامه ویدئویی آزمون

۷۱- اگر $\frac{2a-b}{b} = k$ باشد، مقدار $\frac{a+2b}{a-7b}$ بر حسب k کدام است؟

$$\frac{k+1}{k-9} \quad (۴)$$

$$\frac{k+3}{k-7} \quad (۳)$$

$$\frac{k+7}{k-13} \quad (۲)$$

$$\frac{k+5}{k-11} \quad (۱)$$

(آسان - محاسباتی - سریع - ریاضی ۲ صفحه ۳۱ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

از فرض مسئله داریم:

$$\frac{2a-b}{b} = k \Rightarrow \frac{2a}{b} - \frac{b}{b} = k \Rightarrow \frac{2a}{b} - 1 = k \Rightarrow \frac{2a}{b} = k+1 \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{k+1}{2}$$

حال خواهیم داشت:

$$\frac{a+2b}{a-7b} = \frac{\frac{a}{b} + 2}{\frac{a}{b} - 7} = \frac{\frac{k+1}{2} + 2}{\frac{k+1}{2} - 7} = \frac{k+7}{k-13}$$

ویژگی‌های تناسب

به کمک اعمال و روش‌های جبری، از هر تناسبی می‌توان تناسب‌ها یا تساوی‌های دیگری را نتیجه گرفت. مهم‌ترین این ویژگی‌ها را در جدول زیر ببینید. (البته با فرض این‌که مخرج تمامی کسرها مخالف صفر است.)

مثال	رابطه	ویژگی
$\frac{2}{5} = \frac{4}{10} \Rightarrow 2 \times 10 = 4 \times 5$	$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Rightarrow ad = bc$	طرفین - وسطین
$\frac{3}{4} = \frac{6}{8} \Rightarrow \frac{4}{8} = \frac{6}{12}$	$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Rightarrow \frac{b}{a} = \frac{d}{c}$	معکوس کردن طرفین تناسب
$\frac{2}{3} = \frac{4}{6} \Rightarrow \frac{6}{3} = \frac{4}{2}$	$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Rightarrow \frac{d}{b} = \frac{c}{a}$	تعویض جای طرفین
$\frac{2}{3} = \frac{4}{6} \Rightarrow \frac{2}{4} = \frac{3}{6}$	$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Rightarrow \frac{a}{c} = \frac{b}{d}$	تعویض جای وسطین
$\frac{3}{5} = \frac{6}{10} \Rightarrow \frac{3+5}{5} = \frac{6+10}{10}$	$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Rightarrow \frac{a+b}{b} = \frac{c+d}{d}$	ترکیب نسبت در صورت
$\frac{7}{5} = \frac{14}{10} \Rightarrow \frac{7}{5+7} = \frac{14}{10+14}$	$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Rightarrow \frac{a}{b+a} = \frac{c}{d+c}$	ترکیب نسبت در مخرج
$\frac{3}{2} = \frac{9}{6} \Rightarrow \frac{3+9}{2+6} = \frac{12}{8} = \frac{3}{2} = \frac{9}{6}$	$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Rightarrow \frac{a+c}{b+d} = \frac{a}{b} = \frac{c}{d}$	ترکیب صورت‌ها و مخرج‌ها
$\frac{11}{5} = \frac{22}{10} \Rightarrow \frac{11-5}{5} = \frac{22-10}{10}$	$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Rightarrow \frac{a-b}{b} = \frac{c-d}{d}$	تفضیل نسبت در صورت
$\frac{7}{4} = \frac{14}{8} \Rightarrow \frac{7}{7-4} = \frac{14}{14-8}$	$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Rightarrow \frac{a}{a-b} = \frac{c}{c-d}$	تفضیل نسبت در مخرج



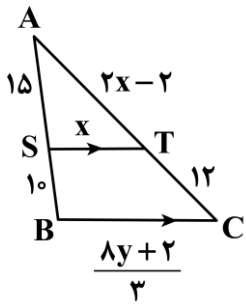
توجه !

در مورد ویژگی ترکیب صورت‌ها و مخرج‌ها در حالت کلی‌تر می‌توان گفت که **اگر چند نسبت با هم برابر باشند**، می‌توان نسبت جدیدی را تشکیل داد که صورت آن **مجموع صورت نسبت‌ها** و مخرج آن هم **مجموع مخرج نسبت‌ها** باشد که حاصل این نسبت جدید با تمامی نسبت‌های قبلی **برابر** است. به عبارت دیگر:

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = \frac{e}{f} = \dots = k \Rightarrow \frac{a+c+e+\dots}{b+d+f+\dots} = k$$

به نمونه با هم بینیم

$$\frac{3}{4} = \frac{6}{8} = \frac{9}{12} = \frac{12}{16} \Rightarrow \frac{3+6+9+12}{4+8+12+16} = \frac{30}{40} = \frac{3}{4} = \frac{6}{8} = \frac{9}{12} = \frac{12}{16}$$



۷۲- در شکل مقابل، $ST \parallel BC$ است. مقدار $2x + 3y$ کدام است؟

- (۱) ۳۸
- (۲) ۴۲
- (۳) ۴۸
- (۴) ۵۲

(آسان - خط به خط - سریع - ریاضی ۲ صفحه ۴۱ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

بررسی سریع:

$$ST \parallel BC \Rightarrow \begin{cases} \frac{AS}{SB} = \frac{AT}{TC} \Rightarrow \frac{10}{5} = \frac{2x-2}{10} \Rightarrow x=10 \\ \frac{AS}{AB} = \frac{ST}{BC} \Rightarrow \frac{10}{25} = \frac{10}{\frac{8y+2}{3}} \Rightarrow y=6 \end{cases}$$

$$2x + 3y = 20 + 18 = 38$$

چون $ST \parallel BC$ است، بنابراین طبق قضیه تالس خواهیم داشت:

$$\frac{AS}{SB} = \frac{AT}{TC} \Rightarrow \frac{10}{5} = \frac{2x-2}{10} \Rightarrow \frac{3}{2} = \frac{x-1}{6} \Rightarrow 2x-2=18 \Rightarrow x=10$$

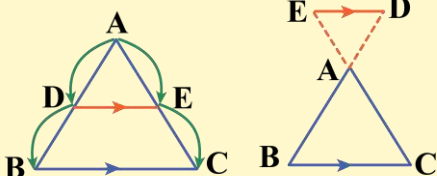
همچنین طبق تعمیم قضیه تالس خواهیم داشت:

$$\frac{AS}{AB} = \frac{ST}{BC} \Rightarrow \frac{10}{25} = \frac{10}{\frac{8y+2}{3}} \Rightarrow \frac{3}{5} = \frac{30}{8y+2} \Rightarrow 8y+2=50 \Rightarrow y=6$$

$$\Rightarrow 2x + 3y = 20 + 18 = 38$$

قضیه تالس

هرگاه در مثلثی، **خطی موازی** یکی از اضلاع، دو ضلع دیگر مثلث (یا امتداد آن‌ها) را در دو نقطه قطع کند، روی آن دو ضلع (یا امتداد آن‌ها)، پاره‌خط‌هایی جدا می‌کند که اندازه آن‌ها تشکیل یک تناسب می‌دهند. این قضیه را اصطلاحاً **تالس جزء به جزء** می‌نامیم. به عبارت دیگر، اگر در شکل‌های زیر $DE \parallel BC$ باشد، داریم:



$$DE \parallel BC \Rightarrow \frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC}$$



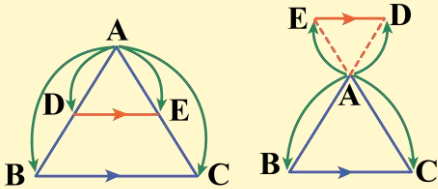
البته قضیه تالس، فرم‌های دیگه‌ای هم داره که بهتره اونا رو هم بلد باشی!

$$\frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC} \xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در صورت}} \frac{AD+DB}{DB} = \frac{AE+EC}{EC} \Rightarrow \frac{AB}{DB} = \frac{AC}{EC} \xrightarrow{\text{معکوس کردن تناسب}} \frac{DB}{AB} = \frac{EC}{AC}$$

$$\frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC} \xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در مخرج}} \frac{AD}{DB+AD} = \frac{AE}{EC+AE} \Rightarrow \frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC}$$

تعمیم قضیه تالس

هرگاه خطی دو ضلع یک مثلث (یا امتداد آن‌ها) را در دو نقطه قطع کند و با ضلع سوم مثلث موازی باشد، در این صورت مثلثی به وجود می‌آید که اندازه اضلاع آن با اندازه ضلع‌های مثلث اصلی متناسب است. این قضیه را اصطلاحاً **تالس جزء به کل** می‌نامیم. به عبارت دیگر، اگر در شکل‌های زیر DE با BC موازی باشد، داریم:



$$DE \parallel BC \Rightarrow \frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC} = \frac{DE}{BC}$$

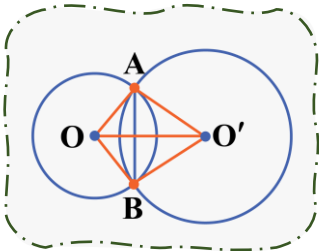


۷۲- دو دایره به مرکزهای O و O' یکدیگر را در نقاط A و B قطع کرده‌اند. چند نقطه روی پاره خط OO' وجود دارد که از نقاط A و B به یک فاصله هستند؟

- (۱) صفر (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) بی‌شمار

(آسان - خط به خط - سریع) - ریاضی ۲ صفحه ۲۷ - ۱۱۰۲

پاسخ: گزینه ۴



از آن جا که $OA = OB$ و $O'A = O'B$ است، پس OO' عمود منصف AB است، بنابراین هر نقطه روی پاره خط OO' از دو نقطه A و B به یک فاصله است.

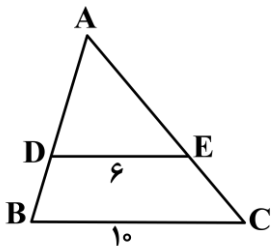
به تعریفمون نشه...!

عمود منصف خطی است که بر یک پاره خط عمود بوده و آن را نصف می‌کند. هر نقطه‌ای روی عمود منصف یک پاره خط، از دو سر آن پاره خط به یک فاصله است.



۷۴- در شکل مقابل $DE \parallel BC$ و $AD + AE = ۲۱$ است. محیط مثلث ABC کدام است؟

- (۱) ۴۲ (۲) ۴۵ (۳) ۴۸ (۴) ۵۲



(آسان - خط به خط - سریع) - ریاضی ۲ صفحه ۴۶ - ۱۱۰۲

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

$$DE \parallel BC \Rightarrow \begin{cases} \hat{E} = \hat{C} \\ \hat{D} = \hat{B} \end{cases} \Rightarrow \triangle ADE \sim \triangle ABC \xrightarrow{\text{نسبت تشابه}} k = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$$

$$\text{نسبت محیط} = \text{نسبت تشابه} \Rightarrow \frac{P_{\triangle ADE}}{P_{\triangle ABC}} = \frac{3}{5} \Rightarrow \frac{21+6}{P_{\triangle ABC}} = \frac{3}{5} \Rightarrow P_{\triangle ABC} = 45$$



چون $DE \parallel BC$ است، پس $\hat{D} = \hat{B}$ و $\hat{E} = \hat{C}$ و در نتیجه مثلث‌های ABC و ADE متشابه‌اند و نسبت محیط آن‌ها برابر نسبت تشابه دو مثلث است. از طرفی با توجه به این‌که نسبت تشابه دو مثلث برابر با $k = \frac{6}{5} = \frac{3}{5}$ است در نتیجه نسبت محیط آن‌ها نیز برابر $\frac{3}{5}$ است.

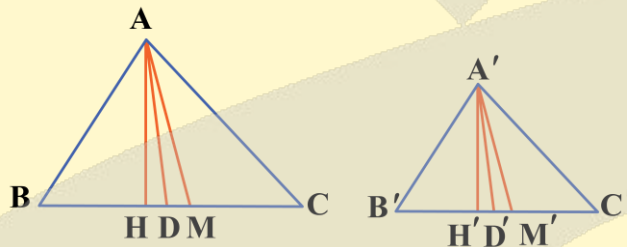
$$\frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC} = \frac{DE}{BC} = \frac{6}{10}$$

اگر محیط مثلث ADE را با P_1 و محیط مثلث ABC را با P_2 نمایش دهیم، خواهیم داشت:

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{3}{5} \Rightarrow \frac{21+6}{P_2} = \frac{3}{5} \Rightarrow P_2 = 45$$

نسبت اجزای فرعی، محیط‌ها و مساحت‌های دو مثلث متشابه

هرگاه دو مثلث با هم متشابه باشند، آن‌گاه نسبت اندازه‌های هر دو جزء متناظر (ارتفاع‌ها، میانها، نیمسازها، محیط‌ها) با نسبت تشابه برابر است و نسبت مساحت‌های آن‌ها نیز با توان دوم (مربع) نسبت تشابه برابر است، به عبارت دیگر، اگر مثلث‌های ABC و $A'B'C'$ با هم متشابه باشند و نسبت تشابه آن‌ها برابر k باشد، داریم:



$$\triangle ABC \sim \triangle A'B'C'$$

نسبت اضلاع	نسبت ارتفاع‌ها	نسبت نیمسازها	نسبت میانها	نسبت محیط‌ها	نسبت مساحت‌ها
$\frac{AB}{A'B'} = \frac{AC}{A'C'} = \frac{BC}{B'C'} = k$	$\frac{AH}{A'H'} = k$	$\frac{AD}{A'D'} = k$	$\frac{AM}{A'M'} = k$	$\frac{AB + AC + BC}{A'B' + A'C' + B'C'} = k$	$\frac{S_{\triangle ABC}}{S_{\triangle A'B'C'}} = k^2$

۷۵- در مربعی به ضلع ۱۲ واحد، فاصله وسط یک ضلع از قطر مربع کدام است؟

۴ (۴)

۶ (۳)

$3\sqrt{2}$ (۲)

$3\sqrt{3}$ (۱)

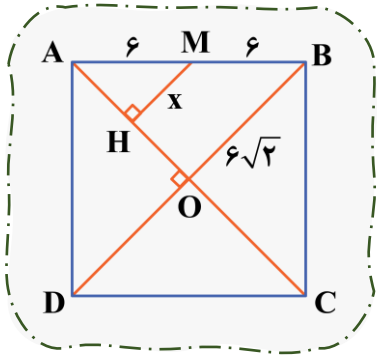
(آسان - ترکیبی - سریع) - ریاضی ۲ صفحه ۴ تا ۶ - ۱۱۰۱

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

$$\text{طول قطر مربع} = 12\sqrt{2} \Rightarrow OB = 6\sqrt{2}$$

$$MH \parallel OB \Rightarrow \frac{AM}{AB} = \frac{MH}{OB} \Rightarrow \frac{6}{12} = \frac{MH}{6\sqrt{2}} \Rightarrow MH = 3\sqrt{2}$$



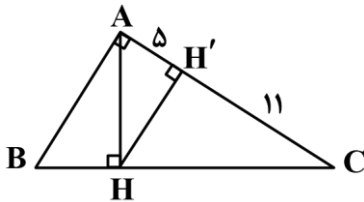
مربع ABCD به طول ضلع ۱۲ را در نظر می‌گیریم. از M وسط ضلع AB بر قطر AC عمود می‌کنیم و عمود MH را رسم می‌کنیم و فرض می‌کنیم: $MH = x$

می‌دانیم در مربع به طول ضلع a، طول قطر مربع برابر $a\sqrt{2}$ است و قطرهای عمود منصف یکدیگرند، پس داریم:

$$\triangle OAB : MH \parallel OB \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{AM}{AB} = \frac{MH}{OB} \Rightarrow \frac{6}{12} = \frac{x}{6\sqrt{2}} \Rightarrow x = 3\sqrt{2}$$



۷۶- در شکل مقابل، حاصل $BH \times HC$ کدام است؟



- (۱) ۷۵
- (۲) ۸۰
- (۳) ۸۵
- (۴) ۹۰

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - ریاضی ۲ صفحه ۴۴ - ۱۱۰۲

پاسخ: گزینه ۲

روش اول

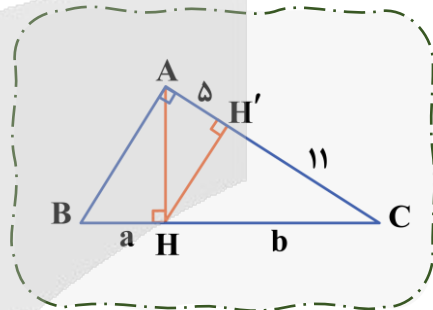
فرض می‌کنیم $BH = a$ و $CH = b$ است، بنابر روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه داریم:

$$\triangle AHC : HC^2 = CH' \times CA \Rightarrow b^2 = 11 \times 16 = 176 \Rightarrow b = \sqrt{176}$$

$$\triangle ABC : AC^2 = CH \times BC \Rightarrow 256 = \sqrt{176} \times (a + \sqrt{176})$$

$$\Rightarrow 256 = \sqrt{176}a + 176 \Rightarrow \sqrt{176}a = 80 \Rightarrow a = \frac{80}{\sqrt{176}}$$

$$\Rightarrow ab = \frac{80}{\sqrt{176}} \times \sqrt{176} = 80 \Rightarrow BH \times HC = 80$$



روش دوم

روش ساده‌تر:

$$HH'^2 = AH' \times H'C = 5 \times 11 = 55$$

$$HH'^2 + AH'^2 = AH^2 \Rightarrow 55 + 25 = AH^2 \Rightarrow AH^2 = 80$$

$$\Rightarrow AH^2 = BH \times HC \Rightarrow BH \times HC = 80$$



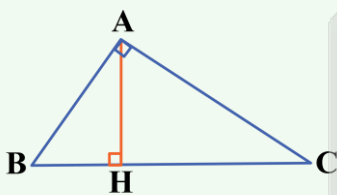
روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه

در هر مثلث قائم‌الزاویه، اگر ارتفاع وارد بر وتر را رسم کنیم، دو مثلث قائم‌الزاویه به وجود می‌آید که این دو مثلث با هم و با مثلث اصلی متشابه‌اند.

شکل	نسبت اضلاع	نتیجه
	$\triangle ABC \sim \triangle AHB \Rightarrow \frac{AH}{AC} = \frac{AB}{BC} = \frac{BH}{AB}$	$AB^2 = BH \times BC$
	$\triangle ABC \sim \triangle AHC \Rightarrow \frac{AH}{AB} = \frac{AC}{BC} = \frac{CH}{AC}$	$AC^2 = CH \times CB$
	$\triangle AHB \sim \triangle AHC \Rightarrow \frac{AC}{AB} = \frac{CH}{AH} = \frac{AH}{BH}$	$AH^2 = CH \times BH$



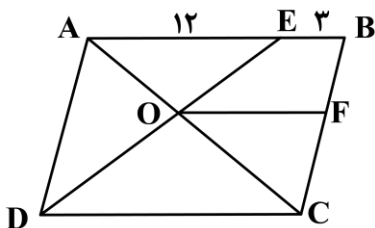
اگر مساحت مثلث قائم‌الزاویه $\triangle ABC$ را به دو روش محاسبه کرده و آن‌ها را با هم برابر قرار دهیم، یکی دیگر از روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه به صورت زیر به دست می‌آید:



$$\begin{cases} S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} \times BC \times AH \\ S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} \times AB \times AC \end{cases} \Rightarrow BC \times AH = AB \times AC$$



۷۷- در شکل مقابل، چهارضلعی ABCD متوازی‌الاضلاع و $OF \parallel AB$ است. طول پاره‌خط OF کدام است؟



- (۱) $\frac{25}{3}$
- (۲) $\frac{70}{9}$
- (۳) $\frac{28}{3}$
- (۴) $\frac{78}{9}$



بررسی سریع:

$$OF \parallel AB \Rightarrow \frac{OF}{AB} = \frac{OC}{AC} \quad (*)$$

$$AE \parallel CD \Rightarrow \triangle AEO \sim \triangle OCD \Rightarrow \frac{AE}{CD} = \frac{OA}{OC} \Rightarrow \frac{12}{15} = \frac{OA}{OC}$$

$$\Rightarrow \frac{OA}{OC} = \frac{4}{5} \Rightarrow \frac{AC}{OC} = \frac{9}{5}$$

$$\xrightarrow{(*)} \frac{OF}{AB} = \frac{5}{9} \Rightarrow \frac{OF}{15} = \frac{5}{9} \Rightarrow OF = \frac{25}{3}$$

$$\frac{OF}{AB} = \frac{OC}{AC} \quad (*)$$

براساس تعمیم قضیه تالس در مثلث ABC داریم:

از طرفی چون $AE \parallel CD$ ، پس مثلث‌های $\triangle AEO$ و $\triangle OCD$ به حالت دو زاویه مساوی متشابهند، پس داریم:

$$\frac{AE}{CD} = \frac{OA}{OC} \Rightarrow \frac{12}{15} = \frac{OA}{OC} \Rightarrow \frac{OA}{OC} = \frac{4}{5}$$

$$\xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در صورت}} \frac{OA+OC}{OC} = \frac{4+5}{5} \Rightarrow \frac{AC}{OC} = \frac{9}{5}$$

$$\xrightarrow{\text{طبق رابطه } (*)} \frac{OF}{AB} = \frac{5}{9} \Rightarrow \frac{OF}{15} = \frac{5}{9} \Rightarrow OF = \frac{75}{9} = \frac{25}{3}$$



۷۸- در یک دوزنقه پاره‌خطی که وسط‌های دو ساق را به هم وصل می‌کند، مساحت آن را به نسبت‌های ۳ و ۷ تقسیم می‌کند. نسبت طول قاعده‌های آن دوزنقه کدام است؟

$$\frac{1}{9} \quad (4)$$

$$\frac{1}{8} \quad (3)$$

$$\frac{2}{5} \quad (2)$$

$$\frac{2}{7} \quad (1)$$

بررسی سریع:

$$b \text{ و } a \text{ با قاعده‌های } a \text{ و } b \text{ در دوزنقه‌ای با طول میان خط} = \frac{a+b}{2}$$

$$\frac{S_{ABFE}}{S_{EFCD}} = \frac{\frac{1}{2}h(a + \frac{a+b}{2})}{\frac{1}{2}h(\frac{a+b}{2} + b)} = \frac{3}{7} \Rightarrow \frac{3a+b}{3b+a} = \frac{3}{7} \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{1}{9}$$

اگر طول قاعده‌ها را برابر a و b فرض کنیم، در این صورت طول پاره‌خطی که وسط‌های ساق‌ها را به هم وصل می‌کند برابر $\frac{a+b}{2}$ است.

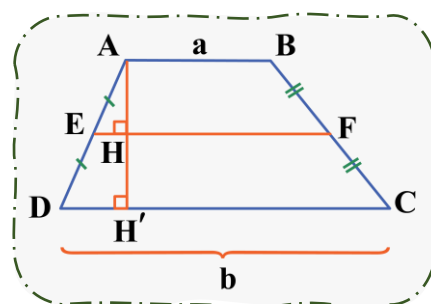
$$AH = HH' = h$$

توجه شود که ارتفاع دوزنقه‌های بالایی و پایینی با هم برابر است، یعنی:

حال طبق فرض داریم:

$$\frac{S_{ABFE}}{S_{EFCD}} = \frac{3}{7} \Rightarrow \frac{\frac{1}{2}h(a + \frac{a+b}{2})}{\frac{1}{2}h(\frac{a+b}{2} + b)} = \frac{3}{7}$$

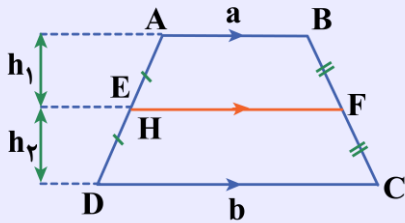
$$\Rightarrow \frac{3a+b}{a+3b} = \frac{3}{7} \Rightarrow 3a+9b=3a+7b \Rightarrow 2b=4a \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{1}{9}$$





میان خط در دوزنقه

به پاره‌خطی که وسط‌های دو ساق دوزنقه را به هم وصل می‌کند میان خط دوزنقه می‌گوییم و در این حالت، داریم:



$$AB \parallel EF \parallel DC$$

میان خط دوزنقه با دو قاعده دوزنقه موازی است.

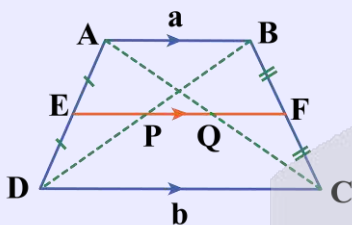
اندازه میان خط دوزنقه با نصف مجموع دو قاعده دوزنقه برابر است.

$$EF = \frac{a + b}{2}$$

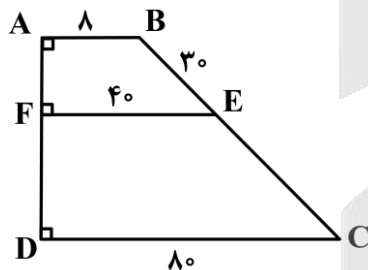
فاصله میان خط دوزنقه از دو قاعده دوزنقه برابر است.

$$h_1 = h_2$$

اگر قطرهای دوزنقه را رسم کنیم، طول پاره‌خط‌های ایجاد شده روی EF برابر است با:



$$\begin{cases} EP = FQ = \frac{a}{2} \\ EQ = FP = \frac{b}{2} \\ PQ = \frac{b - a}{2} \end{cases}$$



۷۹- در شکل مقابل، طول EC کدام است؟

- (۱) ۳۲/۵
- (۲) ۳۵
- (۳) ۳۶
- (۴) ۳۷/۵

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - ریاضی ۲ صفحه ۳۵ - ۱۱۰۲

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

$$\frac{HE}{H'C} = \frac{BE}{BC} \Rightarrow \frac{32}{72} = \frac{30}{BC} \Rightarrow BC = \frac{135}{2}$$

$$CE = \frac{135}{2} - 30 = 37.5$$

بدیهی است که با توجه به شکل، $AB \parallel EF \parallel CD$ است. حال اگر از نقطه B عمود BH' را بر ضلع CD رسم کنیم تا پاره‌خط EF را در نقطه H قطع کند، در این صورت در مثل $BH'C$ طبق تعمیم قضیه تالس خواهیم داشت:

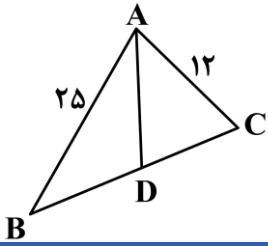
$$\frac{HE}{H'C} = \frac{BE}{BC} \Rightarrow \frac{32}{72} = \frac{30}{BC} \Rightarrow \frac{4}{9} = \frac{30}{BC} \Rightarrow BC = \frac{135}{2}$$

$$CE = BC - BE = \frac{135}{2} - 30 = \frac{75}{2} = 37.5$$





۸۰- در شکل مقابل، AD نیمساز زاویه A است و مساحت مثلث ABC برابر ۱۸۵ است. اگر مساحت مثلث ABD را با S_1 و مساحت مثلث ADC را با S_2 نمایش دهیم، $S_1 - S_2$ کدام است؟



- (۱) ۵۵
- (۲) ۷۵
- (۳) ۶۵
- (۴) ۴۵

(سخت - محاسباتی - زمان بر - ریاضی ۲ صفحه ۲۸ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

$$S_{\triangle ABC} = S_{\triangle ABD} + S_{\triangle ACD}$$

$$185 = \frac{1}{2} \times DH' \times 25 + \frac{1}{2} \times DH \times 12 \xrightarrow{DH=DH'} 185 = \frac{1}{2} \times 37 \times DH \Rightarrow DH = 10$$

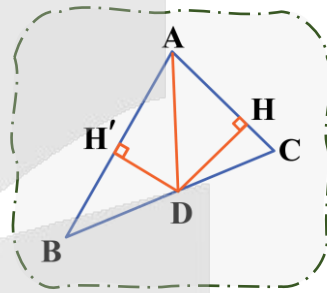
$$\Rightarrow S_1 - S_2 = \frac{1}{2} \times 10 \times 25 - \frac{1}{2} \times 10 \times 12 = 65$$

چون نقطه D روی نیمساز زاویه A قرار دارد پس فاصله آن از دو ضلع AB و AC برابر است یعنی با توجه به شکل زیر، $DH = DH'$ است، پس داریم:

$$S_{\triangle ABC} = S_{\triangle ABD} + S_{\triangle ADC} \Rightarrow S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} DH' \times AB + \frac{1}{2} DH \times AC$$

$$\Rightarrow 185 = \frac{1}{2} DH \times 25 + \frac{1}{2} DH \times 12 \Rightarrow 370 = 37DH \Rightarrow DH = 10$$

$$S_1 - S_2 = \frac{1}{2} \times 10 \times 25 - \frac{1}{2} \times 10 \times 12 = 5 \times 13 = 65$$

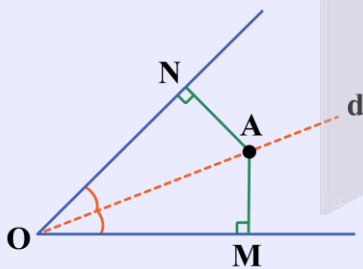


نیمساز و ویژگی‌های آن

تعریف: نیمساز یک زاویه، پاره‌خطی است که آن زاویه را نصف می‌کند.

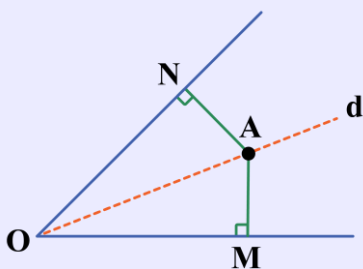
ویژگی‌های نیمساز

اگر نقطه‌ای روی نیمساز یک زاویه قرار داشته باشد، آن گاه از دو ضلع آن زاویه به یک فاصله است.



$$\hat{O} \text{ نیمساز زاویه } d \Rightarrow \begin{cases} AM = AN \\ ON = OM \end{cases}$$

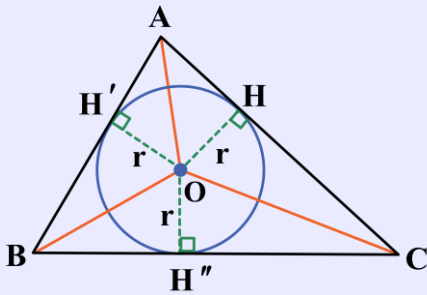
اگر فاصله یک نقطه از دو ضلع یک زاویه به یک اندازه باشد، آن گاه آن نقطه روی نیمساز آن زاویه قرار دارد.



$$AM = AN \Rightarrow \hat{O} \text{ نیمساز زاویه } d$$



محل برخورد نیمسازهای داخلی هر مثلث همواره **درون مثلث** است که این نقطه همان **مرکز دایره محاطی مثلث** بوده و فاصله آن از هر سه ضلع مثلث **با هم برابر** است.



$$OH = OH' = OH'' = r$$



۸۱- در مستطیل ABCD از رأس A بر قطر BD عمودی رسم می‌کنیم و پای عمود را H می‌نامیم. اگر $DH = 2$ و $BH = 18$ باشد، نسبت مساحت مستطیل به محیط مستطیل کدام است؟

$$\frac{2\sqrt{10}}{3} \quad (4)$$

$$\frac{4\sqrt{10}}{3} \quad (3)$$

$$\frac{3\sqrt{10}}{2} \quad (2)$$

$$\frac{3\sqrt{10}}{4} \quad (1)$$

(متوسط - محاسباتی - زمان‌بر - ریاضی ۲ صفحه ۴۴ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

بررسی سریع:

$$AH^2 = DH \times BH \Rightarrow AH^2 = 2 \times 18 = 36 \Rightarrow AH = 6$$

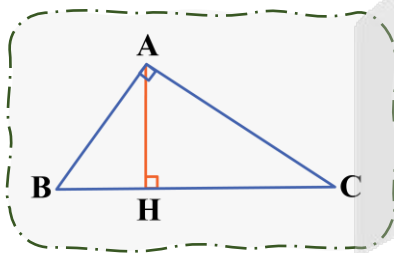
$$S_{ABCD} = 2S_{\triangle ABD} = 2\left(\frac{1}{2} \times AH \times BD\right) = 6 \times 20 = 120$$

$$AD^2 = DH \times DB \Rightarrow AD^2 = 2 \times 20 = 40 \Rightarrow AD = 2\sqrt{10}$$

$$AB^2 = BH \times DB \Rightarrow AB^2 = 18 \times 20 = 360 \Rightarrow AB = 6\sqrt{10}$$

$$\text{محیط مستطیل} = 2(2\sqrt{10} + 6\sqrt{10}) = 16\sqrt{10}$$

$$\frac{\text{مساحت مستطیل}}{\text{محیط مستطیل}} = \frac{120}{16\sqrt{10}} = \frac{3\sqrt{10}}{4}$$



می‌دانیم در هر مثلث قائم‌الزاویه مربع ارتفاع وارد بر وتر برابر است با حاصل ضرب قطعاتی که روی وتر ایجاد می‌کند، یعنی داریم:

$$AH^2 = BH \times HC$$

همچنین مربع هر ضلع زاویه قائمه، برابر است با اندازه وتر در تصویر همان ضلع روی وتر، یعنی داریم:

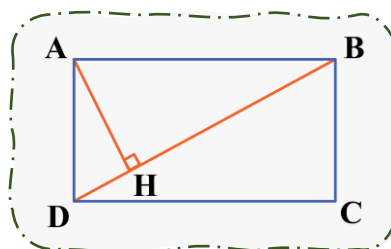
$$AB^2 = BH \times BC, \quad AC^2 = CH \times BC$$

پس در مثلث قائم‌الزاویه ABD، AH ارتفاع وارد بر وتر BD است، پس داریم:

$$AH^2 = HD \times BH \Rightarrow AH^2 = 2 \times 18 = 36 \Rightarrow AH = 6$$

$$S_{\triangle ABD} = \frac{1}{2} AH \times BD = \frac{1}{2} \times 6 \times (18 + 2) = 60$$

$$S_{ABCD} = 2S_{\triangle ABD} = 2 \times 60 = 120$$





$$AD^2 = DH \times DB \Rightarrow AD^2 = 2 \times 20 = 40 \Rightarrow AD = 2\sqrt{10}$$

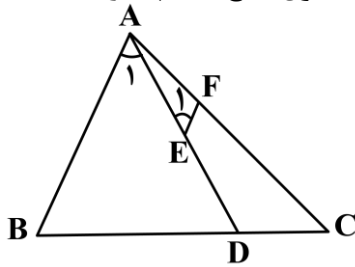
$$AB^2 = BH \times BD \Rightarrow AB^2 = 18 \times 20 = 360 \Rightarrow AB = 6\sqrt{10}$$

$$\text{محیط مستطیل} = 2(2\sqrt{10} + 6\sqrt{10}) = 16\sqrt{10}$$

$$\Rightarrow \frac{\text{مساحت مستطیل}}{\text{محیط مستطیل}} = \frac{120}{16\sqrt{10}} = \frac{3\sqrt{10}}{4}$$



۸۲- در شکل مقابل، نقطه E وسط AD است و $\hat{A}_1 = \hat{E}_1$ است. اگر $AF = 9$ و $FC = 18$ و $EF = 4$ باشد، طول ضلع AB چقدر است؟



- (۱) ۲۴
- (۲) ۲۰
- (۳) ۲۱
- (۴) ۲۵

(سخت - خط به خط - استاندارد) - ریاضی ۲ صفحه ۳۴ - ۱۱۰۲

پاسخ: گزینه ۱

بررسی سریع:

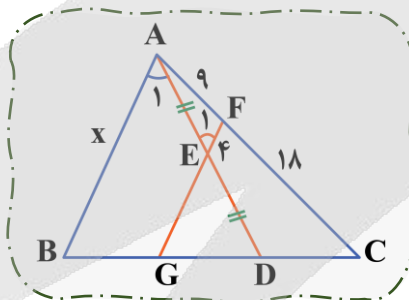
$$\hat{E}_1 = \hat{A}_1 \Rightarrow EF \parallel AB$$

$$\frac{EG}{AB} = \frac{DE}{AD} \Rightarrow \frac{EG}{x} = \frac{1}{2} \Rightarrow EG = \frac{x}{2}$$

$$\frac{FG}{AB} = \frac{CF}{AC} \Rightarrow \frac{\frac{x}{2} + 4}{x} = \frac{18}{27} \Rightarrow x = 24 \Rightarrow AB = 24$$

چون $\hat{A}_1 = \hat{E}_1$ است، پس EF موازی AB است. EF را از طرف E امتداد می‌دهیم تا BC را در G قطع کند. در مثلث ABD چون EG موازی AB است، بنابر تعمیم قضیه تالس داریم:

$$\frac{EG}{AB} = \frac{DE}{AD} \Rightarrow \frac{EG}{x} = \frac{1}{2} \Rightarrow EG = \frac{x}{2}$$



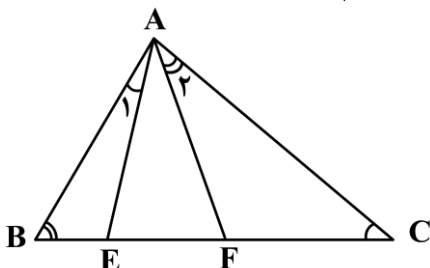
از طرف دیگر، در مثلث ABC، خطوط FG و AB با هم موازی هستند، پس داریم:

$$\frac{FG}{AB} = \frac{CF}{AC} \Rightarrow \frac{\frac{x}{2} + 4}{x} = \frac{18}{27} \Rightarrow \frac{x+8}{2x} = \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow 4x = 3x + 24 \Rightarrow x = 24 \Rightarrow AB = 24$$



۸۳- در مثلث ABC در شکل مقابل، پاره‌خط‌های AE و AF را طوری رسم می‌کنیم که $\hat{A}_1 = C$ و $\hat{A}_2 = B$ باشد. اگر $BE = 8$ و $EF = 14$ و $FC = 18$ باشد، محیط مثلث AEF کدام است؟



- (۱) ۴۰
- (۲) ۳۶
- (۳) ۴۲
- (۴) ۳۸



(سخت - محاسباتی - زمان بر) - ریاضی ۲ صفحه ۴۲ و ۴۳ - ۱۱۰۲

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

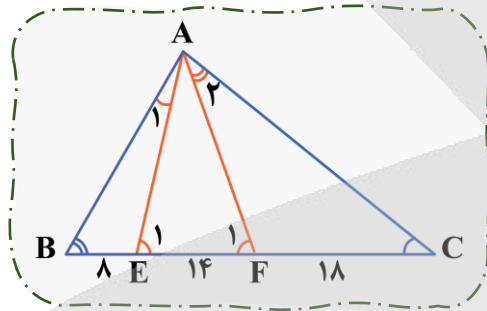
$$\begin{aligned} \hat{E}_1 &= \hat{A}_1 + \hat{B} \\ \hat{F}_1 &= \hat{A}_2 + \hat{C} \end{aligned} \xrightarrow{\hat{A}_1 = \hat{C}, \hat{A}_2 = \hat{B}} \hat{E}_1 = \hat{F}_1 \Rightarrow AE = AF$$

$$\left. \begin{aligned} \hat{A}_1 &= \hat{C} \\ \hat{A}_2 &= \hat{B} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \triangle ABE \sim \triangle AFC \Rightarrow \frac{BE}{AF} = \frac{AE}{FC} = \frac{AB}{AC} \xrightarrow{AE=AF=x} \frac{8}{x} = \frac{x}{18} \Rightarrow x = 12$$

$$\Rightarrow \text{محیط } \triangle AEF = 12 + 12 + 14 = 38$$

زوایای \hat{E}_1 و \hat{F}_1 زوایای خارجی مثلث‌های $\triangle ABE$ و $\triangle AFC$ هستند، بنابراین داریم:

$$\hat{E}_1 = \hat{A}_1 + \hat{B}, \hat{F}_1 = \hat{A}_2 + \hat{C}$$



چون $\hat{A}_1 = \hat{C}$ و $\hat{A}_2 = \hat{B}$ ، پس $\hat{E}_1 = \hat{F}_1$ و در نتیجه مثلث AEF متساوی الساقین است یعنی $AE = AF$

از طرف دیگر دو مثلث ABE و AFC به حالت دو زاویه مساوی متشابهند (زیرا $\hat{A}_1 = \hat{C}$ و $\hat{A}_2 = \hat{B}$) پس خواهیم داشت:

$$\frac{BE}{AF} = \frac{AE}{FC} = \frac{AB}{AC} \xrightarrow{AE=AF=x} \frac{8}{x} = \frac{x}{18}$$

$$\Rightarrow x^2 = 18 \times 8 = 144 \Rightarrow x = 12 \Rightarrow AE = AF = 12$$

$$\Rightarrow \text{محیط مثلث } AEF = 12 + 12 + 14 = 38$$



۸۴ - دو ضلع مقابل مستطیلی روی دو خط $6x + 8y + 11 = 0$ و $3x - by - 2 = 0$ قرار دارند و مساحت مستطیل برابر ۱۸ است. محیط این مستطیل کدام است؟

۲۷ (۴)

۳۰ (۳)

۲۴ (۲)

۲۱ (۱)

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - ریاضی ۲ صفحه ۹ - ۱۱۰۱

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

$$\begin{cases} 6x + 8y + 11 = 0 \\ 3x - by - 2 = 0 \end{cases} \xrightarrow{\text{موازی}} \frac{3}{6} = \frac{-b}{8} \Rightarrow b = -4$$

$$\begin{cases} 6x + 8y + 11 = 0 \\ 3x + 4y - 2 = 0 \end{cases} \xrightarrow{\text{فاصله دو خط موازی}} \begin{cases} 6x + 8y + 11 = 0 \\ 6x + 8y - 4 = 0 \end{cases} \Rightarrow d = \frac{|11 + 4|}{\sqrt{6^2 + 8^2}} = \frac{3}{2}$$

$$\text{محیط } S = \text{طول} \times \text{عرض} \Rightarrow 18 = \text{طول} \times \frac{3}{2} \Rightarrow \text{طول} = 12$$

$$\text{محیط مستطیل} = 2\left(12 + \frac{3}{2}\right) = 27$$



از آن جا که دو ضلع مقابل مستطیل داده شده است، پس دو خط $6x + 8y + 11 = 0$ و $3x - by - 2 = 0$ با هم موازی اند در نتیجه شیب آن‌ها برابر است:

$$\frac{3}{6} = \frac{-b}{8} \Rightarrow b = -4$$

حال کافی است فاصله دو خط موازی $6x + 8y + 11 = 0$ و $3x + 4y - 2 = 0$ را به دست آوریم تا یکی از اضلاع مستطیل به دست آید:

$$\begin{cases} 3x + 4y - 2 = 0 \\ 6x + 8y + 11 = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 6x + 8y - 4 = 0 \\ 6x + 8y + 11 = 0 \end{cases}$$

$$d = \frac{|c - c'|}{\sqrt{a^2 + b^2}} = \frac{|11 + 4|}{\sqrt{6^2 + 8^2}} = \frac{15}{10} = \frac{3}{2}$$

$$S = \text{طول} \times \text{عرض} = \text{طول} \times \frac{3}{2} \Rightarrow 18 = \text{طول} \times \frac{3}{2} \Rightarrow \text{طول} = 12$$

$$\text{محیط مستطیل} = 2(\text{طول} + \text{عرض}) = 2(12 + \frac{3}{2}) = 27$$



۸۵- α و β ریشه‌های معادله درجه دوم $4x^2 + (b+7)x + 36 = 0$ هستند به طوری که ریشه‌های معادله درجه دوم $x^2 + mx + b - 2 = 0$ به صورت $\sqrt{\alpha\beta}$ و $\alpha^2\beta^2$ می‌باشند. حاصل $\alpha + \beta$ کدام است؟

(۴) -۶۳

(۳) -۵۷

(۲) -۳۸

(۱) -۴۶

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - ریاضی ۲ صفحه ۱۳ - ۱۱۰۱

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

$$4x^2 + (b+7)x + 36 = 0 \xrightarrow{\alpha \text{ و } \beta \text{ ریشه معادله هستند}} \begin{cases} S = \alpha + \beta = \frac{-(b+7)}{4} \\ P = \alpha\beta = \frac{36}{4} = 9 \end{cases}$$

$$x^2 + mx + b - 2 = 0 \xrightarrow{\sqrt{\alpha\beta} = 3, \alpha^2\beta^2 = 81} \begin{cases} S = 81 + 3 = 84 = \frac{-m}{1} \Rightarrow m = -84 \\ P = 81 \times 3 = 243 = \frac{b-2}{1} \Rightarrow b = 245 \end{cases}$$

$$\alpha + \beta = \frac{-(245+7)}{4} = -63$$

چون α و β ریشه‌های معادله درجه دوم $4x^2 + (b+7)x + 36 = 0$ هستند، پس داریم:

$$\alpha + \beta = \frac{-(b+7)}{4} \quad (1)$$

$$\alpha\beta = \frac{36}{4} = 9 \quad (2)$$

حال با توجه به رابطه (۲)، ریشه‌های معادله $x^2 + mx + b - 2 = 0$ برابر $\sqrt{\alpha\beta} = 3$ و $\alpha^2\beta^2 = 81$ هستند، بنابراین داریم:

$$\text{جمع ریشه‌ها} = 3 + 81 = 84 = \frac{-m}{1} \Rightarrow m = -84$$

$$\text{ضرب ریشه‌ها} = 3 \times 81 = 243 = \frac{b-2}{1} \Rightarrow b = 245$$

$$\alpha + \beta = \frac{-(245+7)}{4} = \frac{-252}{4} = -63$$

حال با توجه به رابطه (۱) داریم:



رابطه	حاصل برحسب S و P
$\alpha^r + \beta^r$	$\alpha^r + \beta^r = (\alpha + \beta)^r - r\alpha\beta = S^r - rP$
$\alpha^r + \beta^r$	$\alpha^r + \beta^r = (\alpha + \beta)^r - r\alpha\beta(\alpha + \beta) = S^r - rPS$
$\alpha^r + \beta^r$	$\alpha^r + \beta^r = (\alpha^r + \beta^r)^r - r(\alpha\beta)^r = (S^r - rP)^r - rP^r$
$\alpha^r + \beta^r$	$\alpha^r + \beta^r = (\alpha^r + \beta^r)^r - r(\alpha\beta)^r(\alpha^r + \beta^r) = (S^r - rP)^r - rP^r(S^r - rP)$
$\frac{1}{\alpha^r} + \frac{1}{\beta^r}$	$\frac{1}{\alpha^r} + \frac{1}{\beta^r} = \frac{\beta^r + \alpha^r}{\alpha^r\beta^r} = \frac{(\alpha + \beta)^r - r\alpha\beta}{(\alpha\beta)^r} = \frac{S^r - rP}{P^r}$
$\frac{1}{\alpha^r} + \frac{1}{\beta^r}$	$\frac{1}{\alpha^r} + \frac{1}{\beta^r} = \frac{\beta^r + \alpha^r}{\alpha^r\beta^r} = \frac{(\alpha + \beta)^r - r\alpha\beta(\alpha + \beta)}{(\alpha\beta)^r} = \frac{S^r - rPS}{P^r}$
$\frac{1}{\alpha^r} + \frac{1}{\beta^r}$	$\frac{1}{\alpha^r} + \frac{1}{\beta^r} = \frac{\beta^r + \alpha^r}{\alpha^r\beta^r} = \frac{(\alpha^r + \beta^r)^r - r(\alpha\beta)^r}{(\alpha\beta)^r} = \frac{(S^r - rP)^r - rP^r}{P^r}$
$ \alpha - \beta $	$ \alpha - \beta = \frac{\sqrt{\Delta}}{ a }$
$ \alpha^r - \beta^r $	$ \alpha^r - \beta^r = (\alpha - \beta)(\alpha + \beta) = \left \frac{\sqrt{\Delta}}{ a } \times S \right $
$ \alpha^r - \beta^r $	$ \alpha^r - \beta^r = (\alpha - \beta)(\alpha^r + \beta^r + \alpha\beta) = \left \frac{\sqrt{\Delta}}{ a } (S^r - rP) \right $
$ \alpha^r - \beta^r $	$ \alpha^r - \beta^r = (\alpha^r - \beta^r)(\alpha^r + \beta^r) = \left \frac{\sqrt{\Delta}}{ a } (S)(S^r - rP) \right $
$\sqrt{\alpha} + \sqrt{\beta}$	$\sqrt{\alpha} + \sqrt{\beta} = \sqrt{\alpha + \beta + 2\sqrt{\alpha\beta}} = \sqrt{S + 2\sqrt{P}} \quad (\alpha, \beta > 0)$
$ \sqrt{\alpha} - \sqrt{\beta} $	$ \sqrt{\alpha} - \sqrt{\beta} = \sqrt{\alpha + \beta - 2\sqrt{\alpha\beta}} = \sqrt{S - 2\sqrt{P}} \quad (\alpha, \beta > 0)$
$\frac{\sqrt{\alpha}}{\sqrt{\beta}} + \frac{\sqrt{\beta}}{\sqrt{\alpha}}$	$\frac{\sqrt{\alpha}}{\sqrt{\beta}} + \frac{\sqrt{\beta}}{\sqrt{\alpha}} = \frac{\alpha + \beta}{\sqrt{\alpha\beta}} = \frac{S}{\sqrt{P}}$





۸۶- مجموع ریشه‌های معادله $x^2 - 9\sqrt{x^2 - 3x} = 3x - 8$ کدام است؟

(۴) -۶

(۳) ۶

(۲) -۳

(۱) ۳

(سخت - محاسباتی - استاندارد) - ریاضی ۲ صفحه ۲۲ - ۱۱۰۲

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

$$x^2 - 3x - 9\sqrt{x^2 - 3x} + 8 = 0 \xrightarrow{\sqrt{x^2 - 3x} = t} t^2 - 9t + 8 = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t=1 \Rightarrow \sqrt{x^2 - 3x} = 1 \Rightarrow x^2 - 3x - 1 = 0 \Rightarrow S = 3 \\ t=8 \Rightarrow \sqrt{x^2 - 3x} = 8 \Rightarrow x^2 - 3x - 64 = 0 \Rightarrow S = 3 \end{cases} \Rightarrow S_{\text{کل}} = 6$$

$$x^2 - 9\sqrt{x^2 - 3x} - 3x = 3x - 8 \Rightarrow x^2 - 3x - 9\sqrt{x^2 - 3x} + 8 = 0$$

$$\text{فرض: } \sqrt{x^2 - 3x} = t \Rightarrow t^2 - 9t + 8 = 0 \Rightarrow (t-1)(t-8) = 0$$

$$\begin{cases} t=1 \Rightarrow \sqrt{x^2 - 3x} = 1 \Rightarrow x^2 - 3x = 1 \Rightarrow x^2 - 3x - 1 = 0 \\ t=8 \Rightarrow \sqrt{x^2 - 3x} = 8 \Rightarrow x^2 - 3x = 64 \Rightarrow x^2 - 3x - 64 = 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} S_1 = 3 \\ S_2 = 3 \end{cases} \Rightarrow \text{جمع کل ریشه‌ها} = 3 + 3 = 6$$

توجه !

قابل ذکر است که ریشه‌های به دست آمده در دامنه متغیر معادله صدق می‌کند به عبارت دیگر شرط این که ریشه‌ها قابل قبول باشند، این است که زیر رادیکال منفی نشود. اگر ریشه‌های معادلات $x^2 - 3x - 1 = 0$ و $x^2 - 3x - 64 = 0$ را به دست آورید مشخص می‌شود که هر ۴ ریشه قابل قبول هستند.



۸۷- سه نقاش ساختمان به نام‌های A و B و C می‌خواهند سالنی را رنگ کنند. اگر هر سه نقاش با هم کار کنند می‌توانند سالن را در ۸ ساعت رنگ کنند. اگر فقط افراد A و B کار کنند، سالن را در ۱۲ ساعت رنگ می‌کنند. اگر فقط شخص C کار کند، سالن در چند ساعت رنگ می‌شود؟

(۴) ۳۰

(۳) ۲۴

(۲) ۲۶

(۱) ۲۸

(آسان - مفهومی - سریع) - ریاضی ۲ صفحه ۲۱ - ۱۱۰۱

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} = \frac{1}{8}$$

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{12} \Rightarrow \frac{1}{c} = \frac{1}{8} - \frac{1}{12} = \frac{1}{24} \Rightarrow c = 24$$

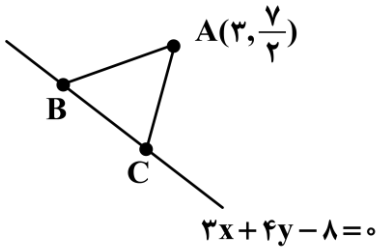
فرض کنیم شخص A به تنهایی در a ساعت و شخص B به تنهایی در b ساعت و شخص C به تنهایی در c ساعت کار رنگ‌آمیزی را انجام دهند. طبق فرض مسأله داریم:

$$\begin{cases} \frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} = \frac{1}{8} \\ \frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{12} \end{cases} \xrightarrow{\text{تفاضل}} \frac{1}{c} = \frac{1}{8} - \frac{1}{12} \Rightarrow \frac{1}{c} = \frac{1}{24} \Rightarrow c = 24$$

بنابراین شخص C به تنهایی در ۲۴ ساعت کار نقاشی سالن را انجام می‌دهد.



۸۸- در شکل مقابل، مثلث ABC متساوی الاضلاع است. مساحت این مثلث چند برابر محیط آن است؟



$$\frac{1}{2} \quad (2)$$

$$\frac{3}{2} \quad (4)$$

$$2 \quad (1)$$

$$\frac{2}{3} \quad (3)$$

(متوسط - مفهومی - استاندارد) - ریاضی ۲ صفحه ۵ - ۱۱۰۱

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

$$d = \frac{|3(3) + 4(\frac{7}{4}) - 8|}{\sqrt{3^2 + 4^2}} = \frac{15}{5} = 3 \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} a = 3 \Rightarrow a = 2\sqrt{3}$$

$$P = 3a = 6\sqrt{3}$$

$$S = \frac{\sqrt{3}}{4} a^2 = 3\sqrt{3} \Rightarrow \frac{S}{P} = \frac{3\sqrt{3}}{6\sqrt{3}} = \frac{1}{2}$$

می‌دانیم در هر مثلث متساوی الاضلاع به طول ضلع a ، طول ارتفاع مثلث برابر $h = \frac{\sqrt{3}}{2} a$ و محیط مثلث برابر $P = 3a$ و مساحت مثلث برابر $S = \frac{\sqrt{3}}{4} a^2$ است، پس کافی است ابتدا فاصله نقطه A را از خط $3x + 4y - 8 = 0$ به دست آوریم تا طول ارتفاع مثلث ABC به دست آید:

$$d = \frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}} \Rightarrow d = \frac{|3(3) + 4(\frac{7}{4}) - 8|}{\sqrt{3^2 + 4^2}} = \frac{15}{5} = 3$$

$$\Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} a = 3 \Rightarrow a = 2\sqrt{3}$$

$$\text{محیط مثلث: } P = 3a = 3(2\sqrt{3}) = 6\sqrt{3}$$

$$\text{مساحت مثلث: } S = \frac{\sqrt{3}}{4} a^2 = \frac{\sqrt{3}}{4} (2\sqrt{3})^2 = 3\sqrt{3}$$

$$\frac{\text{مساحت مثلث}}{\text{محیط مثلث}} = \frac{3\sqrt{3}}{6\sqrt{3}} = \frac{1}{2}$$

بنابراین داریم:





۸۹- به ازای چند مقدار مختلف برای a ، معادله $\frac{x+4}{x+3} + \frac{3a}{x+5} = \frac{2x^2+16x+32}{x^2+8x+15}$ فاقد جواب حقیقی است؟

(۴) بی شمار

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

(سخت - محاسباتی - زمان‌بر) - ریاضی ۲ صفحه ۱۹ و ۲۰ - ۱۱۰۱

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

$$\frac{x+4}{x+3} + \frac{3a}{x+5} = \frac{2x^2+16x+32}{x^2+8x+15} \Rightarrow (x+4)(x+5) + 3a(x+3) = 2x^2+16x+32$$

$$\Rightarrow 3a(x+3) = x^2+7x+12 \Rightarrow 3a(x+3) = (x+3)(x+4)$$

$$\Rightarrow (x+3)(3a-x-4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x+3=0 \Rightarrow x=-3 \text{ غ قق} \\ x=3a-4 \Rightarrow \begin{cases} 3a-4=-3 \Rightarrow a=\frac{1}{3} \\ 3a-4=-5 \Rightarrow a=-\frac{1}{3} \end{cases} \end{cases}$$

دو مقدار برای a وجود دارد.

$$\frac{x+4}{x+3} + \frac{3a}{x+5} = \frac{2x^2+16x+32}{x^2+8x+15} \Rightarrow \frac{x+4}{x+3} + \frac{3a}{x+5} = \frac{2x^2+16x+32}{(x+3)(x+5)}$$

طرفین معادله را در $(x+3)(x+5)$ ضرب می‌کنیم و معادله را تا حد امکان ساده می‌کنیم:

$$(x+4)(x+5) + 3a(x+3) = 2x^2+16x+32$$

$$\Rightarrow x^2+9x+20+3a(x+3) = 2x^2+16x+32$$

$$\Rightarrow 3a(x+3) = x^2+7x+12 \Rightarrow 3a(x+3) = (x+3)(x+4)$$

$$\Rightarrow 3a(x+3) - (x+3)(x+4) = 0 \Rightarrow (x+3)(3a-x-4) = 0$$

$$\begin{cases} x+3=0 \Rightarrow x=-3 \text{ غ قق} \\ 3a-x-4=0 \Rightarrow x=3a-4 \end{cases}$$

باید تنها ریشه به دست آمده نیز غیرقابل قبول باشد تا معادله فاقد جواب حقیقی باشد و بنابراین باید این ریشه برابر ۳- یا ۵- باشد (ریشه‌های مخرج)، پس داریم:

$$\begin{cases} 3a-4=-3 \Rightarrow a=\frac{1}{3} \\ 3a-4=-5 \Rightarrow a=-\frac{1}{3} \end{cases}$$

به ازای دو مقدار a ، معادله فاقد جواب حقیقی خواهد بود.





۹۰- نمودار تابع $f(x) = (m-3)x^2 - (2m+1)x + m - 7$ از نواحی سوم و چهارم محورهای مختصات عبور می‌کند. m چند مقدار طبیعی می‌تواند داشته باشد؟

(۴) ۷

(۳) ۶

(۲) ۵

(۱) هیچ

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - ریاضی ۲ صفحه ۱۶ و ۱۷ - ۱۱۰۱

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

تابع درجه دوم ماکزیمم داشته باشد. (۱)
 تابع دارای مینیمم و دو ریشه مختلف‌العلامت باشد. (۲)
 برای عبور از نواحی سوم و چهارم

$$1) m - 3 < 0 \Rightarrow m < 3$$

$$2) \begin{cases} m - 3 > 0 \Rightarrow m > 3 \\ \frac{m-7}{m-3} < 0 \Rightarrow 3 < m < 7 \end{cases} \xrightarrow{\text{اشتراک}} 3 < m < 7$$

$$\Rightarrow \{m < 3\} \cup \{3 < m < 7\} \cup \{m = 3\} \Rightarrow m < 7$$

$m = 3$ نیز قابل قبول است.

که شامل ۶ مقدار طبیعی است.

اگر نمودار یک تابع درجه دوم از نواحی سوم و چهارم عبور کند، دو حالت زیر ممکن است رخ دهد:

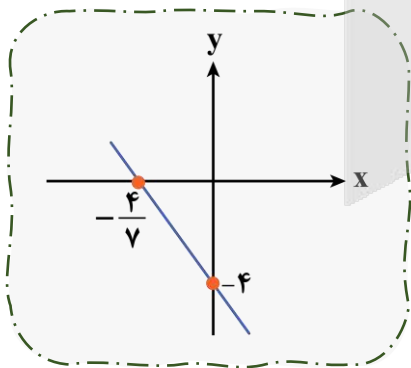
۱) تابع دارای ماکزیمم باشد.

۲) تابع دارای مینیمم باشد و دو ریشه مختلف‌العلامت داشته باشد.

$$f(x) = (m-3)x^2 - (2m+1)x + m - 7 \Rightarrow m - 3 < 0 \Rightarrow m < 3 \quad (I)$$

$$\begin{cases} m - 3 > 0 \Rightarrow m > 3 \\ \frac{m-7}{m-3} < 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} 3 < m < 7 \end{cases} \xrightarrow{\text{اشتراک}} 3 < m < 7 \quad (II)$$

توجه شود که به ازای $m = 3$ ضابطه تابع f به صورت $f(x) = -7x - 4$ خواهد بود که از نواحی سوم و چهارم عبور می‌کند، پس $m = 3$ نیز قابل قبول است. با توجه به روابط (I) و (II) محدوده قابل قبول برای m برابر است با:



$$\{m < 3\} \cup \{3 < m < 7\} \cup \{m = 3\} \Rightarrow m < 7$$

که ۶ مقدار طبیعی $\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ را شامل می‌شود.



شرایط	رسم تقریبی نمودار	توضیحات
$a < 0$ $b < 0$ $c \leq 0$ $\Delta > 0$		سهمی فقط از ناحیه اول عبور نکند.
$a < 0$ $b > 0$ $c \leq 0$ $\Delta > 0$		سهمی فقط از ناحیه دوم عبور نکند.
$a > 0$ $b < 0$ $c \geq 0$ $\Delta > 0$		سهمی فقط از ناحیه سوم عبور نکند.
$a > 0$ $b > 0$ $c \geq 0$ $\Delta > 0$		سهمی فقط از ناحیه چهارم عبور نکند.
$a < 0$ $\Delta \leq 0$		سهمی از نواحی اول و دوم عبور نکند. (سهمی فقط از نواحی سوم و چهارم عبور کند.)
$a > 0$ $\Delta \leq 0$		سهمی از نواحی سوم و چهارم عبور نکند. (سهمی فقط از نواحی اول و دوم عبور کند.)
$\frac{c}{a} < 0$		سهمی از هر چهار ناحیه عبور کند.



بودجه‌بندی این آزمون

آفرینش کیهان و تکوین زمین + منابع معدنی و ذخایر انرژی + منابع آب و خاک (تا ابتدای آب زیرزمینی) (صفحه‌های ۱ تا ۴۴)

سهم در کنکور

مباحث این آزمون در مجموع ۵ تست از ۱۵ تست کنکور را پوشش داده است.

۹۱- ترکیب گوهر روبی به کدام کانی نزدیک تر است؟

(۱) پیریت (۲) گارنت (۳) هماتیت (۴) زبرجد

(متوسط - مفهومی - استاندارد) - صفحه ۳۵ - ۱۱۰۲

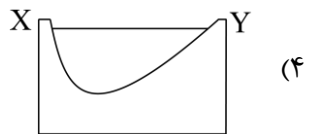
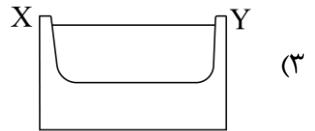
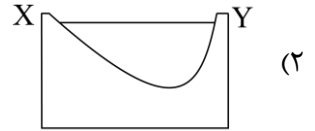
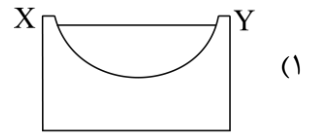
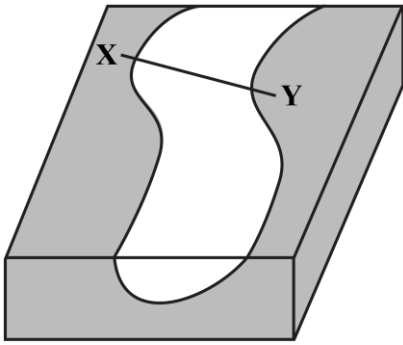
پاسخ: گزینه ۳

نام علمی یاقوت، کَرندوم (اکسید آلومینیم) می‌باشد (ترکیب اکسیدی). هماتیت نیز دارای ترکیب اکسیدی (Fe_2O_3) است.

خصوصیات گوهرها

نام گوهر	ترکیب	رنگ	پدیده‌های نوری	سختی	ملاحظات	تصویر
کریزوبریل	-	-	چشم‌گره	-	-	
اُپال	سیلیسی	-	بازی رنگ و درخشش رنگین‌کمانی	-	-	
الکساندریت	-	-	تغییر رنگ	-	-	
الماس	کربن خالص	-	-	۱۰	۱- طرز تشکیل: در دما و فشار بالا در گوشته (عمق ۱۵۰ کیلومتری) ۲- کاربرد نمونه‌های غیر شفاف: به‌عنوان ساینده، در سر مته حفاری	
یاقوت	اکسید آلومینیم	متنوع	ستاره‌واری	۹ (بعد از الماس سخت‌ترین کانی)	۱- نام علمی آن کَرندوم است. ۲- قرمز (یاقوت سرخ یا روبی)	
زمرد	سیلیکات بریلیم (بریل)	رنگ‌های مختلف	-	-	معروف‌ترین و گران‌ترین نوع بریل با رنگ سبز است.	
گارنت	سیلیکاتی	سبز، قرمز، زرد، نارنجی، ...	-	-	۱- فراوان‌ترین رنگ آن، قرمز تیره است. ۲- گارنت سبز در منطقه باغ برج کرمان شهرت جهانی دارد.	
عقیق	سیلیسی SiO_2	متنوع	-	-	۱- عرضه با نام‌ها و تراش‌های مختلف در بازار ۲- یافت شده در مناطق مختلف ایران	
زبرجد	سیلیکاتی	سبز زیتونی	-	-	۱- نوع شفاف و قیمتی کانی البوین ۲- دلیل نام‌گذاری: به خاطر رنگ	
فیروزه	فسفاتی	آبی فیروزه‌ای	-	-	۱- از گوهرهای قدیمی شناخته شده ۲- یافت شده برای اولین بار: سنگ‌های آتشفشانی اطراف نیشابور ۳- بهترین فیروزه دنیا: فیروزه نیشابور ۴- نام دیگر آن: تورکوایز	

۹۲- در کدام گزینه نیم‌رخ مربوط به مقطع عرضی (X-Y)، به درستی نشان داده شده است؟



(متوسط - خط به خط - استاندارد) - صفحه ۴۳ - ۱۱۰۳

پاسخ: گزینه ۴

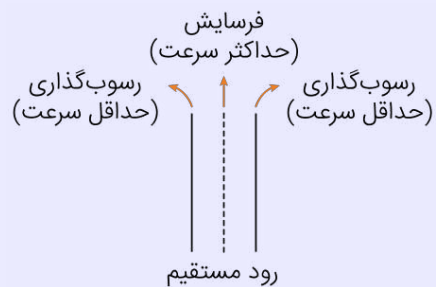
در تصویر سؤال، سطح زمین یک رودخانه پر پیچ‌وخم را نشان می‌دهد که از بالا به آن نگاه می‌کنیم.

خط X-Y یک مقطع عرضی از این رودخانه است.

در نقطه Y، رود نسبتاً کم‌عمق‌تر است، ولی به سمت X عمق رود بیشتر می‌شود.

در گزینه ۴، منحنی از سمت Y به X شیب رو به پایین دارد و شکل رودی نامتقارن را نشان می‌دهد که عمق آن در سمت X بیشتر است.

مقاطع مختلف رود



۹۳- کدام گزینه در ارتباط با زمان‌های زمین‌شناسی و رویدادهای مرتبط با آن درست است؟

- ۱) نخستین گیاهان گل‌دار در اولین دوره از دوران مزوزوئیک ظاهر شدند.
- ۲) انقراض گروهی در پنجمین دوره از دوران پالئوزوئیک به وقوع پیوسته است.
- ۳) نخستین دایناسورها در دومین دوره از دوران مزوزوئیک ظاهر شدند.
- ۴) نخستین گیاهان آونددار در سومین دوره از دوران پالئوزوئیک ظاهر شد.

پاسخ: گزینه ۴

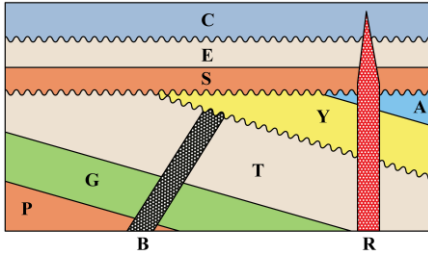
(متوسط - مفهومی - استاندارد ۶ - صفحه ۱۹ - ۱۱۰۱)

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) نخستین گیاهان گل‌دار در کرتاسه (سومین دوره از دوران مزوزوئیک) ظاهر شدند.
- ۲) انقراض گروهی در پرمین (ششمین دوره از دوران پالئوزوئیک) به وقوع پیوسته است.
- ۳) نخستین دایناسور در تریاس (اولین دوره از دوران مزوزوئیک) ظاهر شد.

مقیاس زمان زمین‌شناسی و رویدادهای مهم آن

ابر دوران	دوران	دوره	رویدادهای زیستی	میلیون سال قبل	
فانروزوئیک	سنوزوئیک	کواترنری	انسان	۶۶	
		نئوژن	تنوع پستانداران		
		پالئوژن			
	مزوزوئیک	کرتاسه	انقراض دایناسورها نخستین گیاهان گل‌دار	۲۵۱	
		ژوراسیک	نخستین پرنده		
		تریاس	نخستین پستاندار نخستین دایناسور		
	پالئوزوئیک		پرمین	انقراض گروهی	۵۴۱
			کربنیفر	نخستین خزنده	
			دوینین	نخستین دوزیست	
			سیلورین	نخستین گیاهان آونددار	
			اردوویسین	نخستین ماهی‌ها	
	کامبرین	نخستین تریلوبیت	۴۶۰۰		
پروتروزوئیک				۲۵۰۰	
		آرگن		۴۰۰۰	
پروکامبرین		هادئن			



۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

- ۹۴- چند مورد از عبارت‌های زیر در رابطه با سن نسبی شکل مقابل درست است؟
- الف - دو مورد ناپیوستگی دگرشیب و یک مورد ناپیوستگی هم‌شیب وجود دارد.
 - ب - چین‌خوردگی لایه‌ها بعد از ناپیوستگی دگرشیب به وقوع پیوسته است.
 - ج - دو مورد ناپیوستگی هم‌شیب و یک مورد ناپیوستگی دگرشیب وجود دارد.
 - د - رسوب‌گذاری لایه‌های S و E قبل از دومین ناپیوستگی هم‌شیب انجام شده است.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - استاندارد) - صفحه ۱۷ - ۱۱۰۱

بررسی سریع:

الف	نادرست؛ دو مورد ناپیوستگی هم‌شیب و یک مورد ناپیوستگی دگرشیب وجود دارد.
ب	نادرست؛ چین‌خوردگی لایه‌ها قبل از ناپیوستگی دگرشیب به وقوع پیوسته است.
ج	درست؛ دو مورد ناپیوستگی هم‌شیب و یک مورد ناپیوستگی دگرشیب وجود دارد.
د	درست؛ رسوب‌گذاری لایه‌های S و E قبل از دومین ناپیوستگی هم‌شیب انجام شده است.

با توجه به شکل سؤال، ترتیب سن نسبی از قدیم به جدید به صورت زیر است:

رسوب‌گذاری لایه‌های P، G، T ← نفوذ توده B ← ناپیوستگی هم‌شیب ← رسوب‌گذاری لایه‌های Y و A ← چین‌خوردگی لایه‌ها ← ناپیوستگی دگرشیب ← رسوب‌گذاری لایه‌های S و E ← ناپیوستگی هم‌شیب ← رسوب‌گذاری لایه C ← نفوذ توده R

شکل	روش‌های تعیین سن نسبی در لایه‌های رسوبی
	رسوبات به صورت افقی و لایه‌لایه ته‌نشین می‌شوند ← این در صورتی است که تغییری (شکستگی، وارونگی، گسل و...) در لایه‌های رسوبی وجود نداشته و ترتیب لایه‌ها حفظ شده باشد.
	اگر در لایه‌های رسوبی چین‌خوردگی و گسل (شکستگی) دیده شود. ← چین‌خوردگی و گسل، بعد از زمان تشکیل لایه‌ها صورت می‌گیرد.
	اگر توده آذرین نفوذی درون لایه‌های رسوبی دیده شود. ← توده آذرین جدیدتر و لایه‌های رسوبی قدیمی‌تر هستند.
<p>توده آذرین</p> <p>قطعه سنگ</p>	اگر توده آذرین داخل یک سنگ رسوبی باشد ← توده آذرین قدیمی‌تر و سنگ رسوبی جدیدتر است.
<p>قطعه سنگ</p> <p>توده آذرین</p>	اگر قطعه سنگی درون یک توده آذرین باشد، ← قطعه سنگ قدیمی‌تر و توده آذرین جدیدتر است.



۹۵- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در مراحل استخراج معدن و فرآوری ماده معدنی ...»

- (۱) استخراج تنها به روش زیرزمینی صورت می‌گیرد.
- (۲) در کانسنگ‌ها کانی‌های باطله یافت نمی‌شوند.
- (۳) فرایند جداسازی کانی‌های مفید از باطله، کانه‌آرایی نام دارد.
- (۴) عیار عناصر در کانسنگ‌هایشان نمی‌تواند کمتر از یک درصد باشد.

(آسان - خط به خط - سریع - صفحه ۳۲ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

به فرآیند جداسازی کانی‌های مفید اقتصادی از باطله، کانه‌آرایی (فرآوری) ماده معدنی گفته می‌شود.

بررسی گزینه‌های نادرست:

- (۱) استخراج معادن به روش‌های روباز یا زیرزمینی صورت می‌گیرد. (نادرستی گزینه ۱)
- (۲) در کانسنگ استخراج شده از معدن، افزون بر کانه، کانی‌های باطله نیز وجود دارند. (نادرستی گزینه ۲)
- (۴) عیار عنصر مس در برخی از کانسنگ‌های آن کمتر از یک درصد است. (نادرستی گزینه ۴)

استخراج معدن و فرآوری ماده معدنی

شرط آغاز عملیات استخراج: تعیین اقتصادی بودن ذخیره معدنی

چگونگی تعیین روش‌های استخراج براساس:

(۱) شکل توده معدنی

(۲) چگونگی قرارگیری توده معدنی در پوسته

انواع روش‌های استخراج: (۱) روباز (۲) زیرزمینی

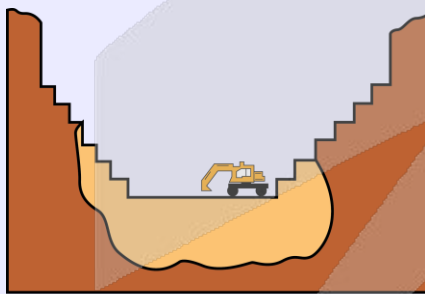
کانه‌آرایی (فرآوری): فرایند جداسازی کانی‌های مفید اقتصادی از باطله (در کارخانه‌های نزدیک معدن)

کنسانتره: (۱) کانه جداسازی شده از کانسنگ (۲) محصول نهایی کانه‌آرایی

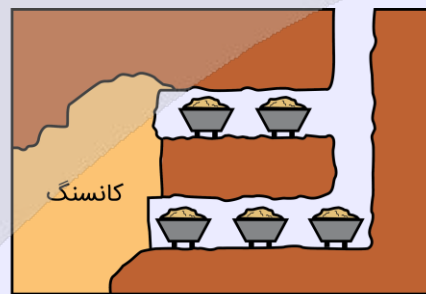
روش‌های استفاده:

(۱) انتقال به کارخانه ذوب به منظور جداسازی فلز

(۲) استفاده به‌طور مستقیم یا با تغییر اندک در صنعت



روش روباز



روش زیرزمینی



۹۶- چند مورد از عبارت‌های زیر، به درستی بیان شده است؟

الف - در یک نفت‌گیر ریف مرجانی، در اطراف ریف‌های نفوذپذیر، سنگ آهک حفره‌دار می‌تواند وجود داشته باشد.

ب - در یک نفت‌گیر گنبد نمکی، در بالای گنبد نمکی نفوذناپذیر، لایه‌ای از جنس ژئوپس نفوذناپذیر می‌تواند مشاهده شود.

ج - در یک نفت‌گیر گسلی، همواره لایه‌های روی سطح گسل به سمت پایین و لایه‌های زیر آن به بالا حرکت کرده‌اند.

د - در یک نفت‌گیر تاقدیسی، گاز بیشتر با لایه شیل و آب شور بیشتر با لایه دارای ماسه‌سنگ در تماس می‌باشد.

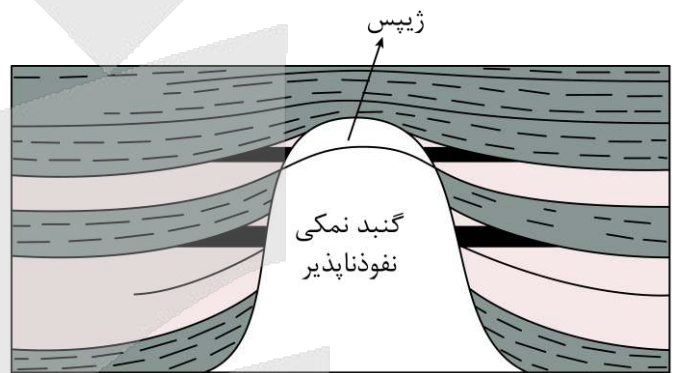
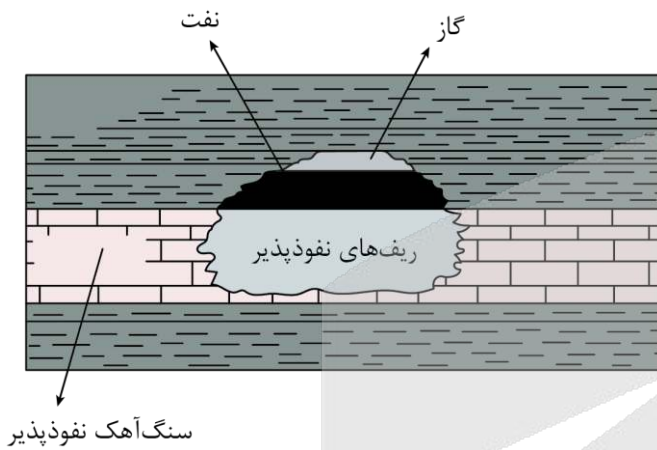
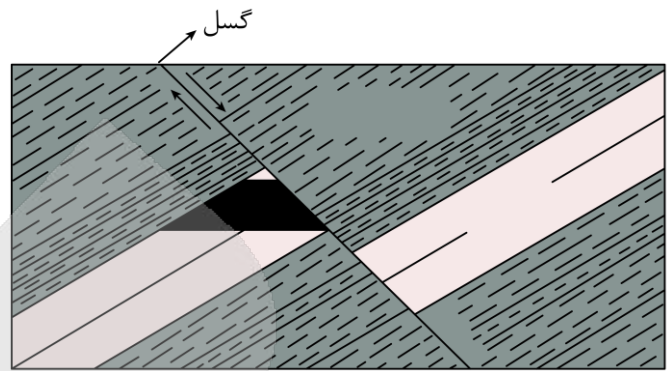
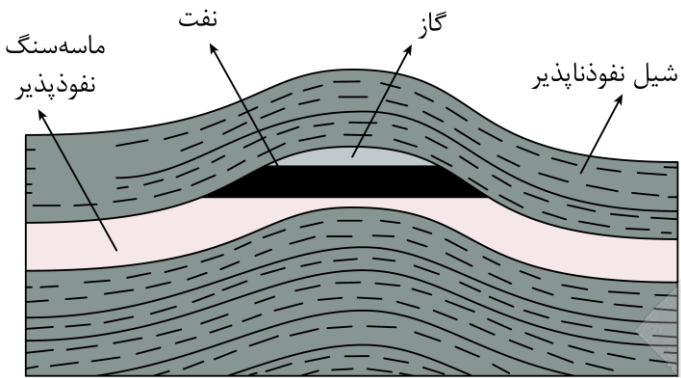
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

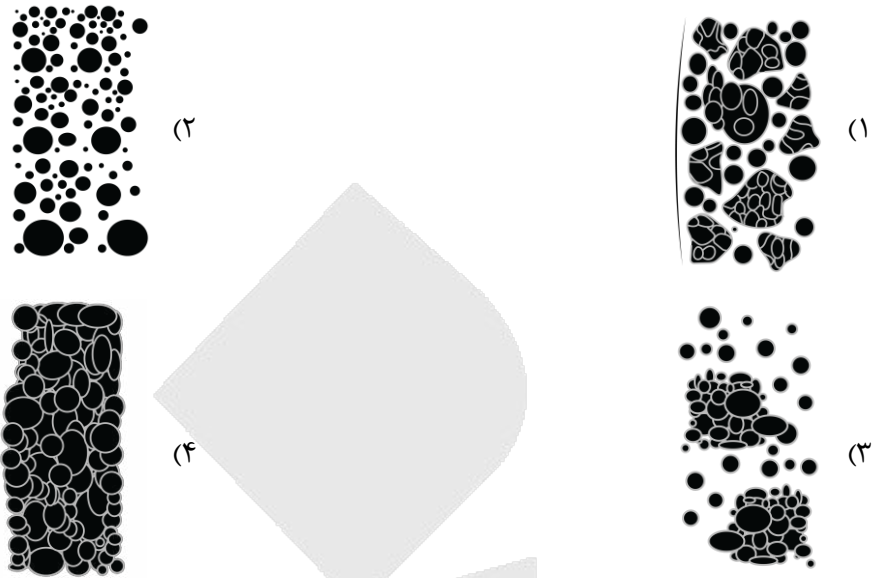
به شکل‌های زیر توجه کنید:



بررسی موارد:

- الف) درست. با توجه به شکل بالا در نفت گیر ریف مرجانی، در اطراف ریف‌های نفوذپذیر، سنگ آهک نفوذپذیر یا حفره‌دار نیز وجود دارد.
- پ) درست. با توجه به شکل بالا در نفت گیر گنبد نمکی، در بالای گنبد نمکی نفوذناپذیر، لایه‌ای از جنس ژئیس که نفوذناپذیر است نیز وجود دارد.
- ج) نادرست. در نفت گیر گسلی، لایه‌های روی سطح گسل می‌توانند به سمت پایین و لایه‌های زیر سطح گسل به سمت بالا حرکت کنند یا بالعکس.
- د) درست. در نفت گیر تاقدیسی، گاز بیشتر با لایه شیل و آب شور بیشتر با لایه دارای ماسه سنگ در تماس می‌باشد. پس از جدا شدن طی مهاجرت ثانویه، به ترتیب از بالا به پایین گاز، نفت و آب شور قرار می‌گیرد.

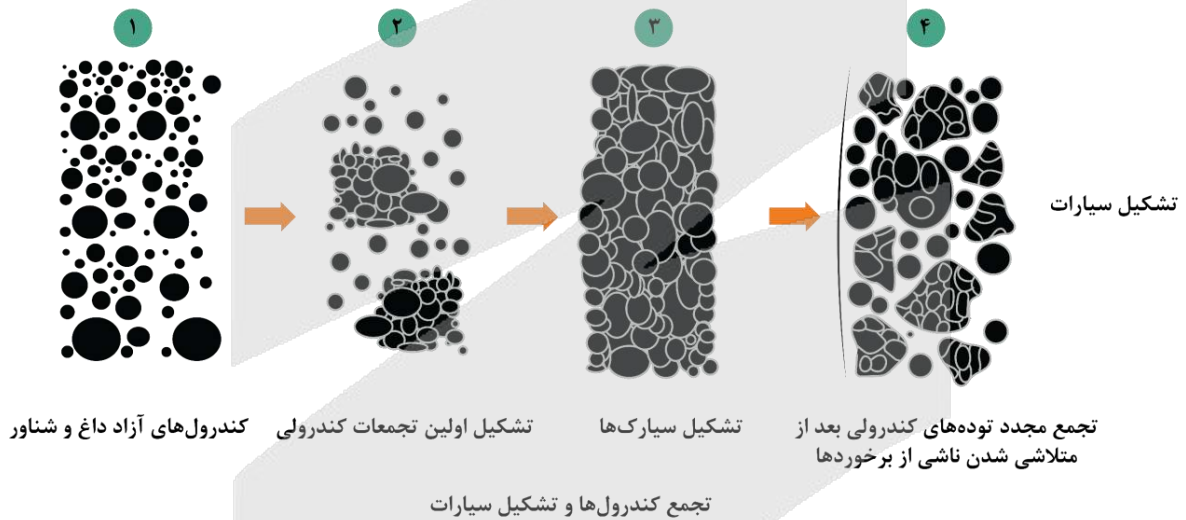
۹۷- کدام یک از اشکال زیر مرحله تشکیل سیارکها را نشان می دهد؟



پاسخ: گزینه ۴

آسان - خط به خط - سریع - صفحه ۱۲ - ۱۱۰۱

با توجه به شکل زیر، سیارکها در مرحله سوم تشکیل می شوند.



۹۸- در کانالی به عرض ۲ متر، آب با ارتفاع ۷۵ سانتی متر با سرعت چند متر بر ثانیه حرکت کند، تا بتواند در هر ثانیه ۴/۵ متر مکعب آب به یک تصفیه خانه برساند؟

- (۱) ۱/۵ (۲) ۳ (۳) ۲/۷۵ (۴) ۵

پاسخ: گزینه ۲

متوسط - محاسباتی - استاندارد - صفحه ۴۳ - ۱۱۰۳

$$Q = A \times V$$

$$A = a \times b$$

$$a = 2m, b = 0.75m, Q = 4.5 \frac{m^3}{s}$$

$$4.5 \frac{m^3}{s} = (2m \times 0.75m) \times v \rightarrow v = \frac{4.5 \frac{m^3}{s}}{1.5m^2} = 3 \frac{m}{s}$$



آبدهی (دبی)

آبدهی (دبی): حجم آبی است که در واحد زمان (ثانیه) از مقطع عرضی رودخانه عبور می‌کند.
با تعیین سرعت آب در یک رود یا آبراهه و اندازه‌گیری سطح مقطع آن، میزان آبدهی (دبی) محاسبه می‌شود:

$$Q = A \times V$$

$$Q: \text{دبی} \left(\frac{m^3}{s} \right)$$

A: مساحت سطح مقطع جریان آب (m^2)

V: سرعت جریان آب ($\frac{m}{s}$)



۹۹- در فرایند تشکیل زغال سنگ و تبدیل تورب به آنتراسیت کدام یک از گزینه‌های زیر اتفاق می‌افتد؟

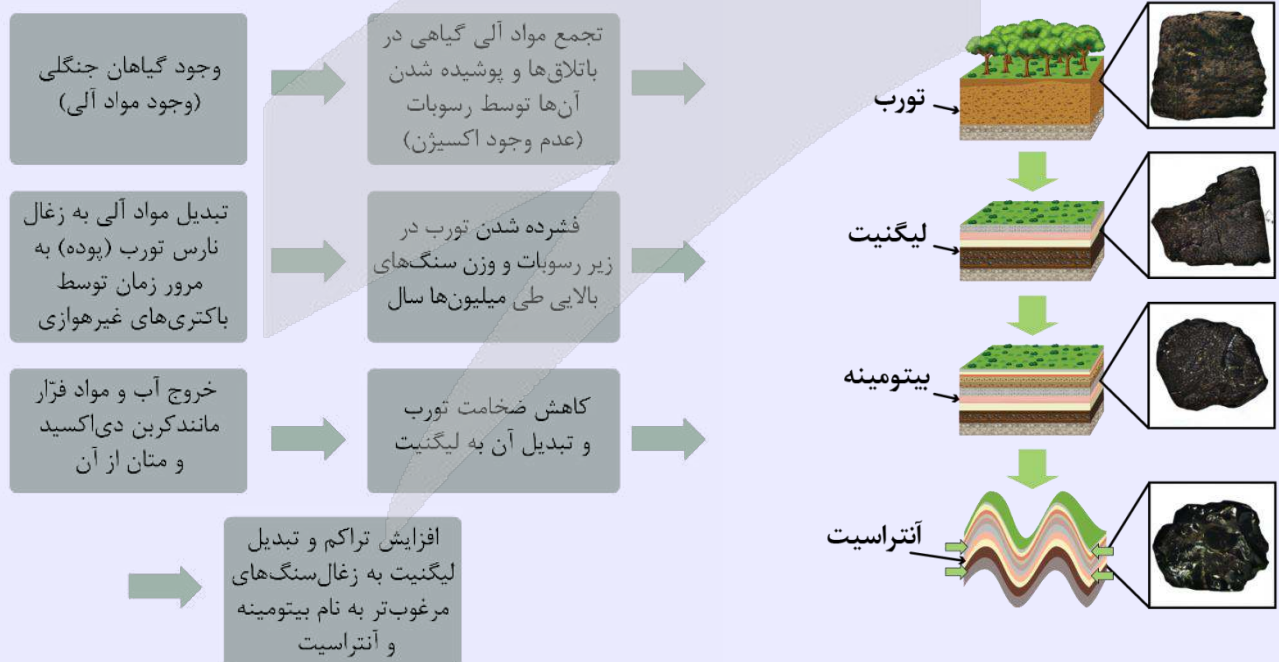
- ۱) کاهش تخلخل - افزایش چگالی - افزایش مواد فرار - کاهش توان تولید انرژی
- ۲) افزایش تخلخل - کاهش چگالی - کاهش مواد فرار - افزایش توان تولید انرژی
- ۳) کاهش تخلخل - افزایش چگالی - کاهش مواد فرار - افزایش توان تولید انرژی
- ۴) افزایش تخلخل - افزایش چگالی - کاهش مواد فرار - کاهش توان تولید انرژی

(آسان - خط به خط - استاندارد) - صفحه ۳۸ - ۱۱۰۲

پاسخ: گزینه ۳

در طی میلیون‌ها سال، تورب در زیر فشار رسوبات و وزن سنگ‌های بالایی، فشرده‌تر شده و آب و مواد فرار مانند کربن دی‌اکسید و متان از آن خارج می‌شود. با خروج این مواد، در نهایت، ضخامت تورب که ماده‌ای پوک و متخلخل است، کاهش می‌یابد و به لیگنیت تبدیل می‌شود. با افزایش تراکم، لیگنیت به زغال سنگ‌های مرغوب‌تری به نام بیتومینه و سپس آنتراسیت تبدیل می‌شود. در فرایندهای زغال شدگی از تورب تا آنتراسیت، تغییرات زیادی رخ می‌دهد و سبب می‌شود با خروج تدریجی آب و مواد فرار، درصد کربن در سنگ حاصل، افزایش یابد و کیفیت و توان تولید انرژی زغال سنگ بهتر شود.

فرایند تشکیل زغال سنگ





۱۰۰- با توجه به فرآیند تشکیل کانسنگ‌های ماگمایی، کدام موارد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کنند؟



«سنگ روبه‌رو برخلاف لایه‌های حاوی کانسنگ کرومیت»

الف - بلورهای آن در نزدیک سقف اتاقک ماگمایی تشکیل می‌شوند.

ب - حاوی کانی‌های دارای رنگ روشن و با دمای ذوب پایین می‌باشد.

ج - دارای فلدسپارهایی از نوع پلاژیوکلاز و با میزان پتاسیم بالا می‌باشد.

د - از ماگمایی با نقطه انجماد بالا و زمان بسیار کند تبلور تشکیل می‌شود.

۴) فقط «ب»

۳) «ب» و «ج»

۲) «الف» و «د»

۱) «الف»، «ب» و «ج»

(دشوار - مفهومی - زمان بر ۵ - صفحه ۳۰ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۴

سنگ صورت سؤال، بلورهای درشت مسکوویت در پگماتیت را نشان می‌دهد.

کانی‌های سازنده پگماتیت‌ها مشابه کانی‌های سازنده گرانیت‌ها بوده و شامل کوارتز، فلدسپار و مسکوویت است و می‌تواند منابع مهمی برای بعضی عناصر خاص مانند لیتیم و سزیم و بعضی کانی‌های گوهری مانند بریل یا کانی‌های صنعتی مانند مسکوویت (طلق نسوز) باشد.

بررسی موارد:

الف) نادرست. دقت کنید تبلور کانی‌ها مطابق سری واکنشی بوون و براساس دمای تبلور، عمدتاً در نزدیکی سقف اتاقک ماگمایی که سردتر است آغاز می‌شود. پس بلورهای کانسنگ کرومیت نیز در نزدیکی سقف اتاقک ماگمایی تشکیل می‌شوند و سپس در کف اتاقک ماگمایی به دلیل چگالی بالا ته‌نشین می‌شوند.

ب) درست. کانی‌های سازنده پگماتیت‌ها مشابه کانی‌های سازنده گرانیت‌ها هستند و برخلاف لایه‌های کانسنگ کرومیت، در انتهای سری واکنشی بوون تشکیل می‌شوند. در انتهای سری واکنشی بوون، کانی‌های تشکیل شده دارای رنگ روشن و دمای ذوب پایین (زودگداز) هستند.

ج) نادرست. فلدسپارهای موجود در سنگ پگماتیت، از نوع فلدسپارهای پتاسیم (مانند سنگ گرانیت) هستند، نه فلدسپارهای پلاژیوکلاز!

نکته

فلدسپارهای پلاژیوکلاز دارای سدیم و کلسیم هستند نه پتاسیم! در برخی از فلدسپارهای پلاژیوکلاز، کلسیم فراوان است و در برخی دیگر سدیم.

د) نادرست. حضور مقادیر زیاد آب و مواد فرار علاوه بر سرعت بخشیدن به انتقال اتم‌ها در ماگما، منجر به پایین آمدن نقطه انجماد ماگما گردیده و زمان تبلور بسیار کند و طولانی شده و شرایط برای رشد بلورهای تشکیل‌دهنده سنگ فراهم می‌گردد و سنگ‌هایی با بلورهای بسیار درشت، به نام پگماتیت تشکیل می‌شوند.



آزمون



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف

