

آزمون



کارنامه رتبه‌های برتر

رتبه‌های ۱ تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف





پنجشنبه

۱۴۰۳/۱۲/۰۹

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۳



دفترچه شماره ۱

نیم سال دوم دوازدهم

☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
پایه یازدهم							
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

ماز

گروه آزمایشی علوم تجربی - پایه دوازدهم
آزمون الکترونیکی ماز - مرحله ۱۰

مدت پاسخگویی: ۴۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخگویی
۱	زیست شناسی	۴۵	۱	۴۵	۴۵ دقیقه

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.



بودجه‌بندی دروس این آزمون

زمین شناسی	ریاضی	شیمی	فیزیک	زیست شناسی
زمین شناسی ایران صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۱۷	دوازدهم ریاضی ۳: کاربرد مشتق صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۲۰	شیمی (۳) آزمون شیمی کربن شیمی ۲: صفحه‌های ۲۹ تا ۴۷، ۷۰ تا ۷۲، ۸۴، ۹۰، ۹۱، ۹۳ و ۹۹ تا ۱۲۳ شیمی ۳: صفحه‌های ۵، ۶، ۱۰ تا ۱۲، ۲۳، ۳۰ تا ۳۲، ۵۲، ۵۳، ۷۱ تا ۷۳، ۹۴ تا ۹۶ و ۱۱۱ تا ۱۲۱	فیزیک (۳) نوسان و امواج صفحه‌های ۷۶ تا ۹۴	زیست شناسی (۳) آزمون متابولیسم از ماده به انرژی / از انرژی به ماده صفحه‌های ۶۳ تا ۹۰
	پایه ریاضی ۲: هندسه تحلیلی صفحه‌های ۲ تا ۱۰	شیمی (۲) در پی غذای سالم صفحه‌های ۷۷ تا ۹۸	فیزیک (۲) مغناطیس و القای الکترومغناطیسی (تا انتهای ویژگی‌های مغناطیسی مواد) صفحه‌های ۶۵ تا ۸۵	پایه تقسیم یاخته / تولید مثل صفحه‌های ۹۲ تا ۱۱۸

استراتژی و هدف‌گذاری با ماز

اهداف کوتاه‌مدت:

- رسیدن به بودجه‌بندی و مباحث آزمون بعد

اهداف میان‌مدت:

- هدف میان‌مدت پاییز: مطالعه و تسلط کامل بر نیم‌سال اول دوازدهم + دروس پایه دهم
- هدف میان‌مدت زمستان: مطالعه و تسلط کامل بر نیم‌سال دوم دوازدهم + دروس پایه یازدهم
- هدف میان‌مدت فروردین‌ماه: مرور و جمع‌بندی بقچه‌ای به صورت پایه‌ای و نیم‌سالی و آماده شدن برای شرکت در آزمون جامع
- هدف میان‌مدت سه هفته‌مانده به کنکور اردیبهشت: شرکت در آزمون‌های جامع کاملاً شبیه‌ساز کنکور با سطوح مختلف (آمادگی برای مواجهه با هر نوع کنکور)
- هدف میان‌مدت اردیبهشت و خرداد: کسب آمادگی کامل برای ۲۰ شدن در امتحانات نهایی
- هدف میان‌مدت دو هفته‌مانده به کنکور تیر: مرور سریع و آماده شدن برای کنکور تیر

اهداف بلندمدت:

- رسیدن به کنکور اردیبهشت (کنکور اصلی) + آمادگی برای ۲۰ شدن در امتحانات نهایی + کامبک برای کنکور تیر



- ۱- در یاخته‌های پاراننشیمی گیاه لوبیا، مرحله یا مرحله‌ای از انواعی از فرایندهای زیستی می‌تواند درون راکیزه (میتوکندری) انجام شود. کدام مورد، می‌تواند وجه تمایز این فرایندها محسوب شود؟
- (۱) مصرف‌شدن اکسیژن توسط نوعی آنزیم غشایی
 - (۲) بازسازی ترکیب آغازگر چرخه‌ای از واکنش‌های آنزیمی
 - (۳) آزاد شدن CO_2 در مجاورت دنا (DNA)ی حلقوی راکیزه
 - (۴) مصرف‌شدن مولکول سه‌کربنی و دو کربنی درون اندامک دو غشایی
- ۲- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
- «در صورتی که هنگام تقسیم هسته همه رشته‌های دوک در انتهای مرحله متافاز تخریب شوند، در این صورت انتظار می‌رود که»
- (۱) زام‌یاختک (اسپرماتید) - یاخته‌هایی فاقد فام‌تن (کروموزوم) تولید شوند.
 - (۲) مام‌یاخته (اووسیت) اولیه - مام‌یاخته‌های ۴۶ فام‌تنی (کروموزومی) وارد لوله رحم شوند.
 - (۳) یاخته تخم‌انسان - اهمیت و تأثیر بالای این خطا، به دلیل تأثیر آن بر نسل بعدی باشد.
 - (۴) زام‌یاخته (اسپرماتوسیت) ثانویه - فقط بعضی از زام‌یاختک (اسپرماتید)ها تاژک‌دار شوند.
- ۳- در ارتباط با تولیدمثل جنسی در جانوران، کدام عبارت نادرست است؟ آزمون وی ای پی
- (۱) در قورباغه و دلفین، میزان اندوخته غذایی تخمک کم است.
 - (۲) در ستاره دریایی و اسفنج، تخمک دیواره‌ای چسبناک و ژله‌ای دارد.
 - (۳) در کانگورو و شیر کوهی، مواد غذایی از طریق جفت به جنین می‌رسند.
 - (۴) در پلاتی‌پوس و لاک‌پشت، پوسته‌ای ضخیم به محافظت از جنین کمک می‌کند.
- ۴- در چرخه‌ای از واکنش‌ها که در بستره سبز دیسه (کلروپلاست) برگ گیاه حساس رخ می‌دهد و منجر به ساخته شدن قند می‌شود، کدام رخداد قابل مشاهده نیست؟
- (۱) تولید پیش‌ماده مجموعه پروتئینی آنزیمی، قبل و بعد از تولید قند سه‌کربنی
 - (۲) آزاد شدن نوعی مولکول آلی دو فسفات، هنگام ساخته شدن ترکیبی دو فسفات
 - (۳) تغییر تعداد اتم‌های ترکیب دو نوکلئوتیدی، بعد از خروج گروه فسفات از چرخه
 - (۴) تبدیل ترکیب سه‌کربنی به قند تک‌فسفات، بدون استفاده از الکترون‌های پُرانرژی
- ۵- به‌طور معمول و در صورتی که در محیط زندگی گیاهان رُز، ذرت و آناناس، دمای بالا، شدت نور زیاد و کمبود آب وجود داشته باشد، کدام عبارت نادرست است؟
- (۱) گیاه رُز برخلاف گیاه ذرت، بخشی از CO_2 موجود در برگ را هدر می‌دهد.
 - (۲) گیاه رُز همانند گیاه ذرت، غلظت کمی از کربن دی‌اکسید را در یاخته‌های میانبرگ نگه می‌دارد.
 - (۳) گیاه ذرت همانند گیاه آناناس، از آنزیم غیرحساس نسبت به O_2 برای تثبیت کربن استفاده می‌کند.
 - (۴) گیاه ذرت برخلاف گیاه آناناس، پیش‌ماده آنزیم‌های یاخته‌های میانبرگ را از طریق پلاسمودسم‌ها جابه‌جا می‌کند.

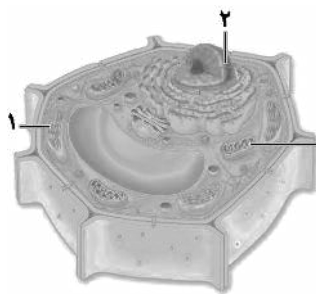
۶- در دیوارهٔ لوله‌های اسپرم‌ساز بدن یک مرد بالغ، هر کدام از اسپرماتوسیت‌های اولیه و ثانویه با نوعی تقسیم هسته و طی چهار مرحله، می‌توانند هستهٔ خود را تقسیم کنند. کدام موارد، دربارهٔ مراحل این دو نوع تقسیم هسته درست است؟

- الف: در پروفاز فقط یکی از آن‌ها، هر سانترومر به دو رشتهٔ دوک متصل می‌شود.
 ب: در آنافاز فقط یکی از آن‌ها، فامینک (کروماتید)های خواهری از یکدیگر فاصله می‌گیرند.
 ج: در تلوفاز هر دوی آن‌ها، یاخته‌هایی با عدد فام‌تنی (کروموزومی) $n = 23$ ساخته می‌شوند.
 د: در متافاز هر دوی آن‌ها، فام‌تن (کروموزوم)های مضاعف‌شده در سطح استوایی یاخته ردیف می‌شوند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷- با توجه به شکل مقابل که ساختارهایی درون یک یاختهٔ زنده و فعال را نشان می‌دهد، کدام مورد درست است؟

- ۱) در بخش «۱» همانند بخش «۳»، امکان تولید و مصرف نوعی ترکیب دو کربنی وجود دارد.
 ۲) در بخش «۲» همانند بخش «۳»، بعضی از پروتئین‌های مؤثر در تنفس یاخته‌ای ساخته می‌شوند.
 ۳) در بخش «۳» همانند بخش «۱»، آنزیم ترکیب‌کنندهٔ ADP و یون فسفات در غشای درونی قرار دارد.
 ۴) در بخش «۳» همانند بخش «۲»، آنزیم‌های هلیکاز می‌توانند به چند مولکول دنا (DNA) متصل شوند.



۸- با فرض اینکه یک گیاه C_3 و یک گیاه C_4 در محیط آزمایشگاهی و در شرایط کاملاً یکسان قرار دارند، چند مورد از تغییرات زیر در محیط باعث می‌شود که میزان تولید نشاسته در گیاه C_3 بیشتر از گیاه C_4 شود؟

- الف: افزایش دمای محیط از صفر تا ۶۰ درجه
 ب: افزایش O_2 محیط از صفر تا ۱۰۰ درصد
 ج: افزایش CO_2 محیط از ۲۰ تا ۱۰۰ واحد
 د: افزایش شدت نور از صفر تا ۱۰۰۰ واحد

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۹- در دنیای حیات، فرایندهایی وجود دارند که با ساختن مادهٔ آلی، انرژی را در آن ذخیره می‌کنند. کدام عبارت، دربارهٔ این فرایندها درست است؟

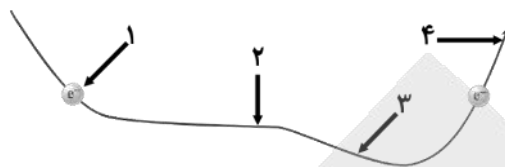
- ۱) تنها از طریق این فرایندها امکان ساخته‌شدن مادهٔ آلی از CO_2 وجود دارد.
 ۲) بخش عمدهٔ این فرایندها را جانداران دارای سامانه‌های بافتی انجام می‌دهند.
 ۳) در همهٔ آن‌ها، حامل الکترون و انرژی برای ساختن مادهٔ آلی مصرف می‌شود.
 ۴) همگی نیازمند حضور سامانه‌ای برای تبدیل انرژی نورانی به شیمیایی هستند.

۱۰- با توجه به واکنش‌های تنفس یاخته‌ای و فتوسنتز در یک یاختهٔ پاراننشیمی گیاه حرا، در کدام واکنش زیر، به‌طور حتم واکنش‌دهندهٔ ذکرشده اکسایش می‌یابد؟

- الف: تبدیل پیرووات به ترکیب دو کربنی
 ب: واکنش تولید قند سه کربنی تک‌فسفاته
 ج: تبدیل قند تک‌فسفاته به ترکیب دو فسفاته
 د: تبدیل مولکول شش کربنی به مولکول پنج کربنی

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۱- در شکل زیر، مسیر عبور الکترون‌ها در غشای داخلی راکیزه (میتوکندری) نشان داده شده است. در خصوص پروتئین‌های موجود در این مسیر که محل تقریبی قرارگیری آن‌ها در شکل مشخص شده است، کدام عبارت نادرست می‌باشد؟



(۱) در بخش «۴» برخلاف بخش «۳»، e^- در حال حرکت در مجاورت لایه خارجی فسفولیپیدهای غشا است.
 (۲) فعالیت بخش «۳» همانند بخش «۴»، می‌تواند در نتیجه ورود سیانید به بخش درونی راکیزه متوقف شود.
 (۳) در بخش «۲» همانند بخش «۱»، انتقال H^+ در خلاف جهت شیب غلظت و بدون مصرف ATP رخ می‌دهد.
 (۴) از بخش «۱» برخلاف بخش «۲»، الکترون‌های بعضی از حامل‌های الکترون ساخته شده در چرخه کربس عبور نمی‌کند.
 ۱۲- با توجه به اطلاعات کتاب درسی دربارهٔ اندام‌هایی که زامه (اسپریم)‌های دارای توانایی حرکت تا زمان خروج از بدن یک مرد بالغ از آن‌ها عبور می‌کنند، کدام عبارت درست است؟

(۱) مجرای که زامه‌ها را وارد محوطه شکمی می‌کند، از فضای بین دو میزنای عبور می‌کند.
 (۲) ماده‌ای شیرین‌رنگ و روان‌کننده که pH قلیایی دارد، توسط یک جفت غده ساخته می‌شود.
 (۳) ماده‌ای که انرژی لازم برای فعالیت زامه‌ها را فراهم می‌کند، توسط غده‌ای در پشت مثانه ساخته می‌شود.
 (۴) غده‌ای منفرد که چسبیده به سطح پایینی مثانه است، مایعی قلیایی را مستقیماً وارد بخشی حجیم شده در میزراه می‌کند.

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

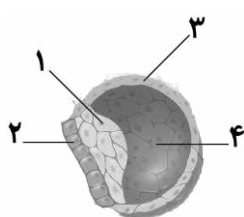
«در برگ یک گیاه فتوسنتزکننده، اگر در این صورت می‌توان گفت که به‌طور حتم»

(۱) آنزیم روبیسکو فقط در یاخته‌های میانبرگ وجود داشته باشد - رویان این گیاه دارای دو لپه بوده است.
 (۲) همهٔ یاخته‌های پارانشیمی سبزدیسه داشته باشند - تثبیت دو مرحله‌ای کربن در این گیاه دیده می‌شود.
 (۳) میانبرگ فقط از یاخته‌های اسفنجی تشکیل شده باشد - در یاخته‌های غلاف آوندی، تثبیت کربن رخ می‌دهد.
 (۴) یاخته‌های به‌هم‌فشرده در مجاورت روپوست رویی قرار داشته باشند - گیاه ساکن مناطق خشک و کم‌آب نیست.
 ۱۴- با توجه به مطالب کتاب درسی دربارهٔ اندام‌های دستگاه تولیدمثلی یک مرد بالغ و وظایف آن، کدام مورد درست است؟

(۱) نوعی اندام کیسه‌مانند این دستگاه در بخش جلویی وزیکول سمینال قرار گرفته است.
 (۲) درون لوله‌ای پیچ‌خورده از این دستگاه، محیط مناسب برای نگهداری زامه (اسپریم)‌ها ایجاد می‌شود.
 (۳) یاخته‌هایی که در بین لوله‌های زامه‌ساز (اسپریم‌ساز) قرار دارند، در انجام کار اصلی این دستگاه نقشی ندارند.
 (۴) مجاری حمل‌کنندهٔ ادرار در بدن فرد، قسمتی از این دستگاه هستند که زامه (اسپریم)‌ها را به خارج از بدن منتقل می‌کنند.

۱۵- با توجه به شکل مقابل که مربوط به بخشی از فرایند جایگزینی جنین در رحم انسان

می‌باشد، کدام عبارت نادرست است؟



(۱) یاخته‌های بخش «۳» در حال ترشح آنزیم‌های هضم‌کننده هستند.
 (۲) در آینده، حفره‌ای در بین یاخته‌های بخش «۱» ایجاد می‌شود.
 (۳) در آینده، یاخته‌های بخش «۲» منشأ زوائد انگشتی هستند.
 (۴) حفره «۴»، به تدریج کوچک‌تر می‌شود و از بین می‌رود.

۱۶- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، بعضی از افراد جمعیت‌های زیستی، می‌توانند از طریق تشکیل اسپرم در تشکیل خزانه ژن نسل بعدی شرکت داشته باشند. چند مورد، دربارهٔ این افراد درست است؟

- الف: همهٔ آن‌هایی که برای تولید اسپرم از تقسیم تک‌مرحله‌ای استفاده می‌کنند، تک‌لاد (هاپلوئید) هستند.
 ب: فقط بعضی از آن‌هایی که یاخته‌ای با قابلیت لقاح با اسپرم نیز می‌سازند، نرماده (هرمافروdit) هستند.
 ج: همهٔ آن‌هایی که می‌توانند یاختهٔ جنسی مادهٔ خود را بارور سازند، رحم پرپیچ‌وخم دارند.
 د: فقط بعضی از آن‌هایی که می‌توانند به تنهایی تولیدمثل کنند، قادر به بکرزایی هستند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۷- کدام مورد دربارهٔ هورمون‌های مؤثر در تنظیم دورهٔ جنسی یک خانم جوان، درست است؟

- (۱) هورمون افزایشندهٔ لایه‌های یاخته‌ای انبانک (فولیکول)، عامل اصلی تخمک‌گذاری محسوب می‌شود.
 (۲) هورمون افزایشندهٔ طول سرخرگ‌های ماریچ دیوارهٔ رحم، در حفظ پایداری دیوارهٔ رحم نیز مؤثر است.
 (۳) هورمون افزایشندهٔ چین‌خوردگی‌های دیوارهٔ رحم در مرحلهٔ انبانکی (فولیکولی)، در ابتدای دوره مقدار زیادی دارد.
 (۴) هورمون افزایشندهٔ مواد زرد رنگ در یاخته‌های انبانکی (فولیکولی)، پس از نیمهٔ دورهٔ جنسی نیز در خون افزایش می‌یابد.

۱۸- درخصوص هر نوع رنگیزهٔ فتوسنتزی که در بخش نارنجی - قرمز نور مرئی هم بیشترین جذب آن مشاهده می‌شود،

کدام عبارت درست است؟ آزمون وی ای پی

- (۱) الکترون آن با دریافت نور بنفش و آبی هم پُرانرژی شده و از مدار خود خارج می‌شود.
 (۲) نسبت به رنگیزه‌ای به رنگ نارنجی یا قرمز، نقش کمتری در جذب انرژی لازم برای فتوسنتز دارد.
 (۳) الکترون برانگیختهٔ آن، انرژی را به رنگیزهٔ دیگری منتقل کرده و به سطح انرژی قبلی خود برمی‌گردد.
 (۴) در بخش‌های کناری سامانه‌های تبدیل انرژی غشای تیلاکوئید و در مجاورت انواعی از پروتئین‌ها قرار دارد.

۱۹- درخصوص فرایند تخمک‌زایی در انسان، کدام عبارت به‌درستی بیان نشده است؟

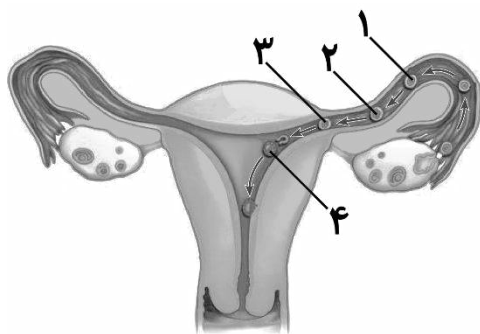
- (۱) در یاخته‌ای که این فرایند را شروع می‌کند، به‌طور حتم، چلیپایی شدن (کراسینگ‌اور) رخ نمی‌دهد.
 (۲) یاخته‌ای که مقدار بیشتری سیتوپلاسم دریافت می‌کند، به‌طور حتم، رشته‌های دوک تقسیم را تشکیل می‌دهد.
 (۳) یاخته‌ای که نیمی از فام‌تن (کروموزوم)‌های یاختهٔ سازندهٔ خود را دریافت می‌کند، به‌طور حتم، قادر به لقاح با زامه (اسپرم) است.
 (۴) یاخته‌ای که سیتوپلاسم خود را به‌طور نامساوی تقسیم می‌کند، به‌طور حتم، فام‌تن (کروموزوم)‌های دوفامینکی (کروماتیدی) دارد.

۲۰- کدام عبارت، دربارهٔ وقایعی که پس از جایگزینی جنین در رحم رخ می‌دهد، درست است؟

- (۱) پردهٔ ترشح‌کنندهٔ هورمون HCG برخلاف سایر پرده‌های اطراف جنین، در تغذیهٔ جنین نقش دارد.
 (۲) همزمان با مشخص شدن شکل همهٔ اندام‌ها، تمایز رابط بین بند ناف و دیوارهٔ رحم به پایان می‌رسد.
 (۳) در انتهای ماه اول، قلب جنین می‌تواند خون تیره را به سرخرگ قطور و مستقیم بند ناف ارسال کند.
 (۴) در انتهای سه‌ماههٔ اول بارداری، امکان تعیین جنسیت فرزند از طریق صوت‌نگاری (سونوگرافی) وجود دارد.

۲۱- در ارتباط با هورمون‌هایی که در تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثل یک مرد جوان نقش دارند، کدام مورد درست است؟

- (۱) هر هورمونی که در هیپوفیز پیشین ساخته می‌شود، فقط در یاخته‌های بیضه گیرنده دارد.
- (۲) هر هورمونی که رشد اندام جنسی را تحریک می‌کند، فقط توسط یاخته‌های بینابینی ساخته می‌شود.
- (۳) هر هورمونی که ترشح هورمون جنسی مردانه را تحریک می‌کند، فقط توسط بخش پیشین هیپوفیز ساخته می‌شود.
- (۴) هر هورمونی که در یاخته‌های دیواره لوله اسپرم‌ساز گیرنده دارد، فقط توسط یاخته هدف هورمون آزادکننده ساخته می‌شود.



۲۲- با توجه به شکل مقابل که مراحل اولیه رشد جنین را نشان می‌دهد، کدام عبارت درست است؟

- (۱) هر یاخته بخش «۱»، اندازه برابری با یاخته بخش «۲» دارد.
- (۲) تعداد یاخته‌های بخش «۳»، دو برابر تعداد یاخته‌های بخش «۲» است.
- (۳) هنگام تبدیل بخش «۳» به «۴»، پوشش احاطه‌کننده یاخته‌ها پاره می‌شود.
- (۴) در بخش «۱» و «۴»، همه یاخته‌ها از نظر اندازه و شکل ظاهری مشابه هستند.

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

«همه یاخته‌های زنده‌ای که به‌طور حتم»

- (۱) از CO_2 برای ساخت مواد آلی استفاده می‌کنند - سه روش مختلف برای ساختن ATP دارند.
- (۲) با مصرف NADH، باعث کاهش یک بنیان اسیدی می‌شود - ATP را فقط در سطح پیش‌ماده می‌سازند.
- (۳) مقداری ATP در زنجیره انتقال الکترون می‌سازند - از روش ساخته‌شدن نوری و اکسایشی ATP استفاده می‌کنند.
- (۴) یون فسفات را با مولکول ADP ترکیب می‌کنند - انواعی از پروتئین‌های ناقل الکترون در یک یا دو نوع غشای خود دارند.

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

«در هر جانور می‌کند، به‌طور حتم وجود دارد.»

- (۱) بالغی که تا زمان طی شدن مراحل رشد و نمو، جنین را در بدن خود نگهداری - سامانه گردشی مضاعف
- (۲) ماده‌ای که یاخته‌های جنسی را به خارج از بدن منتقل - امکان لقاح بدون اندام تخصص‌یافته
- (۳) مهره‌داری که اسپرم‌های خود را در آب آزاد می‌کند - امکان تبادل گازها از طریق آبشش
- (۴) بی‌مهره‌ای که گامت‌های خود را وارد بدن فرد ماده - توانایی زندگی در خشکی

۲۵- با توجه به اطلاعات کتاب درسی درباره نوعی بیماری وراثتی که آمیزه‌ای از نشانه‌ها می‌باشد، کدام مورد درست است؟

- (۱) احتمال با هم ماندن فام‌تن (کروموزوم)ها در مادران ۴۵ ساله، حدود دو برابر مادران ۴۰ ساله است.
- (۲) عامل مختل‌کننده جدا شدن فام‌تن (کروموزوم)ها در پدر، می‌تواند نوعی عامل شیمیایی سرطان‌زا باشد.
- (۳) در همه یاخته‌های پیکری و هسته‌دار فرد مبتلا به بیماری، سه نسخه از فام‌تن (کروموزوم) ۲۱ وجود دارد.
- (۴) ناهنجاری ساختاری فرد بیمار با تهیه تصویری از فام‌تن (کروموزوم)های لنفوسیت B در مرحله متافاز قابل تشخیص است.

- ۲۶- مطابق با اطلاعات کتاب درسی درباره دو نوع معروف تخمیر که از آن‌ها در صنایع متفاوت بهره می‌بریم، چند مورد را می‌توان به عنوان مشخصه مشترک فراورده نهایی این فرایندها محسوب کرد؟
- الف: می‌توانند باعث افزایش میزان انتقال پیام در دستگاه عصبی مرکزی شوند.
- ب: می‌توانند از غشای نوعی یاخته دارای گیرنده ناقل‌های عصبی عبور کنند.
- ج: می‌توانند بر فعالیت یاخته‌های دارای پروتئین‌های انقباضی اثر بگذارند.
- د: می‌توانند از یاخته سازنده خود خارج شده و وارد خون انسان شوند.
- ۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۲۷- کدام عبارت، درباره مراحل زایمان طبیعی در انسان نادرست است؟

- (۱) افزایش ترشحات هورمون ساخته شده در هیپوتالاموس، می‌تواند سرعت زایمان را افزایش دهد.
- (۲) پس از خروج جفت و اجزای مرتبط با آن، سر جنین قبل از سایر قسمت‌ها از رحم خارج می‌شود.
- (۳) در نتیجه فشار آوردن سر جنین به سمت پایین، مادر متوجه می‌شود که زمان زایمان نزدیک است.
- (۴) تحریک انتهای دارینه (دندریت)های آزاد در دیواره رحم ناشی از انقباض‌های لایه ماهیچه‌ای رحم است.
- ۲۸- در ارتباط با یاخته‌هایی که در دیواره لوله‌های زامه‌ساز (اسپرم‌ساز) یک مرد سی‌ساله قرار دارند، کدام مورد، به طور حتم درست است؟ آزمون وی‌ای پی
- (۱) یاخته‌ای که بزرگ‌ترین هسته را دارد، نوعی زام‌یاخته (اسپرماتوسیت) با فام‌تن (کروموزوم)های دو فامینکی (کروماتیدی) می‌سازد.
- (۲) یاخته‌ای که پوشش هسته آن در مرحله پرومیتافاز ناپدید می‌شود، کمترین فاصله را تا سطح خارجی لوله دارد.
- (۳) یاخته‌ای که فشرده‌ترین هسته را دارد، توسط رشته سیتوپلاسمی به یاخته مشابه خود در دیواره متصل است.
- (۴) در یاخته‌ای که هسته گرد و مرکزی دارد، تعداد فامینک (کروماتید)ها دو برابر تعداد سانترومرها است.

۲۹- در خصوص یاخته‌های جنسی که در فضای درونی لوله‌های زامه‌ساز (اسپرم‌ساز) یک مرد بالغ قرار دارند، کدام عبارت درست است؟

- (۱) بیشتر مولکول‌های دنا (DNA)ی یاخته در جلویی‌ترین قسمت یاخته نگهداری می‌شوند.
- (۲) بیشتر حجم ناحیه سر به ساختاری اختصاص دارد که آنزیم‌های گوارشی را ذخیره می‌کند.
- (۳) بیشتر طول یاخته به ساختاری اختصاص دارد که در حرکت یاخته به سمت برخاگ (اپیدیدیم) نقش دارد.
- (۴) بیشتر انرژی مورد نیاز برای فعالیت یاخته توسط راکیزه (میتوکندری)های قسمت میانی یاخته تأمین می‌شود.
- ۳۰- در ارتباط با چرخه تخمدانی و رحمی در دوره جنسی یک خانم جوان که طی آن بارداری رخ نمی‌دهد، کدام مورد زیر صحیح است؟

- (۱) روز آخر دوره جنسی ← ترشح هورمون آزادکننده و بیشترین ضخامت دیواره رحم
- (۲) روز چهاردهم دوره جنسی ← آزاد شدن مقدار زیاد FSH و توقف رشد و نمو دیواره داخلی رحم
- (۳) نیمه دوم مرحله لوتال (جسم زردی) ← کاهش ترشح پروژسترون و افزایش فعالیت ترشحي رحم
- (۴) نیمه دوم مرحله انبانکی (فولیکولی) ← افزایش ترشح استروژن و شروع تشکیل حفرات دیواره رحم

- ۳۱- در غشای تیلاکوئیدهای یاخته‌های میانبرگ گیاه نعنا، پروتئینی وجود دارد که می‌تواند الکترون‌ها را به سطح داخلی غشا منتقل کند. کدام ویژگی، دربارهٔ این پروتئین صادق نیست؟
- (۱) بخش باریک‌تر پروتئین، در فضای درون تیلاکوئید قرار گرفته است.
 - (۲) در زنجیرهٔ انتقال الکترون مؤثر در تولید NADPH فعالیت می‌کند.
 - (۳) بخشی از انرژی الکترون‌ها را صرف انجام فعالیت‌های زیستی خود می‌کند.
 - (۴) در جبران کمبود الکترونی سبزینهٔ a بزرگ‌ترین فتوسیستم غشای تیلاکوئید نقش دارد.
- ۳۲- با توجه به اطلاعات کتاب درسی دربارهٔ فرایندهای سوخت‌وسازی که در گیاه ذرت انجام می‌شوند، کدام مورد فقط درخصوص یکی از دو نوع یاختهٔ پارانشیمی برگ که آنزیم تثبیت‌کنندهٔ کربن را دارند، صادق است؟
- (۱) می‌تواند یک ترکیب چهار کربنی را تولید و سپس مصرف کند.
 - (۲) در چرخه‌ای از واکنش‌های آنزیمی، ترکیبی پنج کربنی و شش کربنی می‌سازد.
 - (۳) از طریق تبادل الکترون با نوعی اسید سه کربنی، قند سه کربنی تک‌فسفاته می‌سازد.
 - (۴) در حضور ترکیب نوکلئوتیدی، قند تک‌فسفاته را به ترکیب دو فسفاته تبدیل می‌کند.
- ۳۳- درخصوص جاننداری که در غیاب نور، سبزدیسه‌های خود را از دست می‌دهد و با تغذیه از مواد آلی، ترکیبات مورد نیاز خود را به دست می‌آورد، کدام ویژگی صادق نیست؟
- (۱) حضور سبزدیسه‌ها در بخش‌های مختلف پیکر جاندار
 - (۲) وجود داشتن بخشی نوک‌تیز در یک انتهای پیکر جاندار
 - (۳) ضخامت کمتر بخش میانی پیکر جاندار نسبت به انتهای گرد آن
 - (۴) اتصال یاخته‌ها به یکدیگر از طریق دیوارهٔ یاخته‌ای مشترک بین آن‌ها
- ۳۴- در یک پسر نوجوان که به تازگی وارد سن بلوغ شده است، وقوع چند مورد از موارد زیر می‌تواند ناشی از اتصال تستوسترون به گیرندهٔ خود باشد؟
- الف: تغییر برگشت‌ناپذیر ابعاد یاخته‌های چند هسته‌ای
- ب: تغییر ساختار چین‌خوردگی‌های نوعی پوشش مخاطی
- ج: تغییر مقدار ذخیرهٔ نمک‌های کلسیم در نوعی بافت پیوندی
- د: تغییر میزان فعالیت ساختار قرار گرفته در لایهٔ درم پوست صورت
- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| (۴) ۱ | (۳) ۲ | (۲) ۳ | (۱) ۴ |
|-------|-------|-------|-------|
- ۳۵- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام دو ویژگی نمی‌توانند مربوط به یک جاندار باشند؟
- (۱) جذب و مصرف آمونیوم موجود در خاک و تولید اکسیژن طی فرایندهای زیستی
 - (۲) ساخت نوع خاصی سبزینه (کلروفیل) و تولید مقداری آب طی واکنش‌های فتوسنتزی
 - (۳) استفاده از واکنش‌های اکسایش برای تأمین انرژی و جذب نور خورشید با کمک رنگیزه‌های ارغوانی
 - (۴) برانگیختگی الکترون‌های سبزینهٔ (کلروفیل) a و استفاده از انواعی از گازهای جو برای تولید ترکیبات آلی

۳۶- در آزمایشی به منظور بررسی اثر طول موج‌های مختلف نور مرئی بر میزان فتوسنتز، از نوعی باکتری استفاده شد. کدام موارد، مشخصه مشترک این نوع باکتری و یک تار ماهیچه‌ای نوع گند در ماهیچه دوزنقه‌ای انسان را به درستی بیان می‌کنند؟

- الف: از آنزیم‌های ویژه‌ای برای همانندسازی اطلاعات دنا (DNA)ی حلقوی استفاده می‌کنند.
 ب: برای شروع مرحله اول و دوم تنفس یاخته‌ای، نیاز به مصرف مقداری انرژی زیستی دارند.
 ج: از انرژی حاصل از اکسایش NADH برای تولید مقادیر بیشتر ATP استفاده می‌کنند.
 د: می‌توانند فراورده نهایی قندکافت (گلیکولیز) را در ماده زمینه سیتوپلاسم مصرف کنند.

(۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د» (۲) «الف»، «ج» و «د»

(۳) «الف» و «ج» (۴) «ب» و «د»

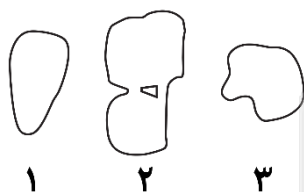
۳۷- نوعی تقسیم هسته در بدن یک مرد بالغ که فقط خارج از حفره شکمی انجام می‌شود، با کدام ویژگی از نوع دیگر تقسیم متمایز می‌شود؟

- (۱) قبل از شروع آن، سه مرحله اینترفاز سپری شده است.
 (۲) در مرحله پایانی آن، یاخته‌هایی با توانایی لقاح به وجود می‌آیند.
 (۳) نوعی تقسیم کاهشی می‌باشد که از دو مرحله کلی تشکیل شده است.
 (۴) در اولین مرحله آن، امکان اتصال رشته‌های دوک به سانترومر وجود ندارد.

۳۸- با توجه به مطلب کتاب درسی درباره مراحل برخورد و نفوذ زامه (اسپرم) در مام یاخته (اووسیت) در انسان، کدام رخداد مربوط به فاصله بین مرحله دوم و پنجم است؟

- (۱) پاره شدن غشای اطراف تارکتن (آکروزوم)
 (۲) الحاق غشای زامه به غشای مام یاخته ثانویه
 (۳) رسیدن سر زامه به لایه شفاف و ژله‌ای اطراف مام یاخته
 (۴) ادغام ریزکیسه‌های حاوی مواد سازنده جدار لقاحی با غشای مام یاخته

۳۹- با توجه به شکل مقابل که انوعی از پروتئین‌های موجود در غشای تیلاکوئید را نشان می‌دهد، کدام مورد درست است؟ آزمون وی ای پی



- (۱) پروتئین «۲» برخلاف پروتئین «۳»، نقشی در تغییر غلظت H^+ در بستره ندارد.
 (۲) پروتئین «۱» برخلاف پروتئین «۳»، با اسیدهای چرب فسفولیپیدهای غشا تماس دارد.
 (۳) پروتئین «۲» برخلاف پروتئین «۱»، می‌تواند یون هیدروژن را از غشای تیلاکوئید عبور دهد.
 (۴) پروتئین «۲» برخلاف پروتئین «۳»، منجر به افزایش سطح انرژی نوکلئوتیدهای بستره می‌شود.

۴۰- در ازدواج مردی با گروه خونی AB و زنی با گروه خونی O، دو فرزند دوقلو متولد شده‌اند. کدام موارد، دربارهٔ این فرزندان نادرست است؟

- الف: اگر هر دوی آن‌ها گروه خونی A داشته باشند، به‌طور حتم، همسان هستند.
 ب: اگر فقط یکی از آن‌ها گروه خونی B داشته باشد، ممکن است به هم چسبیده باشند.
 ج: اگر هر دوی آن‌ها یک نوع کربوهیدرات گروه خونی را در غشای گویچهٔ قرمز خود داشته باشند، به‌طور حتم، جنسیت یکسان دارند.
 د: اگر فقط یکی از آن‌ها دگرهٔ (الل) نهفتهٔ گروه خونی ABO را داشته باشد، ممکن است تودهٔ درونی بلاستوسیست به دو قسمت تقسیم شده باشد.

(۱) «ب» و «د» (۲) «الف» و «ج»

(۳) «الف»، «ب» و «ج» (۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

۴۱- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام رخداد در یاخته‌های پوششی کبد قابل مشاهده است؟

- (۱) افزایش مقدار رادیکال‌های آزاد اکسیژن در پی گازگرفتگی
 (۲) کاهش تمایل یون اکسید برای ترکیب شدن با H^+ در حضور اتانول
 (۳) کاهش میزان تولید O_2^- در نتیجهٔ ورود ترکیبات سیانیددار به یاخته
 (۴) اکسایش رادیکال‌های آزاد اکسیژن توسط ترکیبات پاداکسنده (آنتی‌اکسیدان)

۴۲- کدام عبارت، دربارهٔ دستگاه تولیدمثل زنان نادرست است؟

- (۱) مهم‌ترین شاخص کارکرد صحیح آن، می‌تواند تحت تأثیر فشار روحی و جسمی قرار بگیرد.
 (۲) گردن رحم نسبت به سایر بخش‌های آن، پهن‌تر و دارای لایهٔ ماهیچه‌ای ضخیم‌تری است.
 (۳) محل خروج خون قاعدگی از بدن، چین‌خوردگی‌های حلقوی در سطح داخلی خود دارد.
 (۴) یاخته‌های پوششی مژک‌دار در هدایت مام‌یاخته (اووسیت) به سمت رحم نقش دارند.

۴۳- کدام ویژگی، فرایند بکرزایی در مارها را از بکرزایی زنبور عسل ملکه متمایز می‌سازد؟

(۱) استفاده از فرومون‌ها (۲) تبدیل یاختهٔ n به $2n$ بدون لقاح

(۳) تشکیل دوک تقسیم در تخمک لقاح‌نیافته (۴) تولید جانور نر بدون انجام فرایند لقاح

۴۴- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در یاختهٔ بافت پارانشیم هوادار نوعی گیاه آبی که از گلوکز برای ساختن ATP استفاده می‌کند، کدام یک از موارد زیر، در هر دو روش اصلی تأمین انرژی در این یاخته، به‌طور حتم دیده می‌شود؟

- (۱) افزوده شدن گروه فسفات به ترکیب اکسایش‌یافته (۲) آزاد شدن کربن دی‌اکسید از نوعی ترکیب سه‌کربنی
 (۳) تبدیل شدن مولکول شش‌کربنی به مولکول پنج‌کربنی (۴) تبدیل ترکیب اسیدی سه‌کربنی به یک بنیان اسیدی

۴۵- با توجه به اطلاعات کتاب درسی دربارهٔ دورهٔ جنسی یک خانم جوان، کدام مورد در ارتباط با یک اووسیت احاطه شده توسط یاخته‌های انبانکی (فولیکولی) درست است؟

- (۱) زمانی که اووسیت بیشتر حجم فولیکول را اشغال کرده است، قاعدگی به پایان رسیده است.
 (۲) زمانی که اووسیت در مرکز فولیکول قرار دارد، بازخورد مثبت بین استروژن و FSH وجود دارد.
 (۳) زمانی که اووسیت توسط حفره‌ای بزرگ به حاشیهٔ فولیکول رانده شده است، فولیکول به دیوارهٔ تخمدان چسبیده است.
 (۴) زمانی که اووسیت همراه یاخته‌های فولیکولی از تخمدان خارج می‌شود، بلافاصله شکاف دیوارهٔ تخمدان کاملاً ترمیم می‌شود.



پنجشنبه

۱۴۰۳/۱۲/۰۹

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴

دفترچه شماره ۲

نیم سال دوم دوازدهم



پایه یازدهم



ماز

گروه آزمایشی علوم تجربی - پایه دوازدهم
آزمون الکترونیکی ماز - مرحله ۱۰

مدت پاسخگویی: ۶۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۵۰

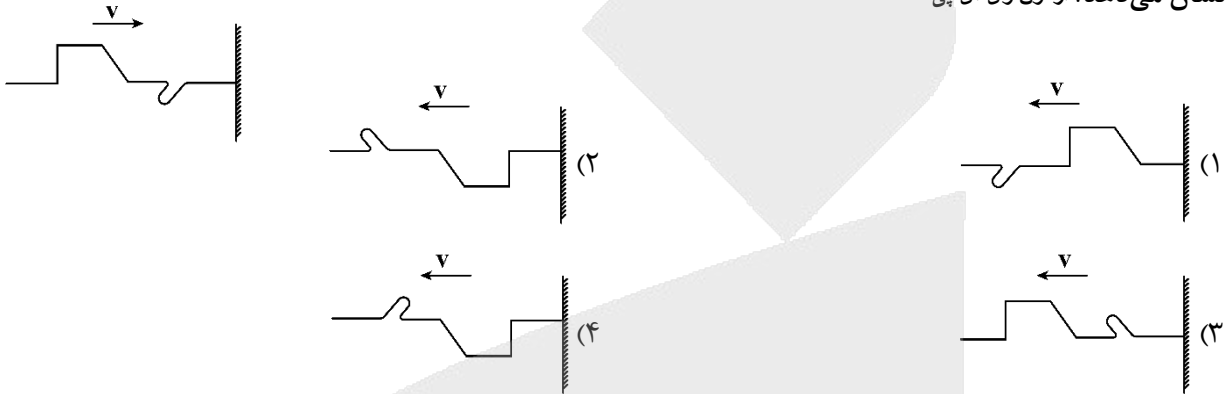
ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخگویی
۱	فیزیک	۲۰	۴۶	۶۵	۳۰ دقیقه
۲	شیمی	۳۰	۶۶	۹۵	۳۰ دقیقه

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.

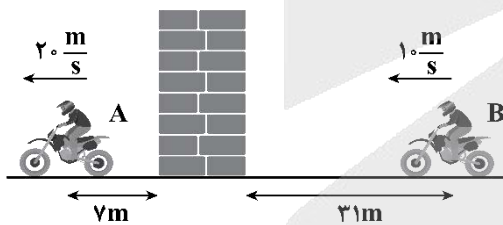
۴۶- کدام یک از عبارتهای زیر صحیح می باشد؟

- الف: در رادار دوپلری از امواج فراصوت برای تعیین تندی خودروها استفاده می شود.
 ب: با ورود موج صوتی از هوا به آب، پرتوی موج به خط عمود بر مرز جدایی دو محیط نزدیک می شود.
 پ: پدیده سراب به علت کم تر بودن ضریب شکست هوای گرم از هوای سرد برای نور مرئی ایجاد می شود.
 (۱) «الف» (۲) «پ» (۳) «الف» و «ب» (۴) «ب» و «پ»

۴۷- مطابق شکل زیر، یک تپ موج به سمت انتهای ثابت یک طناب در حال انتشار است. کدام شکل، تپ بازتاب را درست نشان می دهد؟ آزمون وی ای پی

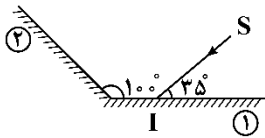


۴۸- مطابق شکل، دو موتورسوار A و B در دو طرف دیواری قرار گرفته اند و هر کدام در لحظه نشان داده فریاد می زنند و همچنین در جهت های نشان داده شده نیز در حال حرکت هستند. کدام شخص می تواند صدای برگشتی خود را از دیوار تشخیص دهد؟ (سرعت صوت در هوا $340 \frac{m}{s}$ است.)



- (۱) A
 (۲) B
 (۳) هر دو موتورسوار صدای برگشتی خود را تشخیص می دهند.
 (۴) هیچ کدام صدای برگشتی را تشخیص نمی دهند.

۴۹- مطابق شکل زیر، پرتو SI به آینه (۱) می‌تابد. زاویه بین امتداد پرتوی بازتاب نهایی و امتداد پرتوی SI چند درجه است؟



- (۱) ۲۰
(۲) ۳۰
(۳) ۳۵
(۴) ۴۵

۵۰- وقتی یک باریکه لیزر را به دیوار کلاس می‌تابانیم، همه دانش‌آموزان نقطه رنگی ایجاد شده روی دیوار را می‌بینند. دلیل آن بازتابش نور از دیوار است، زیرا ابعاد ناهمواری‌های دیوار از طول موج نور لیزر بسیار است.

- (۱) منظم - کوچک‌تر
(۲) منظم - بزرگ‌تر
(۳) نامنظم - کوچک‌تر
(۴) نامنظم - بزرگ‌تر

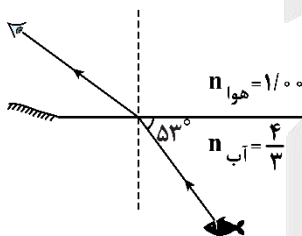
۵۱- موج عرضی سینوسی از قسمت ضخیم طناب به قسمت نازک آن وارد می‌شود. چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد این پدیده درست است؟
الف: فاصله دو دره مجاور در این موج کاهش می‌یابد.

ب: بسامد موج تغییر نمی‌کند.

پ: تندی موج کاهش می‌یابد.

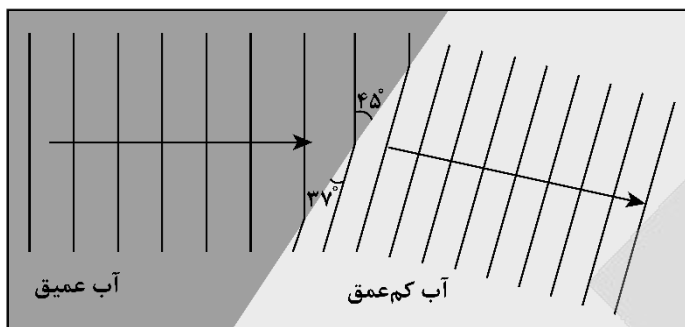
- (۱) صفر
(۲) ۱
(۳) ۲
(۴) ۳

۵۲- مطابق شکل، پرتوی نوری که از ماهی به چشمان شخص می‌رسد، تحت زاویه 53° به مرز آب و هوا برخورد کرده است. میزان انحراف این پرتو چند درجه است؟ ($\sin 53^\circ = 0.8$, $\sin 37^\circ = 0.6$)



- (۱) ۱۶
(۲) ۲۳
(۳) ۷
(۴) ۵۳

۵۳- شکل زیر جبهه‌های امواج سطحی آب را نشان می‌دهد که با تندی $5 \frac{m}{s}$ در قسمت عمیق حرکت می‌کنند و به سمت قسمت کم‌عمق می‌روند. تندی انتشار این امواج در قسمت کم‌عمق چند متر بر ثانیه است؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$)



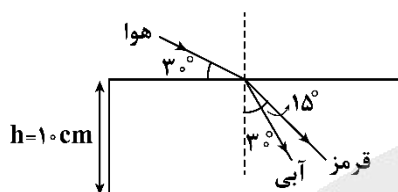
(۱) $3\sqrt{2}$

(۲) $6\sqrt{2}$

(۳) ۳

(۴) ۶

۵۴- مطابق شکل، پرتوی نوری مرکب از دو نور قرمز و آبی از هوا به یک تیغه شیشه‌ای می‌تابد و به دلیل متفاوت بودن ضریب شکست شیشه برای نور قرمز و آبی، این دو نور از هم جدا و از سمت مقابل خارج می‌شوند. این دو پرتو با چه اختلاف زمانی بر حسب نانوثانیه از تیغه شیشه‌ای خارج می‌شوند؟



($n_{\text{هوا}} = 1, c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}, \sqrt{3} = 1.7, \sqrt{2} = 1.4$)

(۱) ۰/۱

(۲) ۱

(۴) ۰/۳

(۳) صفر

۵۵- مطابق شکل اگر در فاصله مناسبی از یک رشته پلکان بلند بایستید و یک بار کف بزنید، پژواکی بیش‌تر از یک صدای برهم زدن دست می‌شنوید. این پژواک‌ها به صورت دوره‌ای تکرار می‌شوند و می‌توان بسامدی برای تکرار آن‌ها در نظر گرفت. اگر عرض کف پله‌ها 40 cm و سرعت صوت $320 \frac{m}{s}$ فرض شود، بسامد تکرار پژواک‌ها چند هرتز است؟



تصویری از معبد کوکولکان

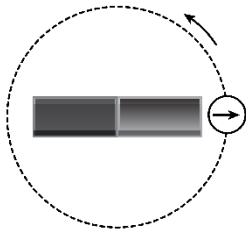
(۱) ۱۰۰

(۲) ۲۰۰

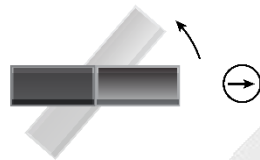
(۳) ۸۰۰

(۴) ۴۰۰

۵۶- مطابق شکل، روی سطح یک میز افقی، یک آهنربای میله‌ای و یک عقربه مغناطیسی قرار دارند. عقربه، مقابل یکی از قطب‌های آهنربا قرار دارد. بار اول، عقربه را روی مسیری دایره‌ای شکل دور آهنربا، یک دور به آرامی حرکت می‌دهیم و بار دوم، آهنربا را حول نقطه وسط آن، به آرامی یک دور می‌چرخانیم. هر دو حرکت بر روی سطح میز انجام می‌شود. عقربه در بار اول و دوم، به ترتیب از راست به چپ، چند درجه می‌چرخد؟ آزمون وی ای پی



بار اول



بار دوم

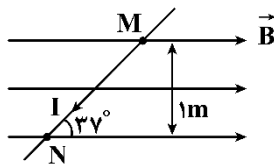
(۱) ۳۶۰ و ۷۲۰

(۲) ۷۲۰ و ۷۲۰

(۳) ۳۶۰ و ۳۶۰

(۴) ۷۲۰ و ۳۶۰

۵۷- در شکل زیر، سیمی حامل جریان ۲A در میدان مغناطیسی یکنواخت ۲۰۰G قرار دارد. نیروی مغناطیسی وارد بر قسمت MN از سیم چند نیوتون و در چه جهتی است؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$)



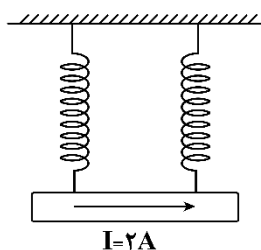
(۱) $2/4 \times 10^{-2}$ و $\odot$

(۲) $2/4 \times 10^{-2}$ و $\otimes$

(۳) 4×10^{-2} و $\odot$

(۴) 4×10^{-2} و $\otimes$

۵۸- مطابق شکل، میله‌ای به جرم ۲۰۰ گرم و طول ۱m به دو فنر مشابه آویخته شده است. اگر با عبور جریان ۲A از میله، نیروی وارد بر هریک از فنرها ۲N شود، میدان مغناطیسی چند تسلا و در کدام جهت است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



(۱) ۱ و $\odot$

(۲) ۱ و $\otimes$

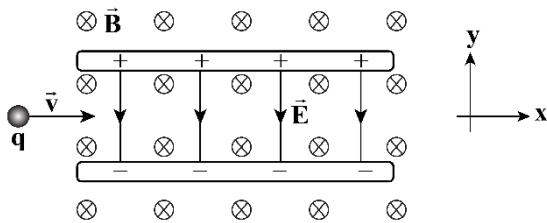
(۳) ۳ و $\otimes$

(۴) موارد ۱ و ۳ می‌توانند درست باشند.

۵۹- پروتونی با تندی $4 \times 10^5 \frac{m}{s}$ درون میدان مغناطیسی یکنواختی به اندازه $850 G$ در حرکت است. جهت حرکت پروتون بر جهت $\vec{B}$ عمود است. اگر تنها این نیرو بر پروتون وارد شود، شتاب پروتون چند متر بر مربع ثانیه است؟ (بار الکتریکی پروتون $1.6 \times 10^{-19} C$ و جرم آن را $1.7 \times 10^{-27} kg$ در نظر بگیرید.)

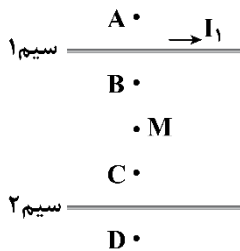
- (۱) $3/2 \times 10^{12}$ (۲) $3/2 \times 10^{16}$ (۳) $6/4 \times 10^{12}$ (۴) $6/4 \times 10^{16}$

۶۰- مطابق شکل، ذره بار داری با جرم ناچیز و با سرعت $\vec{v}$ در امتداد محور x وارد فضایی می شود که میدان های یکنواخت $\vec{E}$ و $\vec{B}$ وجود دارد. اندازه این میدان ها برابر $E = 9000 \frac{N}{C}$ و $B = 0.18 T$ است. علامت بار ذره چگونه و تندی آن چند متر بر ثانیه باشد تا در همان امتداد محور x به حرکت خود ادامه دهد؟



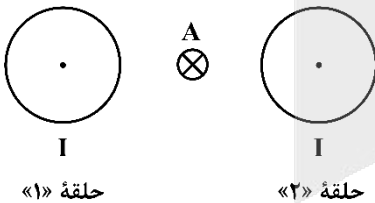
- (۱) مثبت، 5×10^4
(۲) مثبت، 2×10^4
(۳) مثبت یا منفی، 5×10^4
(۴) مثبت یا منفی، 2×10^4

۶۱- شکل زیر، دو سیم موازی و بلند حامل جریان را نشان می دهد. اگر میدان مغناطیسی خالص حاصل از این سیم ها در نقطه M ، وسط حد فاصل بین دو سیم، برون سو باشد، میدان مغناطیسی خالص حاصل از این دو سیم در کدام نقطه می تواند صفر باشد؟



- (۱) A
(۲) B
(۳) C
(۴) D

۶۲- در شکل زیر، جریان های الکتریکی یکسان در حلقه های هم اندازه برقرار است و جهت میدان مغناطیسی حاصل از آن ها در نقطه A ، درون سو است. نقطه A به فاصله مساوی از مراکز دو حلقه می باشد. چه تعداد از موارد زیر، درست است؟



حلقه «۱»

حلقه «۲»

(۴) ۳

(۳) ۲

(۲) ۱

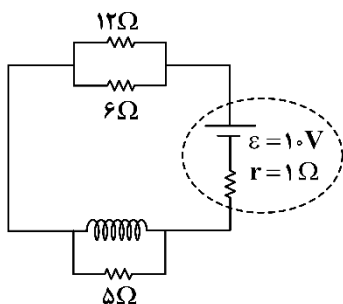
(۱) صفر

الف: جریان حلقه (۱)، پادساعتگرد است.

ب: میدان مغناطیسی در مرکز حلقه (۲)، برون سو است.

پ: جریان الکتریکی حلقه ها، هم جهت هستند.

۶۳- در مدار شکل زیر، سیملوله‌ای آرمانی و بدون مقاومت الکتریکی که در هر متر آن ۳۰۰۰ حلقه قرار دارد، وجود دارد. پس از گذشت زمان طولانی، میدان مغناطیسی حاصل در داخل سیملوله چند گاوس است؟ ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$)



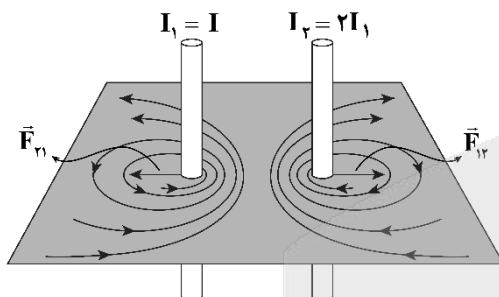
(۱) ۳۶

(۲) 36×10^{-4}

(۳) ۷۲

(۴) 72×10^{-4}

۶۴- شکل زیر خطوط میدان مغناطیسی و نیروی مغناطیسی بین دو سیم راست بلند و موازی حامل جریان الکتریکی را نشان می‌دهد. جهت جریان الکتریکی در سیم‌ها یکدیگر است و با افزایش فاصله بین سیم‌ها، بزرگی نیروی مغناطیسی می‌یابد.



(۱) هم‌جهت - کاهش

(۲) هم‌جهت - افزایش

(۳) خلاف جهت - کاهش

(۴) خلاف جهت - افزایش

۶۵- هر یک از موارد زیر به ترتیب توصیفی، از کدام دسته از مواد براساس خاصیت مغناطیسی است؟

الف: دوقطبی‌های مغناطیسی وابسته به آن‌ها به‌طور کاتوره‌ای سمت‌گیری کرده‌اند.

ب: از این مواد در ساخت هسته پیچ‌ها و سیملوله‌ها و آهنربای الکتریکی استفاده می‌شود.

پ: اورانیم، پلاتین و آلومینیم، از این دسته مواد مغناطیسی‌اند.

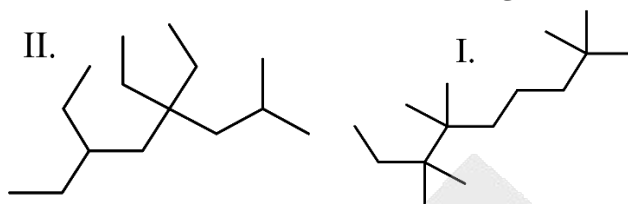
(۱) فرومغناطیس، فرومغناطیس نرم، دیامغناطیس

(۲) پارامغناطیس، فرومغناطیس نرم، پارامغناطیس

(۳) فرومغناطیس، فرومغناطیس سخت، پارامغناطیس

(۴) پارامغناطیس، فرومغناطیس سخت، دیامغناطیس

۶۶- کدام موارد از مطالب زیر درباره دو آلکان با فرمول ساختاری داده شده درست است؟ ($C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)

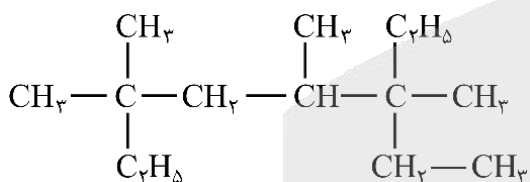


- الف: حاصل جمع شماره شاخه‌های فرعی متیل در نام آلکان اول، پانزده برابر این مقدار در آلکان دوم است.
 ب: ماده (I) با گاز هیدروژن کلرید واکنش نداده و جرم مولی آن، $1/5$ برابر جرم مولی بنزوئیک اسید است.
 پ: دو آلکان همپار هستند و فرمول مولکولی آن‌ها با فرمول مولکولی $7,4,3$ -تری‌اتیل-دکان یکسان است.
 ت: نسبت شمار گروه‌های CH_3 به CH_2 در یکی از آن‌ها، برابر با این مقدار در فراورده واکنش 2 -هگزن با برم است.
- (۱) «الف» و «ت» (۲) «ب» و «پ» (۳) «الف» و «پ» (۴) «ب» و «ت»

۶۷- در چند درصد از کل ایزومرهای قابل رسم برای یک آلکان هفت‌کربنه، حداقل دو شاخه فرعی متیل وجود داشته و نام‌گذاری چه تعداد از کل این ایزومرهای رسم شده به (پنتان) ختم می‌شود؟

- (۱) $44/4 - 4$ (۲) $44/4 - 5$ (۳) $55/6 - 4$ (۴) $55/6 - 5$

۶۸- نام‌گذاری ترکیب زیر بر اساس قواعد آیوپاک به صورت بوده و شمار اتم‌های کربن موجود در ساختار مولکولی



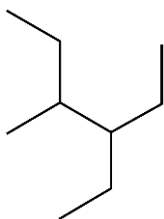
این ماده با شمار اتم‌های هیدروژن در برابر است.

- (۱) ۳-اتیل-۶،۴،۳-تترا-متیل اوکتان | ۳-متیل هگزان
 (۲) ۶،۳-دی‌اتیل-۶،۴،۳-تری‌متیل هگزان | ۲،۲-دی‌متیل بوتان
 (۳) ۳-اتیل-۶،۴،۳-تترا-متیل اوکتان | ۲-متیل پنتان
 (۴) ۶،۳-دی‌اتیل-۶،۴،۳-تری‌متیل هگزان | ۳،۲-دی‌متیل پنتان

۶۹- چه تعداد از عبارت‌های داده شده درست است؟

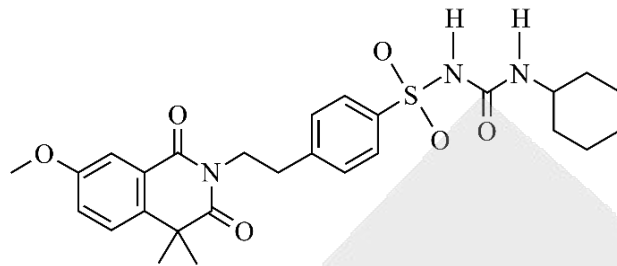
- الف: سومین عضو خانواده آلکان‌ها دارای ۱۲ اتم در ساختار هر مولکول خود است.
 ب: نام ترکیبی با فرمول پیوند-خط مقابل، به صورت ۴-اتیل-۳-متیل هگزان است.
 پ: در آلکان‌های راست‌زنجیر، هر اتم کربن حداکثر به ۲ اتم کربن دیگر متصل شده است.
 ت: عناصر موجود در ساختار آلکان‌ها، در ساختار بلوری یک نمونه از جوش شیرین نیز وجود دارند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۷۰- در رابطه با ترکیب زیر، چه تعداد از عبارتهای داده شده درست است؟

($S = 32$ و $O = 16$ و $N = 14$ و $C = 12$ و $H = 1 : g.mol^{-1}$)



الف: این ماده دارای ۲ گروه عاملی آمیدی بوده و از جمله مواد آروماتیک است.

ب: شمار اتمهای هیدروژن موجود در ساختار این ماده، بیشتر از گریس است.

پ: ذرات سازنده این ماده می توانند با ذرات سازنده آب پیوند هیدروژنی بدهند.

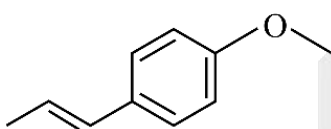
ت: در ساختار یک نمونه ۵۲/۷ گرمی از این ماده، ۰/۶ مول اتم اکسیژن یافت می شود.

ث: یکی از گروههای عاملی موجود در این ماده، در ساختار مولکول لیکوپن نیز وجود دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۱- در ساختار مولکول ۳،۳-دی اتیل-۲-متیل هگزان، چند اتم کربن با عدد اکسایش ۳- یافت می شود؟

(۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷



۷۲- کدام موارد از مطالب زیر درباره ترکیب با ساختار داده شده درست است؟

الف: ترکیب آروماتیک موجود در رازیانه بوده و در یک نمونه از آن، پیوند هیدروژنی یافت نمی شود.

ب: هر مولکول از این ترکیب با جذب ۸ مولکول هیدروژن، به یک ترکیب سیر شده تبدیل می شود.

پ: این ترکیب آلی دارای یک گروه عاملی اتری بوده و فرمول مولکولی آن به صورت $C_{11}H_{14}O$ است.

ت: با سوختن مقداری از این ترکیب در شرایط استاندارد، مقداری از فراوردههای گازی و مایع تولید می شود.

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

۷۳- اگر جرم مولی نوعی آلکن، دو برابر جرم مولی سیکلوبوتان باشد، فرمول مولکولی آلکان هم کربن با این آلکن به چه

صورت می شود؟ ($H = 1$ و $C = 12 : g.mol^{-1}$)

(۱) C_6H_{12} (۲) C_6H_{14} (۳) C_8H_{16} (۴) C_8H_{18}

۷۴- اگر از واکنش ۱۶/۲۵ گرم فلز روی ناخالص با مقدار کافی هیدروکلریک اسید، ۱۰ لیتر گاز هیدروژن با چگالی

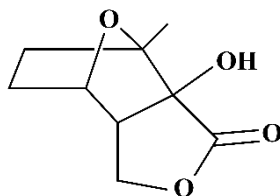
$0.4 g.L^{-1}$ تولید شود، درصد خلوص فلز روی مصرف شده در این فرایند چقدر بوده و گاز هیدروژن تولید شده طی

این فرایند، با چند مول گاز استیلن به طور کامل واکنش می دهد؟ ($H = 1$ و $Zn = 65 : g.mol^{-1}$)

(۱) ۶۰ - ۰/۲ (۲) ۸۰ - ۰/۲ (۳) ۶۰ - ۰/۱ (۴) ۸۰ - ۰/۱

۷۵- شمار پیوندهای اشتراکی در ساختار هر مولکول از فراورده حاصل از واکنش گاز اتن با گاز کلر، چند واحد بیشتر از شمار پیوندهای اشتراکی در ساختار مولکول SO_2Cl_2 است؟ آزمون وی ای پی

- ۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)



۷۶- در رابطه با ترکیب آلی مقابل، کدام موارد از عبارتهای زیر درست است؟
الف: سه مورد از اتمهای کربن موجود در آن، به ۲ اتم هیدروژن متصل شدهاند.
ب: شمار اتمهای کربن موجود در آن، ۸/۰ برابر شمار اتمهای هیدروژن است.
پ: شمار جفت الکترونهای ناپیوندی در این ماده، ۲ برابر مولکول H_2S است.
ت: طی واکنش این ماده با پروپانئوئیک اسید، انحلال پذیری آن در آب کاهش می یابد.

- ۱) «الف» و «پ» ۲) «الف» و «ت» ۳) «ب» و «پ» ۴) «ب» و «ت»

۷۷- مقدار $22/4$ گرم گاز ۲-بوتن با خلوص ۷۵٪ را به طور کامل می سوزانیم. برای جذب گاز کربن دی اکسید تولید شده در این فرایند، به چند گرم منیزیم اکسید با خلوص ۲۵٪ نیاز داریم؟

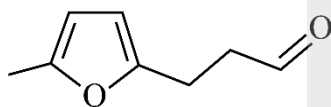
($Mg = 24$ و $O = 16$ و $C = 12$ و $H = 1 : g.mol^{-1}$)

- ۷۲ (۱) ۱۴۴ (۲) ۹۶ (۳) ۱۹۲ (۴)

۷۸- نمونه ای از ۱-بوتانول، در ساختار خود دارای $10^{23} \times 1/806$ اتم اکسیژن است. این نمونه از الکل مورد نظر، با چند گرم استیک اسید به طور کامل واکنش داده و طی این فرایند چند گرم آب تولید می شود؟

($O = 16$ و $C = 12$ و $H = 1 : g.mol^{-1}$)

- ۲/۷ - ۹ (۱) ۲/۷ - ۱۸ (۲) ۵/۴ - ۹ (۳) ۵/۴ - ۱۸ (۴)



۷۹- در رابطه با ترکیب آلی مقابل، کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟
۱) بین ذرات این ماده در یک نمونه خالص از آن، پیوند هیدروژنی برقرار می شود.
۲) ذرات سازنده این ماده، برخلاف ذرات ترفتالیک اسید، با گاز H_2 واکنش نمی دهند.
۳) بر اثر سوزاندن هر مول از این ماده، $89/6$ لیتر گاز در شرایط استاندارد تولید می شود.
۴) شمار اتمهای هیدروژن موجود در این ماده، با شمار اتمهای هیدروژن در بوتان برابر است.

۸۰- در رابطه با مولکول پارازایلن، کدام عبارت درست است؟

- ۱) نسبت شمار کربن به هیدروژن در آن مشابه استون است.
۲) دارای ۲ گروه متیل بوده و برخلاف استیرن، یک ماده آروماتیک است.
۳) دارای ۵ پیوند دوگانه بوده و برخلاف اتانول، در نفت خام یافت می شود.
۴) شمار اتمهای هیدروژن متصل به اتم کربن در ساختار آن، ۲/۵ برابر شمار این اتمها در اتیلن گلیکول است.

۸۱- کدام موارد از عبارتهای زیر درست است؟

- الف: آنتالپی واکنش تولید CH_4 ، CO و N_2H_4 از عناصر سازنده آنها را نمی توان به صورت مستقیم اندازه گرفت.
 ب: انتقال گرما میان دو جسم، ممکن است با افزایش سطح انرژی جسمی با انرژی گرمایی بیشتر همراه باشد.
 پ: با افزایش دمای واکنش دهنده ها طی سوختن بوتان، مقدار $|\Delta H|$ این واکنش شیمیایی ثابت می ماند.
 ت: با تولید مقداری انرژی در واکنش اکسایش گلوکز در یاخته ها، دمای بدن انسان افزایش می یابد.

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

۸۲- مقدار 1050 گرم پتاسیم کلرات در یک بشر مطابق واکنش موازنه نشده $KClO_3(s) \rightarrow KCl(s) + O_2(g)$ در اثر گرما، تجزیه می شود. اگر بعد از گذشت 2 دقیقه و 50 ثانیه، مجموع جرم مواد جامد موجود در ظرف به 858 گرم برسد، سرعت متوسط تولید پتاسیم کلرید در این بازه تقریباً برابر با چند گرم بر ثانیه است؟

($O = 16$ و $Cl = 35.5$ و $K = 39 : g.mol^{-1}$)

(۱) $2/38$ (۲) $1/75$ (۳) $1/25$ (۴) $0/96$

۸۳- در یک ظرف یک لیتری، واکنش $AB_2(g) \rightarrow A(g) + 2B(g)$ به صورتی پیش می رود که در هر 20 دقیقه غلظت ماده اولیه 80 درصد کاهش می یابد. اگر به ازای تجزیه $99/2$ درصد از مولکول های AB_2 در این واکنش، $2/48$ مول گاز B تولید شود، چند ساعت از آغاز واکنش سپری شده و مقدار اولیه گاز AB_2 چند مول بوده است؟

(۱) $1/25$ (۲) $1/5$ (۳) $2 - 1/25$ (۴) $2 - 1/5$

۸۴- در یک واکنش، رابطه $\bar{R}_A = -\frac{\Delta n_A}{\Delta t} = \frac{\Delta n_B}{\Delta t}$ برقرار است. اگر $\bar{R}_C = 2\bar{R}_A$ باشد، کدام معادله شیمیایی را می توان برای این واکنش در نظر گرفت؟

(۱) $A(g) \rightarrow B(g) + 4C(g)$ (۲) $C(g) \rightarrow A(g) + 2B(g)$
 (۳) $2A(g) + B(g) \rightarrow C(g)$ (۴) $A(g) + 2C(g) \rightarrow B(g)$

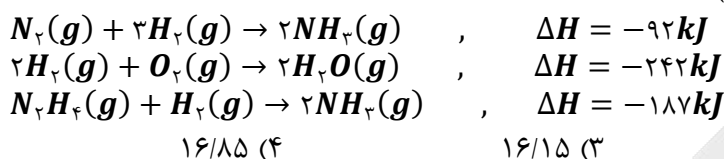
۸۵- کدام یک از مطالب زیر در رابطه با کلسترول درست است؟

- (۱) از میان پیوندهای موجود در ساختار مولکول آن، پیوند $C = C$ سخت تر از سایر پیوندها شکسته می شود.
 (۲) این ماده نوعی ترکیب آروماتیک بوده و گروه عاملی موجود در اتیلن گلیکول، در آن نیز وجود دارد.
 (۳) این ماده در شرایط مناسب با آب پیوند هیدروژنی برقرار کرده و به خوبی در آب حل می شود.
 (۴) همانند اتن، عدد اکسایش همه اتم های کربن موجود در این ماده کمتر از صفر خواهد بود.

۸۶- واکنش $CH_3OH(g) \rightarrow CO(g) + 2H_2(g)$ را در شرایط استاندارد با وارد کردن $44/8$ لیتر گاز متانول به یک سیلندر با پیستون متحرک آغاز می کنیم. اگر پس از گذشتن 8 دقیقه، 75 درصد از بخار متانول تجزیه شود، سرعت متوسط تولید گاز دواتمی جور هسته در این واکنش در طول این بازه زمانی، برابر با چند $mol.s^{-1}$ است؟

(۱) $2/08 \times 10^{-3}$ (۲) $4/16 \times 10^{-3}$ (۳) $6/25 \times 10^{-3}$ (۴) $1/25 \times 10^{-2}$

۸۷- با توجه به واکنش‌های زیر، اگر سرعت تولید بخار آب در واکنش $N_2H_4(g) + O_2(g) \rightarrow N_2(g) + 2H_2O(g)$ برابر $3/45 L \cdot min^{-1}$ باشد، پس از گذشت ۲۰ ثانیه، چند کیلوژول گرما در این واکنش آزاد می‌شود؟ (حجم مولی بخار آب برابر با $23 L \cdot mol^{-1}$ است.)



۱۶/۸۵ (۴)

۱۶/۱۵ (۳)

۸/۴۲۵ (۲)

۸/۰۷۵ (۱)

۸۸- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) نمک سود کردن، از روش‌هایی است که از آن برای افزایش زمان ماندگاری مواد غذایی مثل ماهی استفاده می‌شود.
- (۲) سرعت متوسط مصرف مواد در یک واکنش را همواره می‌توان با اندازه‌گیری تغییر جرم و یا فشار آن‌ها تعیین کرد.
- (۳) پودر زغال، نسبت به یک تکه زغال، سطح تماس بیشتری با اکسیژن داشته و سرعت سوختن آن بیشتر است.
- (۴) افزایش رطوبت محیط، همانند افزایش دمای محیط، سرعت فساد مواد غذایی را افزایش می‌دهد.

۸۹- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- الف: ریختن گرد آهن روی شعله، همانند گرما دادن به الیاف آهن در حضور اکسیژن خالص، موجب سوختن آهن می‌شود.
- ب: در واکنش تجزیه مالتوز، قند موجود در خون تولید شده و سرعت تغییر غلظت فراورده، ۲ برابر مالتوز است.
- پ: کاغذ، به کمک رشته‌های سلولز ساخته شده و با تجزیه این ماده در طول زمان، کاغذ زرد و پوسیده می‌شود.
- ت: با آغشته کردن قند به مقداری از خاک باغچه، واکنش سوختن این ماده با سرعت بیشتری انجام می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۹۰- واکنش $SiO_2(s) + 2C(s) \rightarrow Si(l) + 2CO(g)$ ، با سرعت متوسط 0.2 مول بر دقیقه در شرایطی که چگالی گاز اکسیژن برابر $1/6 g \cdot L^{-1}$ است، انجام می‌شود. با گذشتن چند ثانیه از ابتدای کار، به کمک گاز تولید شده می‌توان یک بادکنک کروی به شعاع $20 cm$ را پر از گاز کرد؟

(عدد π را برابر ۳ در نظر بگیرید. $g \cdot mol^{-1}$: $C = 12$ و $O = 16$)

۴۸۰ (۴)

۳۶۰ (۳)

۲۴۰ (۲)

۱۸۰ (۱)

۹۱- در واکنش فلز روی با مقداری هیدروکلریک اسید، یک فراورده گازی تولید شده و در صورت انحلال مقداری گاز در محلول مورد نظر، سرعت تولید گاز در این محلول کاهش می‌یابد.

(۲) ناقطبی - آمونیاک

(۱) ناقطبی - هیدروژن فلوئورید

(۴) قطبی - آمونیاک

(۳) قطبی - هیدروژن فلوئورید

۹۲- محلولی از هیدروژن پراکسید به حجم ۵ لیتر و غلظت 0.4 مول بر لیتر در اختیار داریم. اگر نیمی از هیدروژن پراکسید موجود در این محلول در طول مدت زمان ۵۰ ثانیه تجزیه شود، سرعت متوسط تولید گاز اکسیژن در این واکنش برابر با چند مول بر دقیقه می‌شود؟

۱/۶ (۴)

۰/۸ (۳)

۱/۲ (۲)

۰/۶ (۱)

۹۳- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- الف: اسید آروماتیک موجود در تمشک، با کاهش سرعت برخی واکنشها، مقدار فراورده نهایی حاصل را کاهش می‌دهد.
 ب: لیکوپن، نوعی هیدروکربن است که می‌تواند با بخار برم واکنش بدهد و در هندوانه و گوجه‌فرنگی یافت می‌شود.
 پ: ریزمغذی‌ها انواعی از ترکیب‌های آلی سیر نشده هستند که در حفظ سلامت بافت‌های بدن دخالت دارند.
 ت: ردپای غذا، همانند ردپای آب، دو چهره آشکار و پنهان داشته و هدر دادن غذا، جزئی از آن است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۴- محلولی از آهن(II) سولفات که حاوی ۱ مول از این ماده است، با فلز آلومینیم واکنش می‌دهد. با توجه به جدول زیر، سرعت متوسط مصرف فلز آلومینیم در دو دقیقه سوم برابر با چند میلی گرم بر ثانیه است؟ ($Al = 27 \text{ g.mol}^{-1}$)

زمان (دقیقه)	۰	۲	۴	۶	۸
غلظت کاتیون آهن (mol.L^{-1})	۲	۱/۲	۰/۶	۰/۴	۰/۳۲

۱۵ (۱) ۱۸ (۲) ۳۰ (۳) ۳۶ (۴)

۹۵- کدام یک از مطالب زیر در رابطه با واکنش $2A(g) + B(g) \rightarrow 3C(g) + D(g)$ که با حضور مقداری از واکنش‌دهنده‌ها در یک ظرف آغاز شده، نادرست است؟

- (۱) در نمودار مول-زمان مواد، شیب نمودار گاز D می‌تواند با شیب نمودار مربوط به گاز B برابر شود.
 (۲) در طول هر بازه زمانی، مقدار تغییر غلظت گاز C ، معادل با ۳ برابر مقدار تغییر غلظت گاز B است.
 (۳) با انجام شدن این واکنش در ظرفی به حجم ثابت، فشار گازها به تدریج کاهش می‌یابد.
 (۴) با افزودن کاتالیزگر به ظرف واکنش، سرعت متوسط مصرف گاز A افزایش می‌یابد.



کد کنترل

223

A



پنجشنبه

۱۴۰۳/۱۲/۰۹

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴



دفترچه شماره ۳

نیم سال دوم دوازدهم



پایه یازدهم



ماز

گروه آزمایشی علوم تجربی - پایه دوازدهم
آزمون الکترونیکی ماز - مرحله ۱۰

مدت پاسخگویی: ۴۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۳۰

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخگویی
۱	ریاضی	۲۰	۹۶	۱۱۵	۳۰ دقیقه
۲	زمین شناسی	۱۰	۱۱۶	۱۲۵	۱۰ دقیقه

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.

حق چاپ و تکثیر سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.
به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هرگونه استفاده غیرقانونی از دفترچه سؤالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.

۹۶- نقاط $A(2, -1)$ و $B(0, 2)$ مفروضند. معادله عمود منصف پاره خط AB کدام است؟

- (۱) $2x - 3y = \frac{1}{2}$ (۲) $2x - 3y = -\frac{1}{2}$
(۳) $2x + 3y = \frac{1}{2}$ (۴) $2x + 3y = -\frac{1}{2}$

۹۷- فاصله نقطه $A(a, 2)$ واقع در ناحیه دوم مختصات، از خط $3x - 4y = 1$ برابر ۳ است. فاصله A از مبدأ مختصات چقدر است؟

مشابه تمرین کتاب درسی

- (۱) $\sqrt{2}$ (۲) $\sqrt{17}$ (۳) $2\sqrt{2}$ (۴) $2\sqrt{17}$

۹۸- نقاط $A(1, 2)$ و $B(-2, 3)$ و $C(-3, 0)$ رئوس متوازی الاضلاع $ABCD$ می باشند. کدام نقطه بر خطی که از رأس D عبور کرده و با قطر AC موازی است، قرار دارد؟

- (۱) $(2, 3)$ (۲) $(2, 2)$ (۳) $(2, 0)$ (۴) $(2, 1)$

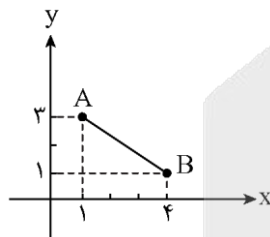
۹۹- دو ضلع مربعی بر خطوط $\frac{x}{4} + \frac{y}{3} = 1$ و $\frac{x}{4} + \frac{2y}{3} = 1$ قرار دارند. طول ضلع مربع چقدر است؟

- (۱) $\frac{5}{6}$ (۲) $\frac{6}{5}$ (۳) $\frac{5}{12}$ (۴) $\frac{12}{5}$

۱۰۰- نقطه برخورد دو قطر یک مربع به معادلات $2x + 3y = 0$ و $ax + 2y = 13$ بر روی دایره‌ای به مرکز $A(3, -2)$ قرار دارد. مساحت این دایره کدام است؟

- (۱) 50π (۲) 52π (۳) 54π (۴) 56π

۱۰۱- AB یکی از اضلاع مربع $ABCD$ است. اگر رأس C در ناحیه چهارم واقع باشد، مجموع مختصات رأس D کدام است؟



- (۱) صفر
(۲) ۱
(۳) -۱
(۴) -۲

۱۰۲- اگر $A(-2, a)$ و $B(0, 1)$ و $C(2, 0)$ رئوس مثلث ABC به مساحت ۶ باشند، a کدام می تواند باشد؟

- (۱) ۴ (۲) -۴ (۳) ۵ (۴) -۱

۱۰۳- نقطه $A(3, -1)$ یکی از رئوس مستطیلی است که دو ضلع آن منطبق بر خطوط $x - 2y = 1$ و $2x + y = 2$ می باشد. کمترین فاصله وسط قطر از اضلاع کدام است؟

- (۱) $\frac{2}{\sqrt{5}}$ (۲) $\frac{3}{\sqrt{5}}$ (۳) $\frac{4}{\sqrt{5}}$ (۴) $\frac{3}{2\sqrt{5}}$

مشابه تمرین کتاب درسی

۱۰۴- قرینه نقطه $A(2, 3)$ نسبت به نقطه $B(3, 2)$ کدام است؟ آزمون وی ای پی

- (۱) $(1, 1)$ (۲) $(1, 4)$ (۳) $(4, 1)$ (۴) $(4, 4)$

مشابه تمرین کتاب درسی

۱۰۵- خط $2x - y = 5$ بر دایره ای به مرکز $O(a, 2a)$ مماس است. مساحت دایره چقدر است؟

- (۱) 5π (۲) $\frac{\pi}{5}$ (۳) 25π (۴) $\frac{\pi}{25}$

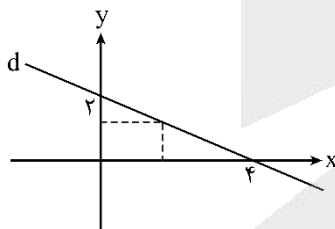
۱۰۶- بیشترین مساحت مستطیل هایی به طول x و عرض $x - k$ برابر ۳۶ است. اگر k عددی ثابت باشد، مقدار آن کدام است؟

مشابه تمرین کتاب درسی

- (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۱۰ (۴) ۱۲

۱۰۷- مطابق شکل یک رأس مستطیل بر روی خط d و دو ضلع آن بر محورهای مختصات در ناحیه اول واقع است. محیط مستطیل هنگامی که بیشترین مساحت را دارد چقدر است؟

مشابه تمرین کتاب درسی

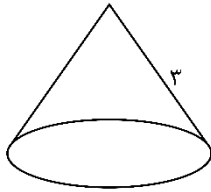


- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

۱۰۸- کمترین فاصله نقاط منحنی $y = \sqrt{2x}$ از نقطه $(5, 0)$ چقدر است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۱۰۹- بیشترین حجم مخروط‌هایی که طول مولد آن‌ها (پاره‌خطی که رأس را به محیط قاعده وصل می‌کند) برابر ۳ می‌باشد، کدام است؟



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

۱۱۰- نمودار $y = \sqrt{x}$ را ۲ واحد به سمت چپ انتقال داده تا تابع f حاصل شود. قرینه f را نسبت به محور y ها، g می‌نامیم. بیشترین مساحت مستطیلی که یک رأس آن بر f و یک رأس آن بر g و دو رأس دیگر بر محور x ها قرار دارد، چقدر است؟

- (۱) ۱ (۲) $\frac{18\sqrt{2}}{9}$ (۳) ۲ (۴) $\frac{18\sqrt{6}}{9}$

۱۱۱- اگر a و b هر دو بزرگ‌تر از یک و $ab = 10$ باشد، بیشترین مقدار $(\log a)(\log b)$ چقدر است؟

- (۱) صفر (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{1}{4}(\log 5)^2$

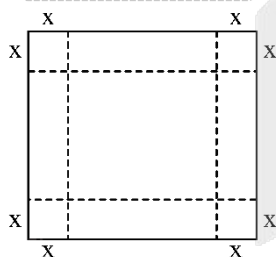
۱۱۲- مجموع مربعات دو عدد حقیقی که تفاضل آن‌ها ۶ و حاصل ضربشان کمترین مقدار ممکن است، کدام می‌باشد؟

مشابه تمرین کتاب درسی

- (۱) ۶ (۲) ۱۲ (۳) ۱۸ (۴) ۳۶

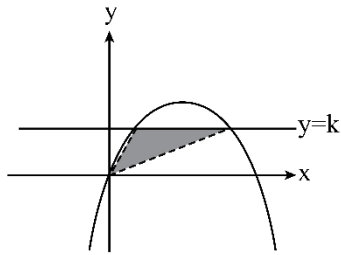
۱۱۳- مطابق شکل می‌خواهیم از چهار گوشه ورق فلزی مربع شکل به ضلع ۱۲cm مربع‌های کوچکی به ضلع x برش شده و کنار بگذاریم. سپس با تا کردن ورق در امتداد خط‌چین‌ها یک جعبه در باز بسازیم. بیشترین مقدار حجم جعبه چند

مشابه تمرین کتاب درسی



- cm^3 است؟
 (۱) ۶۴
 (۲) ۹۶
 (۳) ۱۲۸
 (۴) ۱۴۴

۱۱۴- در شکل مقابل نمودار تابع $f(x) = 4x - x^2$ و $y = k$ رسم شده است. بیشترین مساحت قسمت رنگی به ازای چه مقداری از k حاصل می شود؟



(۱) ۲

(۲) $\frac{7}{3}$

(۳) $\frac{8}{3}$

(۴) ۳

۱۱۵- از بین مثلث های قائم الزاویه با اندازه وتر ۳ واحد مثلثی را انتخاب می کنیم که حاصل ضرب یک ضلع قائم در مربع ضلع دیگر بیشترین مقدار باشد. نسبت اضلاع قائم کدام است؟ آزمون وی ای پی

(۴) ۲

(۳) $\sqrt{3}$

(۲) $\sqrt{2}$

(۱) ۱

۱۱۶- مهم ترین کوه های آتشفشانی ایران، در کدام مناطق کشور واقع شده اند؟

(۱) شمال غرب - مرکز - جنوب (۲) شمال شرق - مرکز - شمال

(۳) شمال شرق - جنوب غرب - جنوب (۴) شمال غرب - جنوب شرق - شمال

۱۱۷- افراد مناطق «الف» و «ب» از آب و گیاهان منطقه خود که در مجاورت معادنی قرار دارد، استفاده می کنند. عارضه های زیر

به تدریج در افراد این مناطق افزایش می یابد. به ترتیب این مناطق ممکن است در مجاورت کدام معادن قرار داشته باشند؟

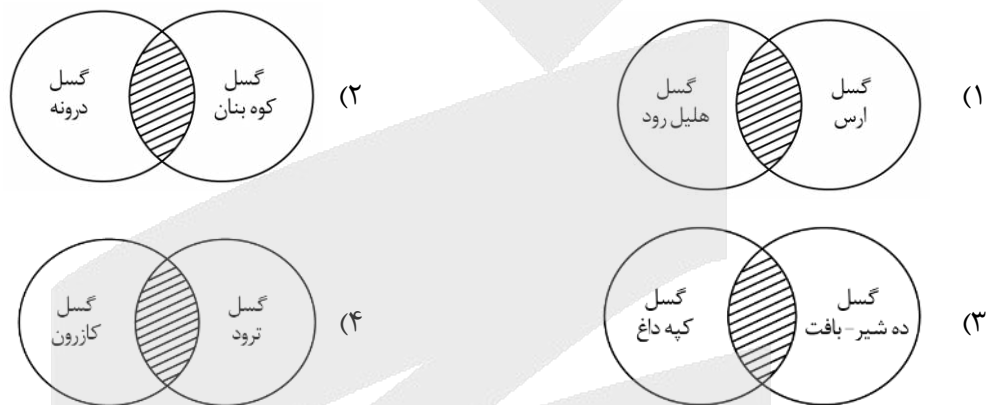
منطقه (الف): بروز سرطان های مختلف و کم خونی

منطقه (ب): پدیدار شدن خط آبی رنگ در محل اتصال دندان ها به لثه

(۱) ایران کوه - چغارت (۲) مهدی آباد - ایران کوه (۳) چغارت - مهدی آباد (۴) ایران کوه - مهدی آباد

۱۱۸- اگر در شکل های زیر، قسمت هاشور زده بیانگر اشتراک از نظر امتداد بین گسل های اصلی ایران باشد، آنگاه کدام

شکل به درستی ترسیم شده است؟



۱۱۹- کدام گزینه در ارتباط با پهنه زمین ساختی زاگرس، درست بیان شده است؟

(۱) در اثر بسته شدن اقیانوس تتیس کهن در بخش جنوبی گندوانا تشکیل شده است.

(۲) حاصل برخورد ورقه هندوستان به ورقه ایران در اوایل دوره ژوراسیک است.

(۳) تنش غالب در آن، از نوع فشاری و رفتار غالب سنگ ها از نوع الاستیک است.

(۴) به واسطه وجود تاقدیس ها و سنگ های رسوبی، دارای ذخایر نفت و گاز است.

۱۲۰- کدام یک از موارد زیر از ویژگی های میراث زمین ساختی به شمار نمی رود؟

(۱) بسیار کمیاب بودن (۲) دارای زیبایی ویژه

(۳) دارای ارزش علمی و آموزشی (۴) دارای جاذبه های فرهنگی ویژه

۱۲۱- کدام موارد، نشان دهنده شباهت پهنه های زمین ساختی «ارومیه- دختر» و «شرق و جنوب شرق ایران» است؟

الف: امتداد شمال غربی - جنوب شرقی پهنه های زمین ساختی

ب: فرورانش ورقه اقیانوسی به زیر قاره ای در بخشی از آن

ج: وجود ذخایر فلزی به عنوان منبع اقتصادی اصلی آن

د: وجود سنگ های رسوبی به عنوان یکی از سنگ های اصلی پهنه

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



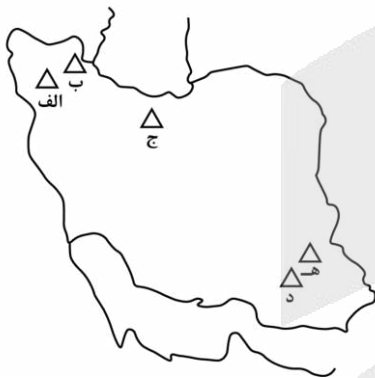
۱۲۲- کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی با سایر گزینه‌ها مغایرت دارد؟

- (۱) بزرگ‌ترین میدان نفتی ایران در شهر مسجدسلیمان قرار دارد.
 - (۲) ذخایر نفت ایران به‌طور عمده در لایه‌های نوعی سنگ رسوبی قرار دارند.
 - (۳) ایران با دارا بودن حدود ۱۰٪ از نفت جهان، در ردهٔ دوم جهانی قرار دارد.
 - (۴) چاه شمارهٔ یک به‌صورت موزه تحت نظارت سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور قرار دارد.
- ۱۲۳- کدام گزینه در رابطه با شاخه‌ای از زمین‌شناسی که «به‌طور کلی با جاذبه‌های طبیعت بی‌جان سر و کار دارد»، درست است؟
- (۱) توجه اصلی آن به توسعه، رشد اقتصادی و فرهنگی است.
 - (۲) هدف اصلی در آن، تماشا و شناخت پدیده‌های زمین‌شناختی است.
 - (۳) نقش اصلی آن، حفاظت از جاذبه‌های میراث زمین‌شناختی در یک محدوده خاص می‌باشد.
 - (۴) مخاطبان این رشته، تنها متخصصان و کارشناسان زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی هستند.

۱۲۴- در اوایل پرمین، دو پهنهٔ زمین‌ساختی ایران، بخشی از خشکی گندوانا بودند. سنگ‌های اصلی این دو پهنه در کدام نوع سنگ از هم متمایز هستند؟ آزه ون وی ای پی

- (۱) فقط رسوبی
 - (۲) فقط آذرین
 - (۳) آذرین و دگرگونی
 - (۴) دگرگونی و رسوبی
- ۱۲۵- هر یک از نقاط موجود در نقشه زیر، یکی از آتشفشان‌های مهم ایران را نشان می‌دهد. با توجه به این مورد کدام

گزینه نادرست بیان شده است؟



- (۱) در اطراف آتشفشان «د» چشمه‌های آب گرم وجود دارد ولی جزء آتشفشان‌های فومرولی ایران دسته‌بندی نمی‌شود.
- (۲) نخستین نیروگاه زمین‌گرمایی خاورمیانه در نزدیکی آتشفشان «ب» تأسیس شده و برای تولید انرژی به کار برده می‌شود.
- (۳) آتشفشان «ج» جزئی از آتشفشان‌های نیمه فعال ایران است و منشأ تشکیل نوعی سنگ ریزدانه به نام توف می‌باشد.
- (۴) بیشتر فعالیت‌های آتشفشانی جوان، در دوره کواترنری در ایران، آتشفشان‌هایی هستند که در امتداد «الف» تا «هـ» قرار دارند.



بودجه بندی دروس آزمون بعد ...

تاریخ برگزاری: ۲۳ اسفند

نیم سال دوم دوازدهم $\frac{2}{8}$



میزان پیشروی ۷۵ درصدی:

پایه یازدهم $\frac{1}{5}$



نیم سال دوم دوازدهم $\frac{4}{8}$



میزان پیشروی ۱۰۰ درصدی:

پایه یازدهم $\frac{1}{5}$



ریاضی

پیشروی ۷۵ درصدی
نیم سال دوم دوازدهم

ریاضی ۳: هندسه
صفحه های ۱۲۱ تا ۱۴۲

پیشروی ۱۰۰ درصدی
نیم سال دوم دوازدهم

ریاضی ۳: هندسه / احتمال
صفحه های ۱۲۱ تا ۱۴۸

شیمی

پیشروی ۷۵ درصدی
نیم سال دوم دوازدهم

شیمی، راهی به سوی آینده ای روشن تر
(تا انتهای انرژی فعال سازی
در واکنش های شیمیایی)
صفحه های ۹۱ تا ۱۰۲

پیشروی ۱۰۰ درصدی
نیم سال دوم دوازدهم

شیمی، راهی به سوی
آینده ای روشن تر
صفحه های ۹۱ تا ۱۲۳

فیزیک

پیشروی ۷۵ درصدی
نیم سال دوم دوازدهم

آشنایی با فیزیک
اتمی و هسته ای
صفحه های ۹۵ تا ۱۱۱

پیشروی ۱۰۰ درصدی
نیم سال دوم دوازدهم

آشنایی با فیزیک
اتمی و هسته ای
صفحه های ۹۵ تا ۱۲۵

زیست شناسی

پیشروی ۷۵ درصدی
نیم سال دوم دوازدهم

فناوری های نوین زیستی
صفحه های ۹۱ تا ۱۰۶

پیشروی ۱۰۰ درصدی
نیم سال دوم دوازدهم

فناوری های نوین زیستی /
رفتارهای جانوران
صفحه های ۹۱ تا ۱۲۴

پایه

ریاضی ۲: هندسه
صفحه های ۲۵ تا ۴۶

شیمی (۲)

پوشاک، نیازی پایان ناپذیر
صفحه های ۹۷ تا ۱۲۱

فیزیک (۲)

مغناطیس
و القای الکترومغناطیسی
صفحه های ۸۵ تا ۱۰۴

پایه

آزمون زیست جانوری
کل مباحث جانوری
دهم و یازدهم

زمین شناسی

● در آزمون ۲۳ اسفندماه، می توانید بین پیشروی ۷۵ درصدی یا ۱۰۰ درصدی نیم سال دوم دوازدهم، یک حالت را به دلخواه انتخاب کنید، در هر دو حالت به تعداد سوالات یکسانی پاسخ می دهید.

آزمون



کارنامه رتبه‌های برتر

رتبه‌های ۱ تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف





دفترچه پاسخ

نیم سال دوم دوازدهم

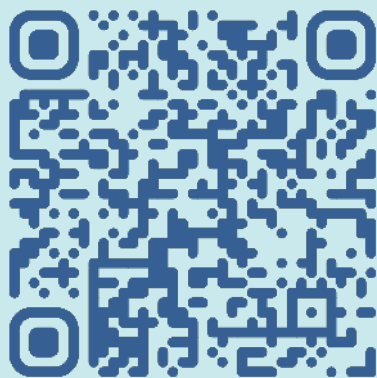
☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

پایه یازدهم

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

پنجشنبه

۱۴۰۳/۱۲/۰۹



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

مشاهده پاسخنامه ویدئویی آزمون

گروه آزمایشی علوم تجربی - پایه دوازدهم

آزمون الکترونیکی ماز - مرحله ۱۰

دروس	مسئول درس	طراحان	ویراستاران
زیست‌شناسی	حمیدرضا زارع	حمیدرضا زارع - رسول خنجری - پوریا خیراندیش فرزام فرهنگدینیا - مهرداد قدک‌کار ارسلان پهلوسای - شایان تاکی	ارسلان پهلوسای - امیررضا سوسنی علی محمدزاده - فرناز بزرگی
فیزیک	سجاد صادقی‌زاده سعید احمدی	احسان ایرانی - سجاد صادقی‌زاده مجید رجبی‌وندچالی - آروین صالحی - مهدی یوسفی مهدی پارسا - حامد نبی‌منصور	حامد نبی‌منصور - پویا هدایتی
شیمی	فرشاد هادیان‌فرد	فرشاد هادیان‌فرد - مهسا بایمانی‌نژاد سعیده محبی	فرهنگ امیری - سعیده محبی امیر بصراوی - سجاد سیف‌اللهی
ریاضی	حسین شفیع‌زاده محدثه شیخعلی مهرداد کیوان	محمد خانگلدی	فرشاد حسن‌زاده - سجاد احمدی ارسلان حسنونند
زمین‌شناسی	حمیدرضا بهیاد	حمیدرضا بهیاد - فرشید مشعرپور یگانه رنجبر	مصطفی فرخشاهی - حدیث طلوع‌مهر فرشید مشعرپور

مدیر آزمون: دکتر رسول خنجری

حق چاپ و تکثیر سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.
به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هرگونه استفاده غیرقانونی از دفترچه سؤالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.



سلام...

تا حالا به این فکر کردین که چرا به نیمه دوم بازی فوتبال، نیمه مربیان گفته میشه؟ در واقع استراتژی‌های مربی، میتونه در نیمه دوم فوتبال نتیجه بازی رو کاملاً عوض کنه! بازی باخته رو به برد تبدیل کنه یا برعکسش! واقعیت اینه که نیمه دوم سال هم همینطوره! ارزش هر روز در نیمه دوم سال هم بیشتر از نیمه اول هست؛ چون الان بیشتر خودتون رو میشناسید، بازدهی و سرعت مطالعه‌تون بیشتر شده و کلاً حرفه‌ای‌تر شدین. ما در نیمه دوم سال این موارد رو در آزمون ماز براتون در نظر گرفتیم تا فارغ از نتیجه‌ای که در نیمسال اول گرفتید، بتونید نیمسال دوم رو به بهترین شکل سپری کنید:



بخشی از کارهایی که اخیراً برای ارتقای کیفیت و خدمات آزمون ماز انجام شده:

پوشش کامل تر مطالب در هر آزمون: با وجود اینکه در هر آزمون، تعداد تست‌های کمی برای هر درس در آزمون دارید، سعی می‌کنیم تمام نکات اون مبحث رو با تست‌های آزمون پوشش بدیم تا نگران پیشروی سریع در نیمسال دوم نباشید و همه نکات رو یاد بگیرید.

حجم کمتر پاسخنامه‌ها: برای بررسی راحت‌تر آزمون در نیمسال دوم، سعی کردیم حجم پاسخنامه‌ها رو منسجم‌تر کنیم تا در وقتتون بتونید صرفه‌جویی کنید.

چینش سؤالات براساس تاکسونومی بلوم: وقتی که قراره با ۱۰ سؤال، ۱۰ دانش‌آموز رو از هم تفکیک کنیم، باید یکی از سؤالات برای ۹ نفر قابل پاسخ‌دهی باشه، یکی دیگه برای ۸ نفر و در نهایت، یکی از سؤالات فقط برای ۱ نفر قابل حل میشه! حالا این سؤالات رو به کل سؤالات یک درس و این جامعه آماری رو به کل جامعه آماری ماز تعمیم بدید. چینش سؤالات براساس تاکسونومی بلوم به این شکل هست، پس اگر دانش‌آموز قوی‌ای هستید، همیشه در آزمون سؤالاتی هست که شمارو به چالش بکشه، و اگر دانش‌آموزی با تراز پایین هستید، باز هم سؤالاتی در آزمون هست که بتونید بهش پاسخ بدین!

دوپینگ ماز: یه پازل بزرگ رو تصور کن! یک ساله داری می‌چینیش و الان تقریباً تموم شده، ولی شک داری که همه قطعه‌ها رو درست سر جاشون گذاشتی یا نه. حالا که دو ماه مونده، چیکار می‌کنی؟ همه چیزو به هم می‌ریزی و از اول شروع می‌کنی؟ (مثل اونایی که یک ماه مونده به کنکور یهو تصمیم می‌گیرن کل درسارو از صفر بخونن و آخرش با استرس و ذهن آشفته میرن سر جلسه.) یا اینکه از راهنمای پازل اسفاده میکنی و جای درست قطعه‌ها رو پیدا می‌کنی؟ (این همون روش درسته! یعنی بفهمی کدوم قطعه‌ها درسته، کدومارو باید جابه‌جا کنی و چی رو باید اصلاح کنی تا تصویر کامل و درست دربیاد.) راه دوم دقیقاً همون کاریه که تو دوره دوپینگ انجام میدیم! بهت نشون میدیم از کجا شروع کنی، چی رو تقویت کنی، کجاها رو اصلاح کنی و در نهایت با خیال راحت و ذهن آروم بری سر کنکور و بهترین نتیجه رو بگیری.

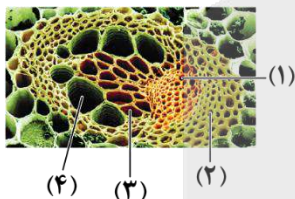
کلام آخر:

یک تیم با بیش از ۵۰۰ نفر در حال کار هستن تا آزمون‌های ماز با حداکثر کیفیت حاضر بشن و به شما کمک کنن و مسیر موفقیت رو براتون ساده‌تر کنن. همیشه از نظرات و کامنت‌های خوبتون انرژی می‌گیریم. مرسی که همراهمون هستین.

راستی! حتماً در نظرسنجی آزمون شرکت کنین و نظرات و پیشنهاداتتون رو برامون بنویسین.



۸- مطابق شکل زیر، کدام مورد درست است؟



(۱) یاخته (۴) نسبت به یاخته (۳) طول بیشتری دارد.

(۲) یاخته (۱) برخلاف یاخته (۲) فقط در سامانه بافت آوندی دیده می شود.

(۳) یاخته (۳) همانند یاخته (۱) دیواره‌ای با قابلیت گسترش و کشش دارد.

(۴) یاخته (۴) برخلاف سایر یاخته‌ها دارای دیواره عرضی با منافذ متعدد می باشد.

(مرحله ۱۴ آزمون‌های سالیانه دهم)

۱- کدام ویژگی، یاخته‌های کوتاه سازنده آوند چوبی را از یاخته‌های بلند این آوند متمایز می کند؟

(اصلی ترین یاخته‌ها، مدنظر قرار گیرد.)

(۱) لیگنین در دیواره آن‌ها به شکل‌های متفاوتی قرار می گیرد.

(۲) از عرض به هم متصل اند و لوله پیوسته‌ای را به وجود می آورند.

(۳) رشته‌های سیتوپلاسمی از درون سوراخ سوراخ‌های دو انتهای یاخته عبور می کنند.

(۴) جریان شیر خام از یاخته‌ای به یاخته دیگر فقط از طریق منافذ لان صورت می گیرد.

(کنکور تیر ۱۴۰۳ - زیست‌شناسی رشته تجربی)



مازی‌های عزیز، سلام!

رسیدیم به ماه آخر سال و البته، امسال برای شما متفاوت هست. وقتی کنکوری باشین یا حتی در حوزه کنکور فعالیت کنین، سال شما توی روز کنکور به اتمام می‌رسه. می‌دونم قطعاً خیلی خسته شدین و دوست دارین هر چه زودتر این دوران هم بگذره؛ اما اگه بعد از این دوران، به نتیجه خوب هم داشته باشین، حال خیلی بهتری دارین و بنابراین، از این موضوع به‌عنوان یه انگیزه استفاده کنین تا این مدت رو هم سپری کنین.

همونطوری که احتمالاً تا الان جاهای مختلفی شنیدین، با تغییر برنامه زمانی کنکورها و همچنین اهمیت بالای امتحان نهایی، دیگه کنکور تیر از اهمیت کمتری برخوردار هست و میشه از کنکور اردیبهشت به‌عنوان کنکور اصلی و مهم‌تر یاد کرد. برنامه آزمون‌ها هم بر همین اساس چیده شده تا به موقع همه مباحث تموم بشن و بعدش هم با آزمون‌های جمع‌بندی و البته دوپینگ ماز، بتونین به جمع‌بندی کامل روی مباحث داشته باشین و به یه نتیجه عالی توی کنکور اردیبهشت برسین. با احتساب مباحثی که توی آزمون امروز بررسی کردیم، دیگه فقط فصل ۷ و ۸ دوازدهم باقی مونده. اگه به برنامه آزمون دقت کرده باشین، می‌دونین که توی آزمون بعدی خودتون می‌تونین انتخاب کنین که توی قسمت دوازدهم آزمون، فقط فصل ۷ دوازدهم رو آزمون بدین و یا فصل ۷ و ۸. توصیه من به شما این هست که حتماً تلاشتون رو بکنین که هر دو فصل رو مطالعه کنین و حتی اگه به مقداریش هم موند، اشکال نداره. توی دوران جمع‌بندی می‌تونین به تسلط بیشتری روی این فصل‌ها برسین؛ اما برنامه‌تون این باشه که تا زمان آزمون بعدی، کلیه مباحث زیست‌شناسی، یعنی تا آخر فصل ۸ دوازدهم رو خونده باشین.

راجع به آینده صحبت کردیم؛ یکم هم راجع به این آزمون صحبت کنیم. فصل ۷ یازدهم رو می‌تونیم به‌عنوان مهم‌ترین فصل کنکور نام ببریم. توی کنکور تیر ۱۴۰۳، پنج سؤال به‌طور مستقیم از مباحث این فصل بوده. کنار این فصل، فصل ۵ و ۶ دوازدهم رو هم که بذاریم، می‌تونین بفهمین که با چه آزمون مهمی طرف هستیم. توی این آزمون سعی کردیم همه مباحث اصلی و پرتکرار و همچنین یه سری جاهایی رو که کمتر بهش توجه شده، مورد بررسی قرار بدیم. توی بررسی سؤالات آزمون متوجه می‌شین که این قسمت‌ها، نکات ترکیبی زیادی هم دارن که می‌تونن مورد توجه طراح قرار بگیرن؛ اما مهم‌تر از اون، شکل‌های خیلی مهمی توی این فصل‌ها وجود داره که حتی خود شکل‌ها هم مستقیماً در کنکور مطرح شدن. خلاصه بخوام بگم، آزمون به‌شدت مهمی روبه‌روتون هست و نیازمند تحلیل خیلی دقیق و جامع هست.

راستی، اگه نظر یا پیشنهادی هم برای دوران جمع‌بندی داریم، برامون کامنت بذارین یا از طریق کانال تلگرام من بهم اطلاع بدیم. حتماً نظراتتون رو می‌خونیم و در صورت امکان، اجراییش هم می‌کنیم. خیلی حرفامون طولانی شد. دیگه وقتشه بریم سراغ بررسی آزمون.

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

آزمون	حجم آزمون		درجه دشواری سؤالات				سبک‌های سؤالات		
	تعداد کلمات	تعداد خطوط	آسان	متوسط	سخت	چندموردی	مقایسه	قید	ترکیبی
کنکور تیر ۱۴۰۳	۳۲۶۱ کلمه	۲۴۳ خط	۷ سؤال	۲۵ سؤال	۱۳ سؤال	۹ سؤال	۶ سؤال	۲۰ سؤال	۱۵ سؤال
	۷۲/۴۶ کلمه در هر سؤال	۵/۴ خط در هر سؤال	۱۶ درصد	۵۶ درصد	۲۸ درصد	۲۰ درصد	۱۳ درصد	۴۴ درصد	۳۳ درصد
مرحله ۱۰ دوازدهم	۳۵۸۹ کلمه	۲۵۳ خط	۸ سؤال	۲۷ سؤال	۱۰ سؤال	۸ سؤال	۱۱ سؤال	۱۳ سؤال	۲۰ سؤال
	۷۹/۷۵ کلمه در هر سؤال	۵/۶ خط در هر سؤال	۱۸ درصد	۶۰ درصد	۲۲ درصد	۱۸ درصد	۲۴ درصد	۲۹ درصد	۴۴ درصد

چکاپ (Check-up): به پایان رسید این دفتر، حکایت همچنان باقیست ...

درست‌ترش این بود که این کادر رو توی آزمون بعدی بذاریم؛ اما چون تو فاصله بین این دو آزمون، دوره دوپینگ ماز شروع میشه، ترجیح دادیم توی این آزمون باشه. تا امروز، ۲۲ فصل از ۲۴ فصل زیست‌شناسی رو بررسی کردیم و ۲ فصل دیگه رو هم توی آزمون بعدی بررسی می‌کنیم. عملاً میشه گفت تموم کردیم یه دور کل مطالب رو و البته، بعضی بخش‌ها رو بیشتر از یک بار هم مرور و بررسی کردیم. حالا دیگه وقتش رسیده که هر چی خوندم رو جمع‌بندی کنیم. پس اول از همه این رو یادتون باشه که از ۱۹ اسفند، قراره کنار هم و توی آزمون‌های دوپینگ، به جمع‌بندی خفن برای کنکور رو شروع کنیم.

مغز مثل یه کتابخونه هست. هر اطلاعات جدید، مثل یه کتاب هست که توی بخش خاصی از این کتابخونه قرار می‌گیره. بدون یه راهنمای کتابداری، خیلی سخت و زمان‌بر هست که شما بتونین کتابی رو بین تعداد خیلی زیاد کتاب موجود در کتابخونه پیدا کنین. مرور و جمع‌بندی، در حکم ایجاد همون فهرست راهنمای کتاب‌ها است. با جمع‌بندی، مغز میتونه لیستی از اطلاعات ذخیره‌شده رو درست کنه و بعد از اون، وقتی سر جلسه کنکور نیاز به یادآوری مطلبی داشتین، مغز خیلی سریع و راحت می‌دونه که کجا رو باید بگرده. پس این میشه اهمیت مرور و جمع‌بندی.

حالا فرق دوپینگ با آزمون‌های سالیانه چیه؟ شاید با خودتون بگین ما که یه بار کل مباحث رو آزمون دادیم، چرا دوباره بیایم همون مباحث رو آزمون بدیم؟ خُب خیلی فرق بین این آزمون‌ها است. مثلاً زمانی که ما آزمون فصل ۱ دهم رو داشتیم، راجع به انواع بافت‌ها صحبت کردیم؛ اما اونجا با اطلاعات دقیق‌تر و تکمیلی درباره بافت‌ها که توی فصل‌های دیگه بوده، آشنا نبودیم. الان وقتی دوباره بخوایم سؤال بدیم، می‌تونیم از کل کتاب درسی سؤال بدیم. یعنی شما یاد میگیرین که بین حجم خیلی بیشتری از اطلاعات، دنبال جواب اصلی بگردین. علاوه‌بر این، توی آزمون‌های دوپینگ، نگاه جامع‌تر و جمع‌بندی‌طور به مطالب داریم که باعث میشه مطالب بیشتر و بهتر توی ذهنتون دسته‌بندی بشه و این خیلی بهتون توی روز کنکور کمک میکنه.

اگه هنوز مباحث رو تموم نکردین چیکار کنیم؟ من توصیه می‌کنم هر جوری که شده خودتون رو به آزمون اول برسونین؛ اما اگه نرسیدین، آخر برنامه یه فرصتی برای مرور مباحث آزمون‌های اول وجود داره. می‌تونین اونجا جبران کنین. اما خب مشخصه که هر چقدر زودتر به برنامه دوپینگ اضافه بشین، جمع‌بندی بهتر و کامل‌تری خواهید داشت.

ما تمام تلاشمون رو کردیم که دوپینگ امسال، بهترین دوپینگ باشه که تا الان برگزار شده و افراد خیلی زیادی دارن تلاش می‌کنن که این اتفاق حتماً بیفته. امیدوارم در پایان دوپینگ، هم شما و هم ما، از نتیجه کار نهایت رضایت رو داشته باشیم.

مشاوره‌نامه: فصل ۷ یازدهم – تولیدمثل

یکی از مهم‌ترین فصل‌های کنکور، فصل (۷) یازدهم هست. فصلی که مباحث متنوعی داره و جزء فصل‌های سخت کتاب درسی هم محسوب می‌شه و در عین حال، تعداد سؤالات زیادی هم در کنکور داره. بنابراین، مطالعه دقیق این فصل جزء مهم‌ترین کارهایی هست که به کنکوری باید انجام بده.

مهم‌ترین مباحث فصل ۷ یازدهم به ترتیب اهمیت: ۱- مراحل رشد و نمو جنین، ۲- اسپرم‌زایی، ۳- تخمک‌زایی، ۴- دوره جنسی زنان، ۵- تولیدمثل در جانوران
مهم‌ترین شکل‌های فصل ۷ یازدهم به ترتیب اهمیت: ۱- اسپرم‌زایی، ۲- جایگزینی جنین، ۳- جفت، ۴- چرخه رحمی، ۵- چرخه تخمدانی، ۶- مسیر حرکت اسپرم

کنکور	گفتار ۱	گفتار ۲	گفتار ۳	گفتار ۴	ترکیبی	کل فصل
کنکور تیر ۱۳۹۸	۱- مراحل اسپرم‌زایی	۱- مراحل تخمک‌زایی	۱- رشد و نمو جنین	X	X	۳ سؤال مستقیم + ۰ ترکیبی
کنکور تیر ۱۳۹۹	X	۱- تنظیم هورمونی تولیدمثل زنان	۱- رشد و نمو جنین	X	۱- جانوران هرمافرودیت ۲- تغذیه و محافظت جنین جانوران	۴ سؤال ۲ مستقیم + ۲ ترکیبی
کنکور تیر ۱۴۰۰	۱- مراحل اسپرم‌زایی	۱- وقایع مرحله فولیکولی	۱- رشد و نمو جنین	X	۱- تولیدمثل کرم کبد ۲- تغذیه و محافظت از جنین جانوران	۵ سؤال ۳ مستقیم + ۲ ترکیبی
کنکور تیر ۱۴۰۱	۱- مراحل اسپرم‌زایی	۱- وقایع مرحله فولیکولی	X	X	۱- انواع لقاح در جانوران	۳ سؤال ۲ مستقیم + ۱ ترکیبی
کنکور دی ۱۴۰۱	۱- مراحل اسپرم‌زایی	۱- مراحل تخمک‌زایی	X	X	۱- انواع لقاح در جانوران ۲- جانوران هرمافرودیت	۴ سؤال ۲ مستقیم + ۲ ترکیبی
کنکور تیر ۱۴۰۲	۱- تمایز اسپرماتید	۱- هورمون‌های هیپوفیزی	۱- بند ناف و جفت	۱- تولیدمثل جانوری	۱- بکرزایی ۲- تغذیه و محافظت جنین جانوران	۶ سؤال ۴ مستقیم + ۲ ترکیبی
کنکور اردیبهشت ۱۴۰۳	۱- تاثیر هورمون‌ها بر دستگاه تولیدمثل مرد	۱- مراحل تخمک‌زایی	۱- ترتیب وقایع از لقاح تا جایگزینی	X	X	۳ سؤال مستقیم + ۰ ترکیبی
کنکور تیر ۱۴۰۳	۱- مراحل تمایز اسپرماتیدها	۱- تنظیم هورمونی تولیدمثل زنان	۱- بند ناف و جفت ۲- ترتیب وقایع لقاح	۱- کرم کبد	۱- انواع لقاح در جانوران	۶ سؤال ۵ مستقیم + ۱ ترکیبی
مجموع	۷ سؤال	۸ سؤال	۷ سؤال	۲ سؤال	۱۰ سؤال	۳۴ سؤال
میانگین	۰/۸۷ سؤال	۱ سؤال	۰/۸۷ سؤال	۰/۲۵ سؤال	۱/۲۵ سؤال	۴/۲۵ سؤال

بررسی مهم‌ترین مباحث هر گفتار

گفتار ۱: دستگاه تولیدمثل در مرد

مهم‌ترین مباحث گفتار ۱ به ترتیب اهمیت: ۱- مراحل اسپرم‌زایی، ۲- مسیر حرکت اسپرم تا خروج از بدن، ۳- دستگاه تولیدمثل در مرد، ۴- تنظیم هورمونی
مراحل اسپرم‌زایی و شکل آن در گفتار (۱)، مهم‌ترین مبحث این گفتار است. دقت داشته باشید که سؤالات این مبحث ارتباط زیادی به شکل دارند و حتماً باید در کنار شکل مطالعه شوند.

گفتار ۲: دستگاه تولیدمثل در زن

مهم‌ترین مباحث گفتار ۲ به ترتیب اهمیت: ۱- چرخه تخمدانی و رحمی، ۲- مراحل تخمک‌زایی، ۳- تنظیم هورمونی، ۴- دستگاه تولیدمثل در زن
مراحل تخمک‌زایی و دوره جنسی در زنان، دو مبحث مهم در گفتار (۲) هستند. دوره جنسی که نکات آن هم در ارتباط با مراحل تخمک‌زایی و هم تنظیم هورمونی است، مهم‌ترین مبحث این گفتار می‌باشد.

گفتار ۳: رشد و نمو جنین

مهم‌ترین مباحث گفتار ۳ به ترتیب اهمیت: ۱- وقایع پس از لقاح، ۲- جفت، ۳- لقاح، ۴- زایمان
در مهم‌ترین گفتار فصل (۷) یازدهم، مراحل رشد و نمو جنین انسان مورد بحث است. وقایعی که پس از لقاح رخ می‌دهد، معمولاً پای ثابت سؤالات کنکور از نظام قدیم تا کنون بوده است و بعید است در این روند تغییر خاصی ایجاد شود.

گفتار ۴: تولیدمثل در جانوران

مهم‌ترین مباحث گفتار ۴ به ترتیب اهمیت: ۱- تغذیه و محافظت از جنین، ۲- بکرزایی، ۳- جانوران هرمافرودیت، ۴- انواع روش‌های لقاح
مبحث تولیدمثل در جانوران جزء مباحث جانوری است که نکات آن بیشتر به صورت ترکیبی در سؤالات جانوری مطرح می‌شود و بنابراین، لازم است که تعابیر جانوری مربوط به این گفتار را به خوبی بلد باشید. علاوه بر این مبحث ژنتیک جانوری مستقیماً در ارتباط با مباحث این گفتار است.

۱- در باخته‌های پارانشیمی گیاه لوبیا، مرحله یا مرحله‌ای از انواعی از فرایندهای زیستی می‌تواند درون راکبزه (میتوکندری) انجام شود. کدام مورد، می‌تواند وجه تمایز این فرایندها محسوب شود؟

- ۱) مصرف شدن اکسیژن توسط نوعی آنزیم غشایی
- ۲) بازسازی ترکیب آغازگر چرخه‌ای از واکنش‌های آنزیمی
- ۳) آزاد شدن CO_2 در مجاورت دنا (DNA)ی حلقوی راکبزه
- ۴) مصرف شدن مولکول سه کربنی و دو کربنی درون اندامک دو غشایی

پاسخ: گزینه ۱	آسان - مفهومی - ۱۲۰۶ - متابولیسم
ترجمه صورت سؤال مرحله‌ای از فرایندهایی مانند تنفس نوری و تنفس یاخته‌ای هوازی می‌توانند درون میتوکندری انجام شوند.	

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	در تنفس نوری، اکسیژن توسط آنزیم روبیسکو مصرف می‌شود که آنزیم غشایی نیست.
۲	در تنفس نوری، ترکیب آغازگر چرخه کالوین بازسازی می‌شود. در چرخه کربس هم ترکیب آغازگر این چرخه بازسازی می‌شود.
۳	هم در تنفس نوری و هم در تنفس یاخته‌ای هوازی، کربن دی‌اکسید در بخش درونی میتوکندری آزاد می‌شود.
۴	در تنفس نوری، مولکول سه کربنی و دو کربنی تولید می‌شوند. در تنفس یاخته‌ای هوازی نیز پیرووات و استیل، ترکیب‌های دو و سه کربنی هستند.

پاسخ تشریحی:

در تنفس یاخته‌ای هوازی، اکسیژن مولکولی توسط بخش آنزیمی پنجمین پروتئین زنجیره انتقال الکترون غشای داخلی میتوکندری مصرف می‌شود. اما در تنفس نوری، آنزیم روبیسکو اکسیژن را مصرف می‌کند که در بستره سبزیسه قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) در تنفس نوری، مولکول سه کربنی تولید می‌شود که برای بازسازی ترکیب آغازگر چرخه کالوین مصرف می‌شود. در چرخه کربس هم که مولکول چهار کربنی آغازگر چرخه کربس مصرف می‌شود.
- ۳) در تنفس نوری، کربن دی‌اکسید در میتوکندری آزاد می‌شود. در تنفس یاخته‌ای هوازی هم کربن دی‌اکسید در میتوکندری آزاد می‌شود. در بخش درونی میتوکندری، دنا ی حلقوی وجود دارد.
- ۴) در تنفس نوری، مولکول سه کربنی و دو کربنی در کلروپلاست تولید می‌شود. مولکول سه کربنی در همان کلروپلاست مصرف می‌شود و مولکول دو کربنی نیز در مراحل انتهایی تنفس نوری می‌تواند در میتوکندری مصرف شود. در تنفس یاخته‌ای هوازی هم پیرووات ترکیب سه کربنی است که در میتوکندری مصرف می‌شود. در نتیجه مصرف پیرووات، بنیان استیل تولید می‌شود که آن هم در بخش درونی میتوکندری مصرف می‌شود.

کلاس درس: مقایسه تنفس نوری و چرخه کالوین

مقایسه تنفس نوری و چرخه کالوین		
نوع فرایند	تنفس نوری	چرخه کالوین
نوع فعالیت آنزیم روبیسکو	اکسیژنازی (ترکیب با اکسیژن)	کربوکسیلازی (ترکیب با کربن دی‌اکسید)
واکنش آنزیم روبیسکو	ریبولوز بیس فسفات + اکسیژن	ریبولوز بیس فسفات + کربن دی‌اکسید
مولکول ناپایدار	✓ مولکول پنج کربنی	✓ مولکول شش کربنی
نتیجه تجزیه مولکول ناپایدار	مولکول سه کربنی و مولکول دو کربنی	دو اسید سه کربنی
مولکول سه کربنی	برای بازسازی ریبولوز بیس فسفات مصرف می‌شود	اسید سه کربنی ← قند سه کربنی تعدادی قند برای بازسازی ریبولوز بیس فسفات مصرف می‌شود
محل انجام واکنش	بستره کلروپلاست ← قسمتی از سیتوپلاسم میتوکندری	بستره کلروپلاست
نتیجه فرایند	آزاد شدن CO_2 و بازسازی ریبولوز بیس فسفات	۱- تعدادی قند سه کربنی ← گلوکز و ترکیبات آلی دیگر ۲- بازسازی ریبولوز بیس فسفات

تولید مولکول ATP	X تولید نمی‌شود	X تولید نمی‌شود
مصرف مولکول ATP	—	✓ مصرف می‌شود
گیاهان انجام‌دهنده	گیاهان C_3 + به‌ندرت در گیاهان C_4	همه گیاهان فتوسنتزکننده

گروه آموزشی ماز

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

«در صورتی که هنگام تقسیم هسته، همه رشته‌های دوک در انتهای مرحله متافاز تخریب شوند، در این صورت انتظار می‌رود که»

- ۱) زام‌یاختک (اسپرماتید) - یاخته‌هایی فاقد فام‌تن (کروموزوم) تولید شوند.
- ۲) مام‌یاخته (اووسیت) اولیه - مام‌یاخته‌های ۴۶ فام‌تنی (کروموزومی) وارد لوله رحم شوند.
- ۳) یاخته تخم‌انسان - اهمیت و تأثیر بالای این خطا، به‌دلیل تأثیر آن بر نسل بعدی باشد.
- ۴) زام‌یاخته (اسپرماتوسیت) ثانویه - فقط بعضی از زام‌یاختک (اسپرماتیدها) تاژک‌دار شوند.

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

در صورتی که هنگام تقسیم هسته، همه رشته‌های دوک تخریب شوند و جدا شدن کروموزوم‌ها رخ ندهد، یاخته‌هایی حاصل می‌شوند که تعداد کروموزوم غیرطبیعی دارند؛ یکی از یاخته‌های حاصل از تقسیم، دو برابر حالت طبیعی کروموزوم دارد و یاخته دیگر، فاقد کروموزوم است.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
اسپرماتید توانایی تقسیم ندارد.	۱
فقط یکی از یاخته‌های حاصل از تقسیم دارای ۴۶ کروموزوم است و یاخته دیگر، فاقد کروموزوم می‌باشد.	۲
اهمیت خطا در تقسیم میوز بیشتر از تقسیم میتوز است؛ یاخته تخم‌انسان، تقسیم میتوز انجام می‌دهد.	۳
در صورت خطا در میوز اسپرماتوسیت ثانویه، بعضی از اسپرماتیدها فاقد کروموزوم هستند و تاژک نمی‌سازند و فقط اسپرماتیدهای دیگر تاژک‌دار می‌شوند.	۴

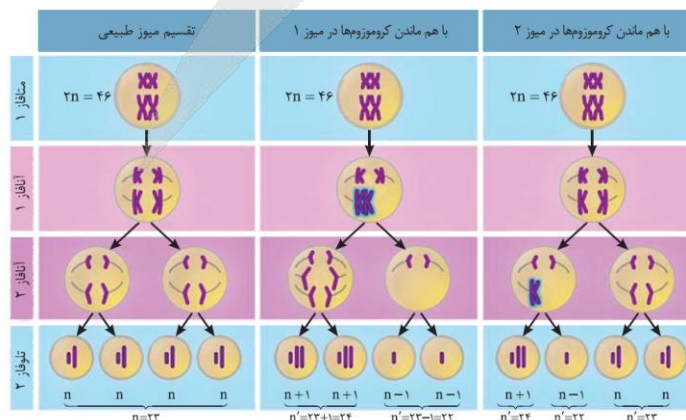
پاسخ تشریحی:

حاصل تقسیم اسپرماتوسیت‌های ثانویه، اسپرماتیدها هستند. بعضی از اسپرماتیدهایی که هیچ کروموزومی دریافت نمی‌کنند، ژن‌های لازم برای تمایز به اسپرم را ندارند و بنابراین، نمی‌توانند تاژک‌دار شوند؛ اما اسپرماتیدهایی که همه کروموزوم‌ها را دریافت کرده‌اند، می‌توانند مراحل تمایز را نیز طی کنند و تاژک‌دار شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) اسپرماتیدها به اسپرم‌ها تمایز می‌یابند و قادر به تقسیم هسته خود نیستند.
- ۲) در صورت خطا در تقسیم میوز اووسیت اولیه، یکی از یاخته‌های حاصل از تقسیم ۴۶ کروموزوم را دریافت می‌کند و یاخته دیگر، هیچ کروموزومی دریافت نمی‌کند. بنابراین، حداکثر یک اووسیت ۴۶ کروموزومی می‌تواند ایجاد شده و وارد لوله رحم شود.
- ۳) اشتباه در تقسیم می‌تواند هم در تقسیم میتوز و هم در تقسیم میوز رخ دهد؛ ولی چون یاخته‌های حاصل از میوز در ایجاد نسل بعد دخالت مستقیم دارند، از اهمیت بیشتری برخوردار هستند. یاخته تخم‌انسان، تقسیم میتوز (نه میوز) انجام می‌دهد.

کلاس درس: خطای میوزی



۳- در ارتباط با تولیدمثل جنسی در جانوران، کدام عبارت نادرست است؟

- ۱) در قورباغه و دلفین، میزان اندوخته غذایی تخمک کم است.
- ۲) در ستاره دریایی و اسفنج، تخمک دیواره‌ای چسبناک و ژله‌ای دارد.
- ۳) در کانگورو و شیر کوهی، مواد غذایی از طریق جفت به جنین می‌رسند.
- ۴) در پلاتی‌پوس و لاک‌پشت، پوسته‌ای ضخیم به محافظت از جنین کمک می‌کند.

پاسخ: گزینه ۳

آسان - ترکیبی - ۱۱۰۷ - جانوری

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	در پستانداران و دوزیستان، میزان اندوخته غذایی تخمک کم است.
۲	در جانوران دارای لقاح خارجی، تخمک دیواره چسبناک و ژله‌ای دارد.
۳	کانگورو، جفت ندارد.
۴	در جانوران تخم‌گذار، وجود پوسته ضخیم در اطراف تخم از جنین محافظت می‌کند.

پاسخ تشریحی:

در پستانداران کیسه‌دار، مثل کانگورو جنین ابتدا درون رحم ابتدایی مادر رشد و نمو را آغاز می‌کند. به دلیل مهیا نبودن شرایط به‌صورت نارس متولد می‌شود و خود را به درون کیسه‌ای که بر روی شکم مادر است می‌رساند. کانگورو جزء پستانداران کیسه‌دار (نه جفت‌دار) است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در پستانداران به دلیل ارتباط خونی بین مادر و جنین و در ماهی‌ها و دوزیستان به علت دوره جنینی کوتاه میزان اندوخته غذایی تخمک است.
- ۲) در جانورانی که لقاح خارجی دارند تخمک دیواره‌ای چسبناک و ژله‌ای دارد که پس از لقاح، تخم‌ها را به هم می‌چسباند. بی‌مهرگان آبی مانند ستاره دریایی و اسفنج، لقاح خارجی دارند.
- ۴) در جانوران تخم‌گذار وجود پوسته ضخیم در اطراف تخم از جنین محافظت می‌کند. پلاتی‌پوس، پستاندار تخم‌گذار است.

کلاس درس: حفاظت از جنین در جانوران

روش‌های حفاظت از جنین در جانوران	
جانوران دارای لقاح خارجی	تخمک دارای دیواره‌ای چسبناک و ژله‌ای است که پس از لقاح، تخم‌ها را به هم می‌چسباند. این لایه ژله‌ای ابتدا جنین را از عوامل نامساعد محیطی محافظت می‌کند و سپس به‌عنوان غذای اولیه جنین مورد استفاده قرار می‌گیرد.
جانوران دارای لقاح داخلی	خزندگان در همه خزندگان در اطراف تخم، پوسته ضخیم وجود دارد و در بعضی از خزندگان (مانند لاک‌پشت‌ها) تخم‌ها با ماسه و خاک پوشانده می‌شوند.
	پرنده‌گان در اطراف تخم پوسته ضخیمی وجود دارد و همچنین پرندگان روی تخم‌های خود می‌خوابند.
	تخم‌گذار (پلاتی‌پوس) تخم‌ها را در بدن خود نگه می‌دارند و چند روز مانده به تولد، تخم‌گذاری می‌کنند و روی آن‌ها می‌خوابند تا مراحل نهایی رشد و نمو کامل شود.
	کیسه‌دار (کانگورو) جنین ابتدا درون رحم ابتدایی مادر رشد و نمو را آغاز می‌کند و به دلیل مهیا نبودن شرایط، به‌صورت نارس متولد می‌شود و خود را به درون کیسه‌ای که روی شکم مادر است می‌رساند. نوزاد نارس در کیسه از غدد شیری درون کیسه تغذیه می‌کند تا مراحل رشد و نمو کامل شود.
پستانداران	جفت‌دار جنین درون رحم مادر رشد و نمو را آغاز و از طریق اندامی به نام جفت با خون مادر مرتبط می‌شود و از آن تغذیه می‌کند. نوزاد پس از تولد هم از غدد شیری مادر تغذیه می‌کند تا زمانی که بتواند به‌طور مستقل به زندگی ادامه دهد.

گروه آموزشی ماز

۴- در چرخه‌ای از واکنش‌ها که در بستره سبزدیسه (کلروپلاست) برگ گیاه حساس رخ می‌دهد و منجر به ساخته شدن قند می‌شود، کدام رخداد قابل مشاهده نیست؟

- ۱) تولید پیش‌ماده مجموعه پروتئینی آنزیمی، قبل و بعد از تولید قند سه‌کربنی
- ۲) آزاد شدن نوعی مولکول آلی دو فسفات، هنگام ساخته شدن ترکیبی دو فسفات
- ۳) تغییر تعداد اتم‌های ترکیب دو نوکلئوتیدی، بعد از خروج گروه فسفات از چرخه
- ۴) تبدیل ترکیب سه‌کربنی به قند تک‌فسفات، بدون استفاده از الکترون‌های پُرانرژی

پاسخ: گزینه ۳

متوسط - نکات شکل - ۱۲۰۶ - متابولیسم



ترجمه صورت سؤال

چرخه کالوین، چرخه‌ای از واکنش‌های آنزیمی است که در بستره کلروپلاست انجام شده و منجر به ساخته شدن قند می‌شود.



تعبیر

مجموعه پروتئینی آنزیمی: مجموعه پروتئینی آنزیم ATP ساز

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	ADP، پیش‌ماده آنزیم ATP ساز است که هم قبل و هم بعد از تولید قند سه‌کربنی، ساخته می‌شود.
۲	هنگام ساخته شدن ریبولوز بیس فسفات، ADP آزاد می‌شود.
۳	تبدیل NADPH به $NADP^+$ ، قبل از خروج گروه فسفات از چرخه رخ می‌دهد.
۴	قند سه‌کربنی تک‌فسفات، بدون استفاده از الکترون‌های پیرانتری، به ریبولوز فسفات تبدیل می‌شود.

پاسخ تشریحی:

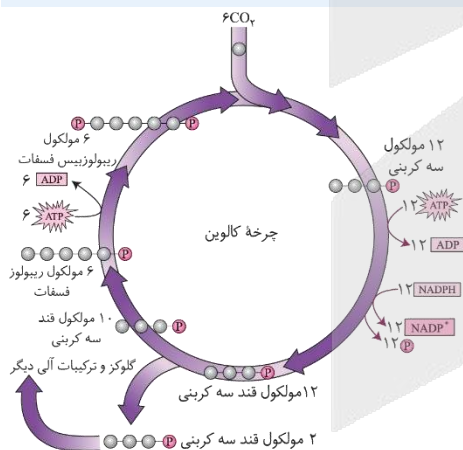
در چرخه کالوین، $NADP^+$ به NADPH تبدیل می‌شود و طی این تبدیل، یک اتم هیدروژن از ترکیب دو نوکلئوتیدی کم می‌شود. دقت داشته باشید که خروج گروه فسفات از چرخه، بعد از این تبدیل رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- در چرخه کالوین، قبل از تولید قند سه‌کربنی و هنگام تبدیل اسید سه‌کربنی به قند سه‌کربنی، ADP تولید می‌شود. همچنین بعد از تولید قند سه‌کربنی و در مرحله تبدیل ریبولوز فسفات به ریبولوز بیس فسفات، ADP تولید می‌شود. پیش‌ماده آنزیم ATP ساز محسوب می‌شود.
- در مرحله تولید ریبولوز بیس فسفات (قند پنج‌کربنی دو فسفات)، مولکول ADP هم تولید می‌شود که دو فسفات است.
- در مرحله تبدیل قند سه‌کربنی تک‌فسفات به ریبولوز فسفات (قند تک‌فسفات)، از انرژی الکترون‌ها استفاده نمی‌شود.

کلاس درس: چرخه کالوین

شکل‌نامه: چرخه کالوین



- ریبولوز فسفات (دارای یک گروه فسفات) و ریبولوز بیس فسفات (دارای دو گروه فسفات)، مولکول‌های قندی پنج‌کربنی هستند که در چرخه کالوین وجود دارند.
- به ازای مصرف ۱۲ اسید سه‌کربنی تک‌فسفات، ۱۲ مولکول ATP و ۱۲ مولکول NADPH مصرف شده و ۱۲ گروه فسفات تولید می‌شود.
- از بین ۱۲ قند سه‌کربنی تک‌فسفات تولید شده، ۲ مولکول آن‌ها برای تولید گلوکز و ترکیبات آلی دیگر از چرخه خارج می‌شوند و ۱۰ مولکول دیگر، برای بازسازی ریبولوز بیس فسفات مصرف می‌شوند.
- هنگام تبدیل ریبولوز فسفات به ریبولوز بیس فسفات، مولکول ATP مصرف شده و فسفات ATP به ریبولوز فسفات منتقل می‌شود تا ریبولوز بیس فسفات تولید شود.
- در کل چرخه کالوین، به ازای مصرف ۶ مولکول کربن دی‌اکسید، ۱۸ مولکول ATP و ۱۲ مولکول NADPH مصرف می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۵- به طور معمول و در صورتی که در محیط زندگی گیاهان رز، ذرت و آناناس، دمای بالا، شدت نور زیاد و کمبود آب وجود داشته باشد، کدام عبارت نادرست است؟

- گیاه رز برخلاف گیاه ذرت، بخشی از CO_2 موجود در برگ را هدر می‌دهد.
- گیاه رز همانند گیاه ذرت، غلظت کمی از کربن دی‌اکسید را در یاخته‌های میانبرگ نگه می‌دارد.
- گیاه ذرت همانند گیاه آناناس، از آنزیم غیر حساس نسبت به O_2 برای تثبیت کربن استفاده می‌کند.
- گیاه ذرت برخلاف گیاه آناناس، پیش‌ماده آنزیم‌های یاخته‌های میانبرگ را از طریق پلاسمودسم‌ها جابه‌جا می‌کند.



گیاه رز، نوعی گیاه C_3 است. ذرت، گیاهی C_4 می‌باشد و آناناس هم نوعی گیاه CAM محسوب می‌شود.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	در گیاه رز، تنفس نوری انجام می‌شود و بخشی از CO_2 موجود در برگ هدر می‌رود.
۲	در گیاه رز، غلظت کمی از کربن دی‌اکسید در یاخته‌های میانبرگ وجود دارد. در ذرت هم غلظت بالای کربن دی‌اکسید در یاخته‌های غلاف آوندی وجود دارد.
۳	ذرت و آناناس در مرحله اول تثبیت کربن خود، از آنزیمی استفاده می‌کنند که تمایلی به اکسیژن ندارد.
۴	از طریق پلاسمودسم‌ها، ترکیبات متفاوتی مانند نشاسته می‌توانند بین یاخته‌های میانبرگ جابه‌جا شده و در این یاخته‌ها مصرف شوند.

پاسخ تشریحی:

در گیاه C_4 ، اسید سه‌کربنی می‌تواند از طریق پلاسمودسم‌ها از یاخته‌های غلاف آوندی به یاخته‌های میانبرگ منتقل شود. دقت داشته باشید که علاوه بر اسید سه‌کربنی، مواد دیگری نیز می‌توانند از طریق پلاسمودسم‌ها جابه‌جا شوند که در یاخته‌های میانبرگ نیز قابل مصرف هستند. مثلاً نشاسته می‌تواند از طریق پلاسمودسم‌ها بین یاخته‌های میانبرگ جابه‌جا شود و در یاخته‌های میانبرگ نیز مصرف می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- در گیاه C_3 ، تنفس نوری انجام می‌شود که در نتیجه آن، به دلیل توقف فتوسنتز، بخشی از کربن دی‌اکسید موجود در برگ هدر می‌رود.
- در گیاهان C_3 ، در دمای بالا، شدت نور زیاد و شرایط کمبود آب، غلظت کربن دی‌اکسید در یاخته‌های میانبرگ کم است. در این شرایط، غلظت کربن دی‌اکسید در یاخته‌های میانبرگ گیاه C_4 هم کم است و غلظت کربن دی‌اکسید در یاخته‌های غلاف آوندی این گیاهان زیاد است.
- مرحله اول تثبیت کربن در گیاهان C_4 و CAM توسط آنزیمی انجام می‌شود که تمایلی به اکسیژن ندارد.

کلاس درس: انواع روش‌های فتوسنتز در گیاهان

مقایسه انواع گیاهان بر اساس روش فتوسنتز			
گیاه CAM	گیاه C_4	گیاه C_3	نوع فتوسنتز
آناناس، بعضی کاکتوس‌ها	گیاهان تک‌لپه‌ای (ذرت)	اکثر گیاهان، شامل گیاهان دو لپه‌ای (گل رز)	مثال
—	اسفنجی	نرده‌ای + اسفنجی	انواع یاخته میانبرگ
۱- ترکیب CO_2 جو با اسید سه‌کربنی ۲- چرخه کالوین	۱- ترکیب CO_2 جو با اسید سه‌کربنی ۲- چرخه کالوین	۱- چرخه کالوین	مراحل تثبیت کربن
✓ دارد	✓ دارد	✗ ندارد	تثبیت دو مرحله‌ای کربن
در یاخته‌های میانبرگ	در یاخته‌های میانبرگ	در همه یاخته‌های فتوسنتزکننده	تثبیت CO_2 جو
✓ هنگام تثبیت CO_2 جو	✓ هنگام تثبیت CO_2 جو	✗ ندارد	تولید اسید چهارکربنی در فتوسنتز
✓ چرخه کالوین در یاخته‌های میانبرگ	✓ چرخه کالوین در یاخته‌های غلاف آوندی	✗ ندارد	مرحله دوم تثبیت کربن
✓ مرحله دوم تثبیت کربن	✓ مرحله دوم تثبیت کربن	✓ تنها روش تثبیت کربن	چرخه کالوین
کلروپلاست یاخته‌های میانبرگ	کلروپلاست یاخته‌های غلاف آوندی	کلروپلاست یاخته‌های میانبرگ	محل اصلی فعالیت روبیسکو در برگ
تثبیت اول: در شب تثبیت دوم: در روز	فقط در طول روز	فقط در طول روز	زمان تثبیت کربن
شب	روز	روز	زمان باز بودن روزنه‌های هوایی
۱- برگ، ساقه یا هر دو گوشتی و پرآب هستند. ۲- واکوئول‌ها ترکیبات نگه‌دارنده آب دارند.	—	—	ذخیره آب

- ۶- در دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز بدن یک مرد بالغ، هر کدام از اسپرماتوسیت‌های اولیه و ثانویه با نوعی تقسیم هسته و طی چهار مرحله، می‌توانند هسته خود را تقسیم کنند. کدام موارد، درباره مراحل این دو نوع تقسیم هسته درست است؟
- الف: در پروفاز فقط یکی از آن‌ها، هر سانترومر به دو رشته دوک متصل می‌شود.
- ب: در آنافاز فقط یکی از آن‌ها، فامینک (کروماتید)های خواهری از یکدیگر فاصله می‌گیرند.
- ج: در تلوفاز هر دوی آن‌ها، یاخته‌هایی با عدد فام‌تنی (کروموزومی) $n=23$ ساخته می‌شوند.
- د: در متافاز هر دوی آن‌ها، فام‌تن (کروموزوم)های مضاعف‌شده در سطح استوایی یاخته ردیف می‌شوند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

اسپرماتوسیت اولیه، تقسیم میوز ۱ را طی چهار مرحله پروفاز ۱، متافاز ۱، آنافاز ۱ و تلوفاز ۱ انجام می‌دهد. اسپرماتوسیت ثانویه هم تقسیم میوز ۲ را طی چهار مرحله پروفاز ۲، متافاز ۲، آنافاز ۲ و تلوفاز ۲ انجام می‌شود.

پرسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
الف	در پروفاز میوز ۲، هر سانترومر به دو رشته دوک متصل می‌شود؛ اما در پروفاز میوز ۱، هر سانترومر به یک رشته دوک متصل می‌شود.
ب	در آنافاز میوز ۲، کروماتیدهای خواهری از یکدیگر فاصله می‌گیرند؛ اما در آنافاز میوز ۱، کروموزوم‌های همتا از یکدیگر فاصله می‌گیرند.
ج	در تلوفاز میوز ۱، اسپرماتوسیت‌های ثانویه و در تلوفاز میوز ۲، اسپرماتیدها تولید می‌شود. عدد کروموزومی اسپرماتوسیت ثانویه و اسپرماتید، $n=23$ است.
د	هم در اسپرماتوسیت اولیه و هم در اسپرماتوسیت ثانویه، کروموزوم‌ها به‌صورت مضاعف‌شده هستند.

پاسخ تشریحی:

هر چهار مورد این سؤال، درست است.

پرسی موارد:

- الف: در پروفاز میوز ۱، هر سانترومر به فقط یک رشته دوک متصل می‌شود؛ اما در پروفاز میوز ۲، هر سانترومر به دو رشته دوک متصل می‌شود.
- ب: در آنافاز میوز ۱، کروموزوم‌های همتا از یکدیگر فاصله می‌گیرند و در هر کروموزوم، کروماتیدهای خواهری به یکدیگر متصل باقی می‌مانند؛ اما در آنافاز میوز ۲، کروماتیدهای خواهری از یکدیگر جدا می‌شوند.
- ج: در تلوفاز میوز ۱ در انسان، یاخته‌های هاپلوئید ($n=23$) تولید می‌شوند که کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی دارند. در تلوفاز میوز ۲ در انسان هم یاخته‌های هاپلوئید ($n=23$) تولید می‌شوند که کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی دارند.
- د: هم در میوز ۱ و هم در میوز ۲، کروموزوم‌های دو کروماتیدی در یاخته وجود دارند که طی مرحله متافاز می‌توانند در سطح استوایی یاخته ردیف شوند.

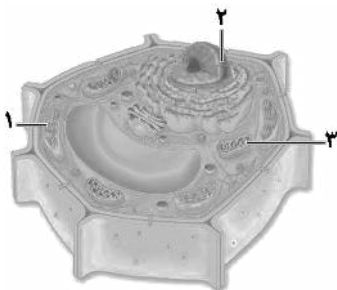
کلاس درس: مقایسه میوز ۱ و ۲

مقایسه میوز ۱ و ۲ در یک یاخته جانوری $2n=46$		
میوز ۲	میوز ۱	نوع تقسیم
۱- تجزیه پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی ۲- فاصله‌گرفتن سانتیریول‌ها از یکدیگر و تشکیل دوک تقسیم و اتصال رشته‌های دوک به کروموزوم‌ها	۱- تجزیه پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی ۲- فشرده‌شدن کروموزوم‌ها ۳- قرار گرفتن کروموزوم‌های همتا از طول در کنار هم و تشکیل تتراد ۴- فاصله‌گرفتن سانتیریول‌ها از یکدیگر و تشکیل دوک تقسیم و اتصال رشته‌های دوک به کروموزوم‌ها	مرحله پروفاز
قرار گرفتن کروموزوم‌ها روی رشته‌های دوک در استوای یاخته	قرار گرفتن تترادها روی رشته‌های دوک در استوای یاخته	مرحله متافاز
جدا شدن کروماتیدهای خواهری از یکدیگر	جدا شدن کروموزوم‌های همتا از یکدیگر	مرحله آنافاز
تشکیل پوشش هسته در اطراف کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی	تشکیل پوشش هسته در اطراف کروموزوم‌های مضاعف (دوکروماتیدی)	مرحله تلوفاز
✓ پروفاز ۲ + متافاز ۲ + ابتدای آنافاز ۲	✓ پروفاز ۱ + متافاز ۱ + آنافاز ۱ + تلوفاز ۱	کروموزوم‌های دو کروماتیدی
✓ انتهای آنافاز ۲ + تلوفاز ۲	X	کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی
X	✓ پروفاز ۱	تشکیل تتراد



تشکیل دوک تقسیم	✓ پروفاز ۱	✓ پروفاز ۲
اتصال سانترومر به رشته دوک	✓ پروفاز ۱	✓ پروفاز ۲
جدا شدن کروموزوم‌های همتا	✓ آنافاز ۱	✗
جدا شدن کروماتیدهای خواهری	✗	✓ آنافاز ۲

گروه آموزشی ماز



۷- با توجه به شکل مقابل که ساختارهایی درون یک یاخته زنده و فعال را نشان می‌دهد، کدام مورد درست است؟

- (۱) در بخش «۱» همانند بخش «۳»، امکان تولید و مصرف نوعی ترکیب دو کربنی وجود دارد.
- (۲) در بخش «۲» همانند بخش «۳»، بعضی از پروتئین‌های مؤثر در تنفس یاخته‌ای ساخته می‌شوند.
- (۳) در بخش «۳» همانند بخش «۱»، آنزیم ترکیب‌کننده ADP و یون فسفات در غشای درونی قرار دارد.
- (۴) در بخش «۳» همانند بخش «۲»، آنزیم‌های هلیکاز می‌توانند به چند مولکول دنا (DNA) متصل شوند.

متوسط - ترکیبی - ۱۲۰۶ - متابولیسم

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

شکل نشان‌دهنده نوعی یاخته گیاهی است و بخش‌های مشخص شده در شکل، به ترتیب عبارت‌اند از: ۱- سبزدیسه (کلروپلاست)، ۲- هسته و ۳- راکیزه (میتوکندری)

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱ ترکیب دو کربنی که طی تنفس نوری در سبزدیسه تولید می‌شود، از سبزدیسه خارج شده و در خارج از سبزدیسه مصرف می‌شود.	۱
۲ در هسته، پروتئین‌سازی انجام نمی‌شود.	۲
۳ آنزیم ترکیب‌کننده ADP و یون فسفات، در غشای تیلاکوئید قرار دارد، نه غشای درونی سبزدیسه.	۳
۴ در سبزدیسه و راکیزه، چند مولکول دنا (DNA) حلقوی وجود دارد.	۴

پاسخ تشریحی:

در میتوکندری و کلروپلاست، دنا (DNA) حلقوی وجود دارد که می‌تواند به طور مستقل از دنا (DNA) خطی یاخته تقسیم شوند و برای همانندسازی، آنزیم هلیکاز به آن‌ها متصل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ در تنفس نوری، مولکول دو کربنی در کلروپلاست تولید می‌شود؛ اما این ترکیب دو کربنی در خارج از کلروپلاست مصرف می‌شود.
- ۲ ژن‌های مربوط به بعضی از پروتئین‌های مؤثر در تنفس یاخته‌ای در هسته وجود دارد؛ اما پروتئین‌سازی در هسته انجام نمی‌شود.
- ۳ در میتوکندری، مجموعه پروتئینی آنزیم ATP ساز در غشای درونی میتوکندری قرار دارد. اما در کلروپلاست، آنزیم ATP ساز در غشای تیلاکوئید قرار گرفته است.

کلاس درس: میتوکندری و کلروپلاست

مقایسه میتوکندری و کلروپلاست		
نام اندامک	میتوکندری (راکیزه)	کلروپلاست (سبزدیسه)
نوع یاخته	اغلب یاخته‌های یوکاریوتی به جز گوپیچه قرمز بالغ و یاخته آوند آبکشی	یاخته‌های یوکاریوتی فتوسنتزکننده در آغازیان فتوسنتزکننده (نظیر اسپروتری و اولگنا) و اکثر گیاهان
نوع فرایند تبدیل انرژی	تنفس یاخته‌ای (ماده به انرژی)	فتوسنتز (انرژی به ماده)
تعداد غشا	۲ غشا (بیرونی: صاف - درونی: چین‌خورده به داخل)	۲ غشای اصلی اندامک، به همراه سامانه غشایی تیلاکوئید
بخش‌های فضای درون اندامک	۱- بخش درونی ۲- فضای بین دو غشا	۱- بستره ۲- فضای درون تیلاکوئید ۳- فضای بین دو غشا
ماده وراثتی	✓ دنا (DNA) حلقوی	✓ دنا (DNA) حلقوی
رنا، ریبوزوم و پروتئین‌سازی	✓ بعضی از پروتئین‌های مورد نیاز	✓ بعضی از پروتئین‌های مورد نیاز
وابستگی به هسته	✓ برای بعضی از پروتئین‌های مورد نیاز	✓ برای بعضی از پروتئین‌های مورد نیاز

تقسیم اندامک	همراه با یاخته و نیز مستقل از آن	همراه با یاخته و نیز مستقل از آن
روش تولید ATP	ساخته شدن اکسایشی ATP با استفاده از انرژی حاصل از انتقال الکترون‌ها + ساخته شدن ATP در سطح پیش ماده در کربس	ساخته شدن نوری ATP با استفاده از انرژی نور خورشید

گروه آموزشی ماز

۸- با فرض اینکه یک گیاه C_3 و یک گیاه C_4 در محیط آزمایشگاهی و در شرایط کاملاً یکسان قرار دارند، چند مورد از تغییرات زیر در محیط باعث می شود که میزان تولید نشاسته در گیاه C_3 بیشتر از گیاه C_4 شود؟

- الف: افزایش دمای محیط از صفر تا ۶۰ درجه
ب: افزایش O_2 محیط از صفر تا ۱۰۰ درصد
ج: افزایش CO_2 محیط از ۲۰ تا ۱۰۰ واحد
د: افزایش شدت نور از صفر تا ۱۰۰۰ واحد

پاسخ: گزینه ۴	متوسط - مفهومی - ۱۲۰۶ - متابولیسم
---------------	-----------------------------------

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
الف: در دمای بالا، کارایی گیاه C_4 بیشتر از گیاه C_3 است.	الف
ب: افزایش اکسیژن محیط باعث کاهش میزان فتوسنتز در هر دو گیاه C_3 و C_4 می شود و تأثیر آن در گیاه C_3 بیشتر است.	ب
ج: در غلظت های کربن دی اکسید بالای ۷۰ واحد، میزان فتوسنتز در گیاه C_3 بیشتر از گیاه C_4 است.	ج
د: با هر میزان افزایش شدت نور، میزان فتوسنتز در گیاه C_4 بیشتر از گیاه C_3 است.	د

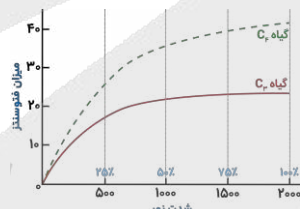
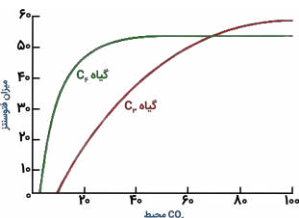
پاسخ تشریحی:

فقط مورد «ج»، درست است.

بررسی موارد:

الف: در دمای محیط، گیاهان C_4 کارایی بیشتری نسبت به گیاهان C_3 دارند.

ب: افزایش اکسیژن محیط باعث می شود که میزان فتوسنتز کاهش یابد. اما میزان کاهش فتوسنتز در گیاهان C_3 بیشتر از گیاهان C_4 است (به دلیل اثر تنفس نوری در گیاهان C_3).



ج: همانطور که در شکل مشخص است، در صورت افزایش کربن دی اکسید محیط از ۲۰ واحد تا ۱۰۰ واحد، در غلظت های کربن دی اکسید بالای ۷۰، میزان فتوسنتز در گیاه C_3 بیشتر از گیاه C_4 است.

د: همانطور که در شکل مشخص است، در صورت افزایش شدت نور از صفر تا ۱۰۰۰ واحد، همچنان میزان فتوسنتز در گیاه C_4 بیشتر از گیاه C_3 است.

کلاس درس: عوامل محیطی مؤثر بر فتوسنتز

میانبر: عوامل مؤثر بر فتوسنتز

اثر CO_2 محیط

به طور کلی، افزایش کربن دی اکسید محیط باعث افزایش میزان فتوسنتز می شود.

گیاه C_4 : افزایش کربن دی اکسید تا حدودی (حدود ۴۰ درصد حداکثر میزان کربن دی اکسید) باعث افزایش میزان فتوسنتز در گیاه C_4 می شود و بعد از آن، میزان فتوسنتز به مقدار ثابتی می رسد.

گیاه C_3 : افزایش کربن دی اکسید به طور تقریباً پیوسته منجر به افزایش میزان فتوسنتز در گیاه C_3 می شود.

مقایسه گیاه C_3 و C_4 : تا زمانی که تراکم کربن دی اکسید به حدود ۷۰ درصد حداکثر تراکم CO_2 محیط می رسد، میزان فتوسنتز در گیاه C_4 برابر با گیاه C_3 است و بعد از آن، میزان فتوسنتز در گیاه C_3 بیشتر از گیاه C_4 می باشد.

اثر شدت نور

به طور کلی، افزایش شدت نور تا حدودی باعث افزایش میزان فتوسنتز می شود و بعد از آن، میزان فتوسنتز به مقدار ثابتی می رسد.

مقایسه گیاه C_3 و C_4 : میزان فتوسنتز بر اساس شدت نور در گیاه C_4 همواره بیشتر از گیاه C_3 است.

اثر تراکم اکسیژن

به طور کلی، با افزایش میزان تراکم اکسیژن محیط، میزان فتوسنتز کاهش می یابد تا زمانی که به مقدار ثابتی می رسد.

میزان اکسیژن جو: زمانی که تراکم اکسیژن محیط برابر با میزان اکسیژن جو باشد، میزان فتوسنتز در حدود نصف حداکثر میزان آن است.

اثر طول موج نور مرئی

بیشترین میزان فتوسنتز در طول موج ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر و بعد از آن در طول موج ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر وجود دارد. کمترین میزان فتوسنتز مربوط به طول موج ۵۰۰ تا ۶۰۰ نانومتر نور مرئی است.

اثر دما

در گستره دمایی خاصی، بیشترین میزان فعالیت آنزیمهای فتوسنتزی و در نتیجه، بیشترین میزان فتوسنتز وجود دارد. دماهای بالا باعث می شود که روزه های گیاهان C_3 بسته شود و تنفس نوری رخ دهد و در نتیجه، میزان فتوسنتز کاهش یابد. در دماهای بالا و شدت زیاد تابش نور خورشید، کارایی فتوسنتز در گیاهان C_3 بیشتر از گیاهان C_4 است.

عوامل مؤثر بر فتوسنتز			
عامل مؤثر بر فتوسنتز	تأثیر افزایش بر میزان فتوسنتز	علت	تأثیر کاهش بر میزان فتوسنتز
نور	افزایش؛ افزایش شدید نور باعث کاهش فتوسنتز می شود.	جذب مقدار بیشتر انرژی	کاهش
دما	افزایش؛ افزایش شدید دما باعث کاهش فتوسنتز می شود.	حداکثر فعالیت آنزیمها در دمای بهینه	کاهش
میزان کربن دی اکسید	افزایش	ماده اولیه لازم برای فتوسنتز	کاهش
میزان اکسیژن	کاهش	جلوگیری از فعالیت کربوکسیلازی روبیسکو ← تنفس نوری	افزایش
مقدار سبزینه	افزایش	افزایش میزان جذب انرژی نورانی خورشید	کاهش
تعداد سبزیسه	افزایش		کاهش
وسعت برگها	افزایش		کاهش
تعداد برگها	افزایش		کاهش

گروه آموزشی ماز

- ۹- در دنیای حیات، فرایندهایی وجود دارند که با ساختن ماده آلی، انرژی را در آن ذخیره می کنند. کدام عبارت، درباره این فرایندها درست است؟
- ۱) تنها از طریق این فرایندها امکان ساخته شدن ماده آلی از CO_2 وجود دارد.
 - ۲) بخش عمده این فرایندها را جانداران دارای سامانه های بافتی انجام می دهند.
 - ۳) در همه آن ها، حامل الکترون و انرژی برای ساختن ماده آلی مصرف می شود.
 - ۴) همگی نیازمند حضور سامانه ای برای تبدیل انرژی نورانی به شیمیایی هستند.

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال

فتوسنتز و شیمیوسنتز، فرایندهایی هستند که در دنیای حیات وجود دارند و با ساختن ماده آلی، انرژی را در آن ذخیره می کنند.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	در بدن انسان، اوره با استفاده از کربن دی اکسید تولید می شود.
۲	بخش عمده فتوسنتز را جاندارانی انجام می دهند که گیاه نیستند.
۳	برای ساختن قند از کربن دی اکسید، نیاز به منبع انرژی و الکترون وجود دارد.
۴	در باکتری های شیمیوسنتزکننده، سامانه ای برای تبدیل انرژی نورانی به شیمیایی وجود ندارد.

پاسخ تشریحی:

عدد اکسایش اتم کربن در مولکول قند، نسبت به کربن در CO_2 ، کاهش یافته است. بنابراین، جانداران فتوسنتزکننده و شیمیوسنتزکننده برای ساختن قند، به انرژی و منبعی برای تأمین الکترون نیاز دارد.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱) علاوه بر فرایندهای فتوسنتز و شیمیوسنتز، در فرایندهای دیگری نیز امکان تولید ماده آلی با استفاده از کربن دی اکسید وجود دارد؛ مثلاً یاخته های پوششی کبد انسان با استفاده از کربن دی اکسید و آمونیاک، ماده ای آلی به نام اوره تولید می کنند.
- ۲) بخش عمده فتوسنتز را جاندارانی انجام می دهند که گیاه نیستند.



در شیمیوسنتز برخلاف فتوسنتز، سامانه‌ای برای تبدیل انرژی نورانی به شیمیایی وجود ندارد.

گروه آموزشی ماز

۱۰- با توجه به واکنش‌های تنفس یاخته‌ای و فتوسنتز در یک یاختهٔ پاراننشیمی گیاه حرا، در کدام واکنش زیر، به‌طور حتم واکنش‌دهندهٔ ذکرشده اکسایش می‌یابد؟

- الف: تبدیل پیرووات به ترکیب دو کربنی
ب: واکنش تولید قند سه کربنی تک‌فسفاته
ج: تبدیل قند تک‌فسفاته به ترکیب دو فسفاته
د: تبدیل مولکول شش کربنی به مولکول پنج کربنی

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

سخت - ترکیبی - ۱۴۰۶ - متابولیسم

پاسخ: گزینهٔ ۱

ترجمهٔ صورت سؤال

در واکنش‌های اکسایشی تنفس یاخته‌ای و فتوسنتز، در ترکیبی که اکسایش می‌یابد، عدد اکسایش اتم کربن افزایش می‌یابد.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد

الف	در تخمیر الکلی، پیرووات اکسایش نمی‌یابد.
ب	در چرخهٔ کالوین، هنگام تولید قند سه کربنی تک‌فسفاته، اسید سه کربنی کاهش می‌یابد.
ج	در چرخهٔ کالوین، قند تک‌فسفاته به قند دو فسفاته تبدیل می‌شود ولی اکسایش نمی‌یابد.
د	در چرخهٔ کربس، مولکول شش کربنی اکسایش می‌یابد و به مولکول پنج کربنی تبدیل می‌شود.

پاسخ تشریحی:

شاید فکر نکنیم این سؤال ترکیب شیمی و زیست هست و باید بگم من هم تا حدودی باهاتون موافق هستم؛ البته کاملاً بر اساس مفاهیم درس زیست‌شناسی قابل پاسخ هست و اساساً نیازی به دانستن چیزی از شیمی نداریم. اما به هر حال، دلیل اصلی که این سؤال رو آوردیم این هست که توی امتحان نهایی فردا ۱۴۰۳ همین نکته مطرح شده بود و لذا، ترفیع داریم که با این نکته آشنا بشین؛ چون ممکنه توی کنکور هم بیاد و توی امتحان نهایی هم تکرار بشه. فقط مورد «د» درست است.

بررسی موارد:

الف: در فرایند اکسایش پیرووات که پیرووات به بنیان استیل تبدیل می‌شود، پیرووات اکسایش می‌یابد و عدد اکسایش اتم کربن افزایش می‌یابد. اما در تخمیر الکلی که پیرووات به اتانال تبدیل می‌شود، اکسایش پیرووات رخ نمی‌دهد.

ب: در چرخهٔ کالوین و گلیکولیز، قند سه کربنی تک‌فسفاته تولید می‌شود. در چرخهٔ کالوین، اسید سه کربنی کاهش (نه اکسایش) می‌یابد. واکنش تبدیل فروکتوز فسفاته به قند سه کربنی تک‌فسفاته نیز واکنش اکسایش - کاهش محسوب نمی‌شود.

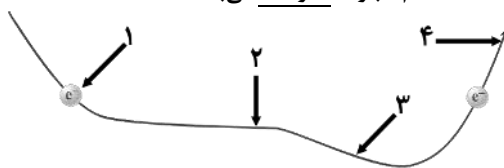
ج: در گلیکولیز، قند سه کربنی تک‌فسفاته اکسایش می‌یابد و به اسید دو فسفاته تبدیل می‌شود. در چرخهٔ کالوین، قند پنج کربنی تک‌فسفاته به قند پنج کربنی دو فسفاته تبدیل می‌شود؛ اما اکسایش نمی‌یابد.

د: در چرخهٔ کربس، مولکول شش کربنی اکسایش می‌یابد و به مولکول پنج کربنی تبدیل می‌شود.

کلاس درس: مقایسهٔ چرخهٔ کالوین و کربس

مقایسهٔ چرخهٔ کالوین و چرخهٔ کربس		
نوع چرخه	چرخهٔ کالوین	چرخهٔ کربس
تولید CO_2	×	✓ دو مولکول
محل انجام (یوکاریوت‌ها)	بسترهٔ سبزدیسه (کلروپلاست)	بخش درونی راکیزه (میتوکندری)
نیاز به نور	×	×
مادهٔ شش کربنی	ناپایدار (بلافاصله به دو اسید سه کربنی تجزیه می‌شود)	✓ پایدار
مادهٔ پنج کربنی	✓ ریبولوز فسفات و ریبولوز بیس فسفات	✓
مادهٔ چهار کربنی	×	✓ چند نوع
مادهٔ سه کربنی	✓ اسید سه کربنی و قند سه کربنی	×
ATP	مصرف می‌شود	تولید در سطح پیش ماده
حامل الکترون	NADPH مصرف می‌شود (اکسایش NADPH)	NADH تولید می‌شود (کاهش NAD^+)

۱۱- در شکل زیر، مسیر عبور الکترون‌ها در غشای داخلی راکیزه (میتوکندری) نشان داده شده است. در خصوص پروتئین‌های موجود در این مسیر که محل تقریبی قرارگیری آن‌ها در شکل مشخص شده است، کدام عبارت نادرست می‌باشد؟



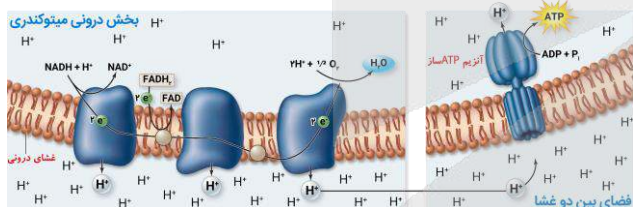
- (۱) در بخش «۴» برخلاف بخش «۳»، e^- در حال حرکت در مجاورت لایه خارجی فسفولیپیدهای غشا است.
 (۲) فعالیت بخش «۳» همانند بخش «۴»، می‌تواند در نتیجه ورود سیانید به بخش درونی راکیزه متوقف شود.
 (۳) در بخش «۲» همانند بخش «۱»، انتقال H^+ در خلاف جهت شیب غلظت و بدون مصرف ATP رخ می‌دهد.
 (۴) از بخش «۱» برخلاف بخش «۲»، الکترون‌های بعضی از حامل‌های الکترون ساخته‌شده در چرخه کربس عبور نمی‌کند.

پاسخ: گزینه ۱	سخت - مفهومی - ۱۲۰۵ - متابولیسم
نام‌گذاری شکل سؤال	
بخش‌های مختلفی که در شکل علامت‌گذاری شده‌اند، به ترتیب محل حدودی پروتئین‌هایی از زنجیره انتقال الکترون را نشان می‌دهند: ۱- اولین پروتئین زنجیره، ۲- سومین پروتئین زنجیره، ۳- چهارمین پروتئین زنجیره و ۴- آخرین پروتئین زنجیره (محل انتقال الکترون به اکسیژن مولکولی).	

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
در بخش «۴»، الکترون در حال حرکت در سطح داخلی غشا است.	۱
تأثیر سیانید بر پروتئین آخر زنجیره، باعث می‌شود که کل زنجیره انتقال الکترون متوقف شود.	۲
در اولین، سومین و پنجمین پروتئین زنجیره انتقال الکترون میتوکندری، انتقال فعال یون هیدروژن با استفاده از الکترون‌های پراانرژی انجام می‌شود.	۳
از اولین پروتئین زنجیره انتقال الکترون، الکترون‌های $FADH_2$ عبور نمی‌کنند.	۴

پاسخ تشریحی:



همانطور که در شکل مشخص است، در بخش مشخص‌شده با شماره «۴»، الکترون در مجاورت لایه داخلی فسفولیپیدهای غشا قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲- سیانید باعث توقف فعالیت زنجیره انتقال الکترون می‌شود و در نتیجه، منجر به توقف فعالیت همه پروتئین‌های این زنجیره می‌شود.
 ۳- در بخش «۱» و «۲»، پمپ‌های هیدروژن قرار دارند که با مصرف انرژی الکترون‌های پراانرژی، انتقال فعال یون‌های هیدروژن در خلاف جهت شیب غلظت را انجام می‌دهند.
 ۴- $FADH_2$ و $NADH$ ، حامل‌های الکترونی هستند که در چرخه کربس ساخته می‌شوند. الکترون‌های $FADH_2$ از اولین پروتئین زنجیره انتقال الکترون عبور نمی‌کنند.

کلاس درس: زنجیره انتقال الکترون

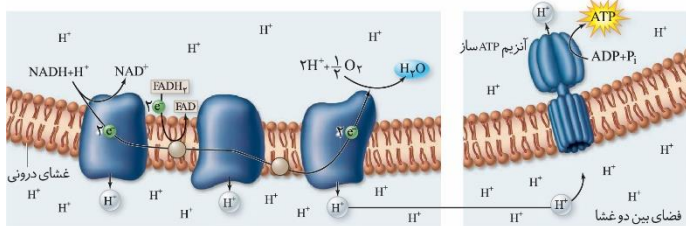
میانبر: زنجیره انتقال الکترون

- اجزای زنجیره انتقال الکترون در تنفس هوازی یاخته یوکاریوتی، سه ویژگی مشترک دارند: ۱- مولکول پروتئینی هستند، ۲- در غشای درونی میتوکندری قرار دارند و ۳- می‌توانند الکترون بگیرند و از دست بدهند.
- پروتئین‌های زنجیره انتقال الکترون از سه منشأ مختلف می‌توانند بگیرند: ۱- مولکول $NADH$ (فقط پروتئین اول زنجیره)، ۲- مولکول $FADH_2$ (فقط پروتئین دوم زنجیره)، ۳- مولکول پروتئینی قبلی (به جز اولین پروتئین زنجیره)
- مجموعه پروتئینی آنزیم ATP ساز، مولکول اکسیژن، مولکول $NADH$ و مولکول $FADH_2$ جزء زنجیره انتقال الکترون نیستند.
- آخرین پمپ غشایی زنجیره انتقال الکترون، الکترون را به اکسیژن مولکولی (O_2) می‌رساند و آن را به یون اکسید تبدیل می‌کند.
- پمپ‌های غشایی در زنجیره انتقال الکترون، با انتقال فعال (همراه با مصرف انرژی زیستی ولی بدون مصرف ATP)، پروتون‌ها را به فضای بین دو غشای میتوکندری می‌فرستند و تراکم پروتون در فضای بین دو غشا را افزایش می‌دهند.
- مجموعه پروتئینی آنزیم ATP ساز، با انتشار تسهیل‌شده (بدون مصرف انرژی زیستی و در جهت شیب غلظت)، پروتون‌ها را از فضای بین دو غشا به بخش درونی میتوکندری می‌فرستد و تراکم پروتون در فضای بین دو غشا را کاهش می‌دهد.
- مجموعه پروتئینی آنزیم ATP ساز برای جابه‌جایی پروتون از انرژی استفاده نمی‌کند ولی برای تولید ATP از انرژی ناشی از حرکت پروتون‌ها استفاده می‌کند.



۸- برای تولید هر مولکول آب، دو الکترون مصرف می‌شود؛ بنابراین، به‌ازای هر NADH و هر FADH_2 ، یک مولکول آب تولید می‌شود.

شکل‌نامه: زنجیره انتقال الکترون در میتوکندری (راکیزه) و تشکیل ATP



انواع پروتئین‌های زنجیره انتقال الکترون: ۵ نوع پروتئین شامل ۳ نوع پمپ غشایی هیدروژن (پروتئین سراسری) و ۲ پروتئین سطحی. یکی از پروتئین‌های سطحی زنجیره انتقال الکترون در وسط دو لایه غشا قرار دارد و پروتئین سطحی دیگر، در نزدیکی سطح خارجی غشای درونی پروتئین اول زنجیره انتقال الکترون، از NADH الکترون می‌گیرد ← تنها پروتئینی که از NADH الکترون می‌گیرد و فقط الکترون‌های NADH را از خود عبور می‌دهد.

پروتئین دوم زنجیره انتقال الکترون، از FADH_2 و پروتئین قبلی خود الکترون می‌گیرد ← تنها پروتئینی که مستقیماً از دو مولکول مختلف الکترون می‌گیرد. پروتئین سوم، چهارم و پنجم زنجیره انتقال الکترون، فقط از پروتئین قبلی خود الکترون می‌گیرند و همانند پروتئین دوم، هم الکترون‌های NADH و هم الکترون‌های FADH_2 را از خود عبور می‌دهند. پروتئین اول، دوم و آخر زنجیره انتقال الکترون، با مولکولی در خارج از زنجیره انتقال الکترون، مبادله الکترون را انجام می‌دهند. الکترون‌های NADH از پنج پروتئین (شامل سه پمپ) عبور می‌کنند ولی الکترون‌های FADH_2 از چهار پروتئین (شامل دو پمپ) عبور می‌کنند؛ بنابراین، NADH نقش بیشتری در انتقال پروتون به فضای بین دو غشا دارد. تولید آب و ATP در بخش درونی میتوکندری صورت می‌گیرد. قسمت آنزیمی مجموعه پروتئینی آنزیم ATP‌ساز در بخش داخلی میتوکندری قرار دارد.

گروه آموزشی ماز

۱۲- با توجه به اطلاعات کتاب درسی دربارهٔ اندام‌هایی که زامه (اسپریم)‌های دارای توانایی حرکت تا زمان خروج از بدن یک مرد بالغ از آن‌ها عبور می‌کنند، کدام عبارت درست است؟

- (۱) مجرایی که زامه‌ها را وارد محوطه شکمی می‌کند، از فضای بین دو میزنای عبور می‌کند.
- (۲) ماده‌ای شیرین‌رنگ و روان‌کننده که pH قلیایی دارد، توسط یک جفت غده ساخته می‌شود.
- (۳) ماده‌ای که انرژی لازم برای فعالیت زامه‌ها را فراهم می‌کند، توسط غده‌ای در پشت مثانه ساخته می‌شود.
- (۴) غده‌ای منفرد که چسبیده به سطح پایینی مثانه است، مایعی قلیایی را مستقیماً وارد بخشی حجیم‌شده در میزراه می‌کند.

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۷ - انسان	پاسخ: گزینه ۱
اسپریم‌ها در اپیدیدیم، توانایی حرکت را به‌دست می‌آورند و سپس وارد مجرای اسپریم می‌شوند. مجرای اسپریم درون پروستات به میزراه می‌پیوندد و میزراه، اسپریم‌ها را به خارج از بدن منتقل می‌کند.	ترجمه صورت سؤال
- مجرایی که زامه‌ها را وارد محوطه شکمی می‌کند: مجرای اسپریم - ماده‌ای که انرژی لازم برای فعالیت زامه‌ها را فراهم می‌کند: ماده ترشح‌شده توسط ویکول سمینال (حاوی فروکتوز است). - غده‌ای منفرد که چسبیده به سطح پایینی مثانه است: پروستات	تعبیر

بررسی سریع:

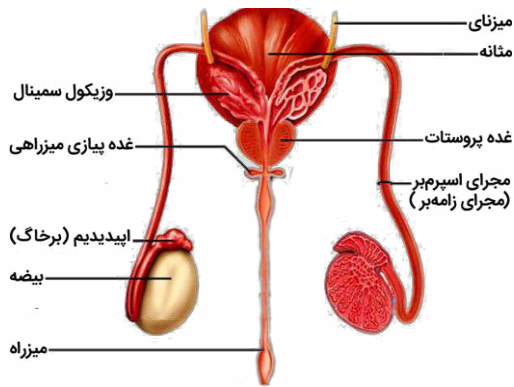
دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱ مجرای اسپریم از فاصله بین دو میزنای عبور می‌کند.	۱
۲ ماده شیرین‌رنگ، توسط پروستات و ماده روان‌کننده، توسط غدد پیازی میزراهی ساخته می‌شود.	۲
۳ اسپریم‌ها از درون ویکول سمینال عبور نمی‌کنند.	۳
۴ بخش حجیم‌شده در میزراه، بعد از غدد پیازی میزراهی قرار دارد؛ نه در مجاورت پروستات.	۴

پاسخ تشریحی:

از هر بیضه یک مجرای زامه‌بر خارج و وارد محوطه شکمی می‌شود. همانطور که در شکل زیر مشخص است، مجرای اسپریم از فاصله بین دو میزنای عبور می‌کند.



بررسی سایر گزینه‌ها:



۲ غده پروستات، مایعی شیری‌رنگ و قلیایی را ترشح می‌کند. غدد پیازی میزراهی نیز ترشحات قلیایی و روان‌کننده تولید می‌کنند. بنابراین، ماده شیری‌رنگ و ماده روان‌کننده، توسط دو نوع غده متفاوت ساخته می‌شوند.

۳ ترشحات وزیکول سمینال، مایعی غنی از فروکتوز است. فروکتوز انرژی لازم برای فعالیت زامه‌ها را فراهم می‌کند. وزیکول سمینال در پشت مثانه قرار دارد؛ اما اسپرم‌ها از درون آن عبور نمی‌کنند.

۴ همانطور که در شکل مشخص است، در میزراه دو بخش حجیم‌شده وجود دارد: ۱- بخشی بعد از غدد پیازی میزراهی و ۲- بخشی در قسمت انتهایی میزراه. هیچ‌کدام از این بخش‌ها، مستقیماً ترشحات پروستات را دریافت نمی‌کنند.

کلاس درس: دستگاه تولیدمثل مرد

درون‌ریز	بیضه	دستگاه تولیدمثل مردان	
		وزیکول سمینال	پروستات
دو عدد بوده که درون کیسه بیضه (خارج از حفره شکمی) قرار دارند. + تنظیم دمای کیسه بیضه: الف) قرارگیری کیسه بیضه خارج از محوطه شکمی باعث می‌شود دمای درون آن حدود ۳ درجه پایین‌تر از دمای بدن باشد. ب) کیسه بیضه دارای شبکه‌ای از رگ‌های کوچک است که به تنظیم دمای آن کمک می‌کند. + دمای ۳۴ درجه کیسه بیضه برای فعالیت بیضه و تمایز صحیح اسپرم‌ها ضروری است.	لوله‌های پر پیچ و خم هستند + از زمان بلوغ تا پایان عمر درون آن‌ها اسپرم تولید می‌شود.	لوله‌های اسپرم‌ساز	یاخته‌های بینابینی
دو عدد بوده و در پشت مثانه قرار دارد + ترشح مایع غنی از فروکتوز به محتویات مجرای اسپرمبر + فروکتوز انرژی لازم برای فعالیت اسپرم‌ها فراهم می‌کند + بالاترین غدد برون‌ریز دستگاه تولیدمثل مردان.	یک عدد بوده و در زیر مثانه قرار دارد + درون این غده دو مجرای اسپرمبر به میزراه متصل می‌شوند + حالتی اسفنجی دارد + ترشح مایعی شیری‌رنگ و قلیایی ← خنثی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر رسیدن اسپرم به گامت ماده		
یک جفت غده بوده که پایین‌تر از پروستات قرار دارد + کوچکترین غدد برون‌ریز دستگاه تولیدمثل بوده که به اندازه نخود-فرنگی است + مایعی قلیایی و روان‌کننده را به مجرای میزراه اضافه می‌کند.			

گروه آموزشی ماز

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

«در برگ یک گیاه فتوسنتزکننده، اگر، در این صورت می‌توان گفت که به‌طور حتم»

- ۱) آنزیم روبیسکو فقط در یاخته‌های میانبرگ وجود داشته باشد - رویان این گیاه دارای دو لپه بوده است.
- ۲) همه یاخته‌های پارانشیمی سبز دیسه داشته باشند - تثبیت دو مرحله‌ای کربن در این گیاه دیده می‌شود.
- ۳) میانبرگ فقط از یاخته‌های اسفنجی تشکیل شده باشد - در یاخته‌های غلاف آوندی، تثبیت کربن رخ می‌دهد.
- ۴) یاخته‌های به‌هم‌فشرده در مجاورت روپوست رویی قرار داشته باشند - گیاه ساکن مناطق خشک و کم‌آب نیست.

متوسط - مفهومی - ۱۴۰۶ - متابولیسم

پاسخ: گزینه ۳



تعبیر

در برگ یک گیاه فتوسنتزکننده:

- اگر آنزیم روبیسکو فقط در یاخته‌های میانبرگ وجود داشته باشد: هیچ گیاهی؛ در یاخته‌های نگهبان روزنه هم روبیسکو وجود دارد.
- اگر همه یاخته‌های پارانشیمی سبز دیسه داشته باشند: هیچ گیاهی؛ در بافت آوندی هم یاخته‌های پارانشیمی وجود دارند که فاقد سبز دیسه هستند.
- اگر میانبرگ فقط از یاخته‌های اسفنجی تشکیل شده باشد: برگ گیاه تک‌لپه‌ای
- اگر یاخته‌های به‌هم‌فشرده در مجاورت روپوست رویی قرار داشته باشند: برگ گیاه دو لپه‌ای



بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	در یاخته‌های نگهبان روزنه هم آنزیم روبیسکو وجود دارد.
۲	یاخته‌های پارانشیمی در سامانه بافت آوندی، فاقد سبزدیسه هستند.
۳	در یاخته‌های غلاف آوندی گیاهان تک‌لپه‌ای، تثبیت کربن رخ می‌دهد.
۴	خرزهره، نوعی گیاه دو لپه‌ای است که ساکن مناطق خشک و کم‌آب می‌باشد.

پاسخ تشریحی:

در گیاهان تک‌لپه‌ای، تثبیت کربن از طریق چرخه کالوین در یاخته‌های غلاف آوندی انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ در گیاهان دو لپه‌ای، آنزیم روبیسکو علاوه بر یاخته‌های میانبرگ در یاخته‌های نگهبان روزنه هم وجود دارد.
- ۲ در گیاهان تک‌لپه‌ای، یاخته‌های پارانشیمی که در سامانه بافت آوندی وجود دارند، فاقد سبزدیسه هستند.
- ۴ گیاه خرزهره، نوعی گیاه دو لپه‌ای هست که ساکن مناطق خشک و کم‌آب است.

گروه آموزشی ماز

۱۴- با توجه به مطالب کتاب درسی درباره اندام‌های دستگاه تولیدمثل یک مرد بالغ و وظایف آن، کدام مورد درست است؟

- ۱) نوعی اندام کیسه‌مانند این دستگاه در بخش جلویی وزیکول سمینال قرار گرفته است.
- ۲) درون لوله‌ای پیچ‌خورده از این دستگاه، محیط مناسب برای نگهداری زامه (اسپرم)‌ها ایجاد می‌شود.
- ۳) یاخته‌هایی که در بین لوله‌های زامه‌ساز (اسپرم‌ساز) قرار دارند، در انجام کار اصلی این دستگاه نقشی ندارند.
- ۴) مجاری حمل‌کننده ادرار در بدن فرد، قسمتی از این دستگاه هستند که زامه (اسپرم)‌ها را به خارج از بدن منتقل می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۲

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۷ - انسان



- نوعی اندام کیسه‌مانند در دستگاه تولیدمثل مرد: کیسه منی (وزیکول سمینال)
- لوله‌ای پیچ‌خورده در دستگاه تولیدمثل مرد: لوله اسپرم‌ساز + اپیدیدیم
- یاخته‌هایی که در بین لوله‌های زامه‌ساز (اسپرم‌ساز) قرار دارند: یاخته‌های بینابینی
- کار اصلی دستگاه تولیدمثل مرد: تولید یاخته‌های جنسی نر (اسپرم‌ها)
- مجاری حمل‌کننده ادرار در بدن: میزنای‌ها + میزراه

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	مثانه در جلوی وزیکول سمینال قرار دارد؛ اما جزء دستگاه تولیدمثل محسوب نمی‌شود.
۲	اپیدیدیم محیط مناسب برای نگهداری اسپرم‌ها را ایجاد می‌کند.
۳	یاخته‌های بینابینی با ترشح تستوسترون، در اسپرم‌زایی نقش دارند.
۴	درون میزنای، اسپرم وجود ندارد.

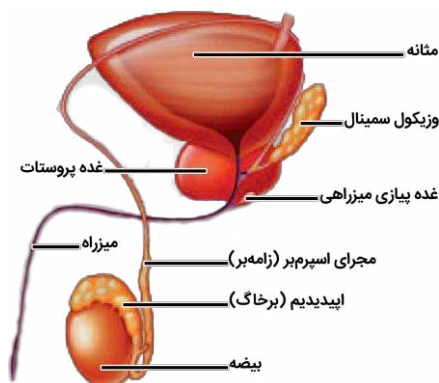
پاسخ تشریحی:

اپیدیدیم، لوله‌ای پیچیده است که در آن، اسپرم‌ها نگهداری می‌شوند و توانایی حرکت را به دست می‌آورند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در بخش جلویی وزیکول سمینال، مثانه قرار دارد. مثانه، نوعی اندام کیسه‌مانند است؛ اما جزء دستگاه تولیدمثل محسوب نمی‌شود.

۳ یاخته‌های بینابینی می‌توانند هورمون تستوسترون را ترشح می‌کنند. این هورمون باعث تحریک اسپرم‌زایی می‌شود.



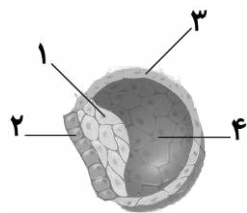


۴ میزراه، نوعی مجاری حمل‌کننده ادرار در بدن فرد است که می‌تواند اسپرم‌ها را به خارج از بدن منتقل کند. میزنای‌ها هم جزء مجاری حمل‌کننده ادرار در بدن هستند که فقط در انتقال ادرار از کلیه به مثانه نقش دارند.

کلاس درس: دستگاه تولیدمثل در مردان

دستگاه تولیدمثل در مردان			
وظایف	۱- کار اصلی این دستگاه، تولید یاخته جنسی نر یا زامه است.		
	۲- ایجاد محیطی مناسب برای نگهداری از اسپرم‌ها		
	۳- انتقال زامه‌ها به خارج از بدن		
	۴- تولید هورمون جنسی مردانه (تستوسترون)		
اصلی	زامه‌ها در یک جفت خاگ (بیضه) یا همان غدد جنسی نر تولید می‌شوند. بیضه‌ها درون کیسه بیضه قرار دارند. محل طبیعی کیسه بیضه خارج و پایین محوطه شکمی است. در بیضه‌ها تعداد زیادی لوله‌های پرپیچ‌وخم به نام لوله‌های زامه‌ساز وجود دارد. درون این لوله‌ها از هنگام بلوغ تا پایان عمر، زامه تولید می‌شود. در بین لوله‌های زامه‌ساز یاخته‌های بینابینی قرار دارند که نقش ترشح هورمون جنسی نر را برعهده دارند.		
	* دمای مناسب برای تمایز صحیح زامه‌ها، حدود ۳ درجه پایین‌تر از دمای بدن می‌باشد و دو عامل در ایجاد این دما مؤثرند:		
	۱- قرارگیری کیسه بیضه در خارج از محوطه شکمی ۲- وجود شبکه‌ای از رگ‌های کوچک در کیسه بیضه		
	یک جفت لوله پیچیده و طویل که روی بیضه قرار گرفته است. قطر آن در بخش‌های بالایی نسبت به بخش‌های پایینی بیشتر است. پس از تولید زامه‌ها در بیضه، آن‌ها از بیضه‌ها خارج و وارد برخاگ می‌شوند. این زامه‌ها، فاقد توانایی حرکت‌اند و باید حداقل ۱۸ ساعت در برخاگ بمانند تا توانایی حرکت در آن‌ها ایجاد شود.		
کمکی	یک جفت مجرای طویل که قطر آن در بخش‌های ابتدایی نسبت به انتهایی بیشتر است. این لوله، اسپرم‌های دارای توانایی حرکت را از برخاگ می‌گیرد و وارد محوطه شکمی می‌شود و در نهایت، با ورود به غده پروستات، به میزراه متصل می‌شود.		
	یک جفت غده با حالتی بخش‌بخش که در پشت مثانه قرار گرفته است و ترشحات غنی از فروکتوز (تأمین‌کننده انرژی زامه‌ها) خود را به درون لوله اسپرم‌بر وارد می‌کند. * وزیکول سمینال، پشتی‌ترین ساختار دستگاه تولیدمثل در مردان به‌شمار می‌رود.		
	یک غده برون‌ریز که در زیر مثانه قرار گرفته است و دو نوع (سه عدد) مجرای اسپرم‌بر و میزراه به آن وارد می‌شوند. در درون این غده، لوله‌های اسپرم‌بر به میزراه می‌پیوندند. غده پروستات با ترشح مایعی شیرین‌رنگ و قلیایی به خنثی‌کردن مواد اسیدی موجود در مسیر عبور زامه به‌سمت گامت ماده، کمک می‌کند.		
	یک جفت غده برون‌ریز که نسبت به پروستات و وزیکول سمینال، کوچک‌ترند. این غدد پس از پروستات، به میزراه متصل می‌شوند و ترشحات قلیایی و روان‌کننده‌ای را به مجرای میزراه اضافه می‌کنند.		

گروه آموزشی ماز



۱۵- با توجه به شکل مقابل که مربوط به بخشی از فرایند جایگزینی جنین در رحم انسان می‌باشد، کدام عبارت نادرست است؟

- ۱) یاخته‌های بخش «۳» در حال ترشح آنزیم‌های هضم‌کننده هستند.
- ۲) در آینده، حفره‌ای در بین یاخته‌های بخش «۱» ایجاد می‌شود.
- ۳) در آینده، یاخته‌های بخش «۲» منشأ زوائد انگشتی هستند.
- ۴) حفره «۴»، به تدریج کوچک‌تر می‌شود و از بین می‌رود.

متوسط - نکات شکل - ۱۱۰۷ - انسان

پاسخ: گزینه ۴

نام‌گذاری شکل سؤال

شکل نشان‌دهنده مرحله ابتدایی فرایند جایگزینی جنین در رحم است و بخش‌های مشخص‌شده در شکل، به‌ترتیب عبارت‌اند از: ۱- توده یاخته درونی، ۲- یاخته‌های ایجادکننده زه‌شامه (کوربون)، ۳- تروفوبلاست و ۴- حفره درون بلاستوسیت.



دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

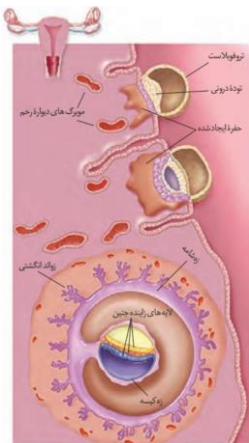
۱	یاخته‌های تروفوبلاست، آنزیم‌های هضم‌کننده را ترشح می‌کنند.
۲	در بین یاخته‌های توده یاخته‌ای درونی، حفره‌ای ایجاد می‌شود که به حفره درون آمنیون تبدیل می‌شود.
۳	بخشی از کوریون دارای زوائد انگشتی است.
۴	حفره درون بلاستوسیست بزرگ‌تر می‌شود و در آینده نیز وجود دارد.

پاسخ تشریحی:

همانطور که در شکل مشخص است، حفره‌ای که درون بلاستوسیست وجود دارد، به تدریج بزرگ‌تر می‌شود و پس از تکمیل مراحل جایگزینی نیز وجود دارد (بخش قهوه‌ای‌رنگ در شکل).

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ یاخته‌های لایه بیرونی بلاستوسیست (تروفوبلاست)، آنزیم‌هایی هضم‌کننده‌ای را ترشح می‌کنند که یاخته‌های جدا رحم را تخریب و حفره‌ای ایجاد می‌کنند که بلاستوسیست در آن جای می‌گیرد.
- ۲ همانطور که در شکل مشخص است، در مرحله بعدی جایگزینی، حفره‌ای در بین یاخته‌های توده درونی ایجاد می‌شود.
- ۳ همانطور که در شکل مشخص است، بخش «۲» در آینده زهشامه (کوریون) را ایجاد می‌کند که دارای زوائد انگشتی است.



کلاس درس: مراحل رشد جنین

بلاستوسیست		لایه‌های بلاستوسیست		نحوه تشکیل
تشکیل انجام عمل ← پر شدن درون این کره با مایعات ← تغییر شکل مورولا (تبدیل به کره توخالی می‌شود) ← رسیدن مورولا به رحم ← بلاستوسیست ← جایگزینی در رحم و ...		لایه بیرونی		تشکیل تروفوبلاست
طبق شکل کتاب، بلاستوسیست اندازه بزرگ‌تری نسبت به توده‌های یاخته‌ای پیش از خود و یاخته تخم دارد.		لایه‌های درونی		تشکیل توده یاخته‌ای درونی
ساخت زهشامه جنین (پرده کوریون): جفت = زهشامه جنین + بخشی از دیواره رحم		تشریح آنزیم‌های هضم‌کننده ← تخریب یاخته‌های جدار رحم ← ایجاد حفره برای جایگزینی بلاستوسیست. پس هرگونه تخریب یاخته‌های رحم، لزوماً در قاعدگی رخ نمی‌دهد.		
– در تماس با حفره درونی بلاستوسیست		این یاخته‌ها حالت بنیادی، تمایز نیافته و تخصص نیافته دارند و منشأ بافت‌های مختلف تشکیل دهنده جنین هستند زیرا توانایی تبدیل به انواع یاخته‌ها را دارند.		
– توده درونی با تروفوبلاست تماس دارد.		– در تماس با حفره درونی بلاستوسیست است.		

گروه آموزشی ماز

- ۱۶- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، بعضی از افراد جمعیت‌های زیستی، می‌توانند از طریق تشکیل اسپرم در تشکیل خزانه ژن نسل بعدی شرکت داشته باشند. چند مورد، درباره این افراد درست است؟
- الف: همه آن‌هایی که برای تولید اسپرم از تقسیم تک‌مرحله‌ای استفاده می‌کنند، تک‌لاد (هاپلوئید) هستند.
- ب: فقط بعضی از آن‌هایی که یاخته‌ای با قابلیت لقاح با اسپرم نیز می‌سازند، نرماده (هرمافروdit) هستند.
- ج: همه آن‌هایی که می‌توانند یاخته جنسی ماده خود را بارور سازند، رحم پرپیچ‌وخم دارند.
- د: فقط بعضی از آن‌هایی که می‌توانند به تنهایی تولیدمثل کنند، قادر به بکرزایی هستند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

سخت – ترکیبی – ۱۱۰۷ – جانوری

پاسخ: گزینه ۱

ترجمه صورت سؤال

جانوران نر، جانوران هرمافروdit، گیاهان نر و گیاهان دو جنسی قادر به تولید اسپرم هستند.



بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
الف	گیاهان دیپلوئید هم اسپرم را از طریق تقسیم میتوز تولید می‌کنند.
ب	گیاهان دو جنسی و جانوران همافروdit، می‌توانند یاخته جنسی ماده هم تولید کنند.
ج	کرم کبد و گیاهان دو جنسی، می‌توانند یاخته جنسی ماده خود را بارور سازند. گیاهان فاقد رحم هستند.
د	بکرزایی فقط در بعضی از جانوران ماده دیده می‌شود و این جانوران، قادر به تولید اسپرم نیستند.

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «ب»، درست است.

بررسی موارد:

- الف:** زنبور عسل نر که هاپلوئید است، می‌تواند از طریق تقسیم میتوز گامت تولید کند. اما در گیاهان هم گامت‌زایی از طریق تقسیم میتوز است.
- ب:** در گیاهان دو جنسی و جانوران همافروdit، یاخته جنسی ماده و یاخته جنسی نر توسط یک فرد تولید می‌شوند.
- ج:** کرم کبد، نوعی جانور همافروdit است که می‌تواند تخمک‌های خود را بارور سازد و رحم پرپیچ‌وخم دارد. در گیاهان دو جنسی نیز امکان خودلقاحی وجود دارد؛ اما گیاهان فاقد رحم هستند.
- د:** کرم کبد، نوعی جانور همافروdit است که می‌تواند به‌تنهایی تولیدمثل کند. علاوه بر این، بعضی از جانوران ماده (نه نر) می‌توانند بکرزایی کنند که طی آن، به‌تنهایی تولیدمثل می‌کنند. جانوران ماده، اسپرم تولید نمی‌کنند.

گروه آموزشی ماز

۱۷- کدام مورد درباره هورمون‌های مؤثر در تنظیم دوره جنسی یک خانم جوان، درست است؟

- هورمون افزایشنده لایه‌های یاخته‌ای انبساط (فولیکول)، عامل اصلی تخمک‌گذاری محسوب می‌شود.
- هورمون افزایشنده طول سرخرگ‌های مارپیچ دیواره رحم، در حفظ پایداری دیواره رحم نیز مؤثر است.
- هورمون افزایشنده چین‌خوردگی‌های دیواره رحم در مرحله انبساطی (فولیکولی)، در ابتدای دوره مقدار زیادی دارد.
- هورمون افزایشنده مواد زرد رنگ در یاخته‌های انبساطی (فولیکولی)، پس از نیمه دوره جنسی نیز در خون افزایش می‌یابد.

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۷ - انسان	پاسخ: گزینه ۲
تعبیر - هورمون افزایشنده لایه‌های یاخته‌ای انبساط (فولیکول): FSH - هورمون افزایشنده طول سرخرگ‌های مارپیچ دیواره رحم: استروژن + پروژسترون - هورمون افزایشنده چین‌خوردگی‌های دیواره رحم در مرحله انبساطی (فولیکولی): استروژن - هورمون افزایشنده مواد زرد رنگ در یاخته‌های انبساطی (فولیکولی): LH (باعث تبدیل بقایای فولیکول به جسم زرد می‌شود).	

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	LH (نه FSH)، عامل اصلی تخمک‌گذاری محسوب می‌شود.
۲	استروژن و پروژسترون در حفظ پایداری دیواره رحم مؤثر هستند.
۳	در ابتدای دوره جنسی، مقدار استروژن و پروژسترون کم است.
۴	پس از نیمه دوره جنسی، مقدار LH در خون کم می‌شود.

پاسخ تشریحی:

استروژن و پروژسترون در حفظ پایداری دیواره رحم نقش دارند. کاهش این هورمون‌ها در انتهای دوره جنسی، موجب ناپایداری دیواره رحم و تخریب و ریزش آن می‌شود که علامت شروع دوره جنسی بعدی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- عامل اصلی تخمک‌گذاری، هورمون LH (نه FSH) است.
- در ابتدای دوره جنسی، مقدار دو هورمون جنسی استروژن و پروژسترون در خون کم است.
- بیشترین مقدار هورمون FSH و LH در خون، در حدود روز چهاردهم دوره جنسی است و بعد از آن، مقدار این هورمون‌ها در خون کاهش می‌یابد.

۱۸- درخصوص هر نوع رنگیژه فتوستنتزی که در بخش نارنجی - قرمز نور مرئی هم بیشترین جذب آن مشاهده می‌شود، کدام عبارت درست است؟

- (۱) الکترون آن با دریافت نور بنفش و آبی هم پُرانرژی شده و از مدار خود خارج می‌شود.
- (۲) نسبت به رنگیژه‌ای به رنگ نارنجی یا قرمز، نقش کمتری در جذب انرژی لازم برای فتوستنتز دارد.
- (۳) الکترون برانگیخته آن، انرژی را به رنگیژه دیگری منتقل کرده و به سطح انرژی قبلی خود برمی‌گردد.
- (۴) در بخش‌های کناری سامانه‌های تبدیل انرژی غشای تیلاکوئید و در مجاورت انواعی از پروتئین‌ها قرار دارد.

متوسط - مفهومی - ۱۲۰۶ - متابولیسم

پاسخ: گزینه ۱

ترجمه صورت سؤال

بیشترین جذب هر دو نوع سبزینه a و b در محدوده‌های ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر (بنفش - آبی) و ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر (نارنجی - قرمز) است.

تعبیر

- رنگیژه‌ای به رنگ نارنجی یا قرمز: کاروتنوئید
- بخش‌های کناری سامانه‌های تبدیل انرژی غشای تیلاکوئید (= فتوسیستم): آنتن‌های گیرنده نور

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

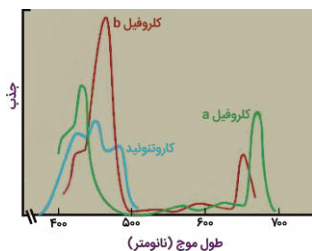
- | | |
|---|--|
| ۱ | سبزینه a و b، بخش بنفش - آبی نور مرئی را هم جذب می‌کنند و با دریافت این بخش از نور، الکترون برانگیخته در آن‌ها ایجاد می‌شود. |
| ۲ | سبزینه‌ها نسبت به کاروتنوئیدها، نقش بیشتری در جذب انرژی لازم برای فتوستنتز دارند. |
| ۳ | سبزینه a در مرکز واکنش، الکترون را به مولکول ناقل الکترون منتقل می‌کند. |
| ۴ | سبزینه a می‌تواند در مرکز واکنش فتوسیستم قرار داشته باشد. |

پاسخ تشریحی:

همانطور که در شکل مشخص است، سبزینه a و b می‌توانند نور بنفش و آبی را جذب کنند که در نتیجه آن، الکترون پُرانرژی شده و از مدار خود خارج می‌شود.

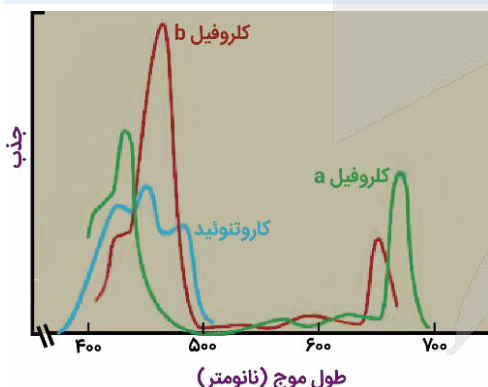
بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲ سبزینه‌ها نسبت به کاروتنوئیدها نقش بیشتری در فتوستنتز دارند.
- ۳ سبزینه a و b در آنتن‌های گیرنده نور، انرژی را به رنگیژه دیگری منتقل کرده و به سطح انرژی قبلی خود برمی‌گردند. اما الکترون برانگیخته سبزینه a در مرکز واکنش، الکترون برانگیخته را به ناقل الکترون منتقل می‌کند.
- ۴ سبزینه a، علاوه بر آنتن گیرنده نور، می‌تواند در مرکز واکنش هم وجود داشته باشد.



کلاس درس: رنگیژه‌های فتوستنتزی

شکل‌نامه: طیف جذبی رنگیژه‌های فتوستنتزی



بیشترین میزان جذب سبزینه a در محدوده ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر نور مرئی (بنفش - آبی) است ولی در محدوده ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر نور مرئی (نارنجی - قرمز) نیز یک قله جذبی در نمودار طیف جذبی سبزینه a وجود دارد.

بیشترین میزان جذب سبزینه b در محدوده ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر نور مرئی (بنفش - آبی) است ولی در محدوده ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر نور مرئی (نارنجی - قرمز) نیز یک قله جذبی در نمودار طیف جذبی سبزینه b وجود دارد.

در محدوده ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر نور مرئی، حداکثر جذب مربوط به سبزینه b است.

در محدوده ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر نور مرئی، حداکثر جذب مربوط به سبزینه a است.

در کل محدوده طیف نور مرئی، حداکثر میزان جذب نور مربوط به سبزینه b است.

حداقل میزان جذب سبزینه‌ها در حدود محدوده ۵۰۰ تا ۶۰۰ نانومتر نور مرئی قرار دارد.

کاروتنوئیدها از کمی قبل از طول موج ۴۰۰ نانومتر تا کمی بعد از طول موج ۵۰۰ نانومتر، توانایی جذب نور را دارند. در خارج از این محدوده، میزان جذب نور توسط کاروتنوئیدها صفر است. حداکثر میزان جذب نور کاروتنوئیدها نیز در محدوده ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر دیده می‌شود.

در محدوده ۴۰۰ تا ۵۰۰ طیف نور مرئی، میزان جذب رنگیژه‌های فتوستنتزی بیشتر از محدوده‌های ۵۰۰ تا ۶۰۰ و ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر است.

در محدوده ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر، میزان جذب کلروفیل a از کلروفیل b بیشتر است.

در محدوده ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر از طیف نور مرئی:



میزان جذب کلروفیل b از کلروفیل a و کاروتنوئیدها بیشتر است.

در این محدوده ابتدا کلروفیل a، سپس کاروتنوئید و در انتهای محدوده کلروفیل b به بیشترین مقدار جذب خود می‌رسند.

گروه آموزشی ماز

۱۹- در خصوص فرایند تخم‌زایی در انسان، کدام عبارت به درستی بیان نشده است؟

- ۱) در یاخته‌ای که این فرایند را شروع می‌کند، به‌طور حتم، چلیپایی شدن (کراسینگ‌اور) رخ نمی‌دهد.
- ۲) یاخته‌ای که مقدار بیشتری سیتوپلاسم دریافت می‌کند، به‌طور حتم، رشته‌های دوک تقسیم را تشکیل می‌دهد.
- ۳) یاخته‌ای که نیمی از فام‌تن (کروموزوم)‌های یاخته‌ سازنده خود را دریافت می‌کند، به‌طور حتم، قادر به لقاح با زامه (اسپرم) است.
- ۴) یاخته‌ای که سیتوپلاسم خود را به‌طور نامساوی تقسیم می‌کند، به‌طور حتم، فام‌تن (کروموزوم)‌های دوفامینکی (کروماتیدی) دارد.

پاسخ: گزینه ۲

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۷ - انسان



در فرایند تخم‌زایی در انسان:

- یاخته‌ای که این فرایند را شروع می‌کند: مامه‌زا (اووگونی)
- یاخته‌ای که مقدار بیشتری سیتوپلاسم دریافت می‌کند: اووسیت ثانویه + تخمک
- یاخته‌ای که نیمی از فام‌تن (کروموزوم)‌های یاخته‌ سازنده خود را دریافت می‌کند: اووسیت ثانویه + نخستین جسم قطبی
- یاخته‌ای که سیتوپلاسم خود را به‌طور نامساوی تقسیم می‌کند: اووسیت اولیه + اووسیت ثانویه

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
در اووگونی، تقسیم میتوز رخ می‌دهد و کراسینگ‌اور مربوط به مرحله پروفاز میوز ۱ است.	۱
اووسیت ثانویه در صورتی دوک تقسیم را تشکیل می‌دهد که با اسپرم لقاح یابد.	۲
هم اووسیت ثانویه و هم اولین جسم قطبی، قادر به لقاح با اسپرم هستند.	۳
هم اووسیت اولیه و هم اووسیت ثانویه، کروموزوم‌های دو کروماتیدی دارند.	۴

پاسخ تشریحی:

در فرایند تخم‌زایی، اووسیت ثانویه و تخمک، سیتوپلاسم بیشتری را نسبت به جسم قطبی دریافت می‌کنند. اووسیت ثانویه، فقط در صورتی تقسیم میوز ۲ را انجام می‌دهد که با اسپرم لقاح یافته باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) فرایند تخم‌زایی از یاخته دیپلوئید و زاینده‌ای به نام اووگونی، قبل از تولید و در دوران جنینی شروع می‌شود. اووگونی تقسیم میتوز را انجام می‌دهد و در تقسیم میتوز، کراسینگ‌اور رخ نمی‌دهد. وقوع کراسینگ‌اور مربوط به مرحله پروفاز میوز ۱ است.
- ۳) اووسیت ثانویه و نخستین جسم قطبی، نیمی از کروموزوم‌های اسپرماتوسیت اولیه را دریافت می‌کنند. هم اووسیت ثانویه و هم نخستین جسم قطبی قادر به لقاح با اسپرم هستند.
- ۴) اووسیت اولیه و اووسیت ثانویه، تقسیم سیتوپلاسم را به‌طور نامساوی انجام می‌دهند. هم اووسیت اولیه و هم اووسیت ثانویه، کروموزوم‌های دو کروماتیدی دارند.

کلاس درس: تخم‌زایی

نکات مقایسه‌ای و مهم

دارای دو مجموعه کروموزومی است/ توانایی تقسیم میتوز دارد/ در زمان تقسیم تمامی ژن‌هایش را به یاخته حاصل از تقسیم انتقال می‌دهد/ با تقسیم میتوز خود دو سلول ایجاد می‌کند؛ اووگونی دیگر و اووسیت اولیه/ هر سلول حاصل از تقسیم آن توانایی تقسیم دارد/ قبل از همانندسازی دنا برای صفات تک‌جایگاهی غیرجنسی و صفات جنسی وابسته به X دو الل دارد/ نیمی از یاخته‌های حاصل از تقسیم میتوز آن، تقسیم میوز را شروع می‌کنند، اما لزوماً همه آن‌ها نمی‌توانند آن را کامل کنند / دارای کروموزوم‌های دوفامینکی است/ تقسیم آن‌ها در دوره جنینی و درون تخمدان صورت می‌گیرد.	اووگونی (مامه‌زا)
دارای دو مجموعه کروموزومی است/ توانایی تقسیم میوز دارد/ قبل از همانندسازی دنا، برای صفات تک‌جایگاهی غیرجنسی و صفات جنسی وابسته به X دو الل دارد/ دارای عدد کروموزومی یکسان با سلول سازنده‌اش می‌باشد/ قابلیت لقاح ندارد/ به دنبال جداسازی کروماتیدهای خواهری ایجاد شده است/ تقسیم میوز در آن‌ها درون تخمدان و در دوره جنینی آغاز شده، اما در مرحله پروفاز ۱ متوقف می‌شود/ پس از بلوغ، در هر دوره جنسی یکی از این یاخته‌ها میوز ۱ را ادامه می‌دهد/ در اطراف آن‌ها یاخته‌های فولیکولی قرار دارد/ از تخمدان خارج نمی‌شوند/ دارای کروموزوم‌های دو کروماتیدی هستند.	اووسیت اولیه (مام‌یاخته اولیه)



دارای یک مجموعه کروموزومی است و دارای کروموزوم دو کروماتیدی است/ برای صفات تکجایگاهی غیرجنسی و صفات جنسی وابسته به X یک الل دارد/ برای صفات چندجایگاهی دارای بیش از یک الل است/ به دنبال تقسیم میوز ۱، ایجاد شده است/ قابلیت لقاح دارد/ از تخمدان خارج می‌شود/ در اطراف خود تعدادی یاخته فولیکولی دارد/ در لوله فالوپ به دنبال لقاح، میوز ۲ را تکمیل می‌کند.	اووسیت ثانویه (مام‌یاخته ثانویه)
تعداد مجموعه کروموزومی / تعداد سانترومر / عدم وجود کروموزوم همتا	شباهت
محل ایجاد شدن (اولی در تخمدان و دومی در لوله فالوپ)/ تعداد کروماتید هر کروموزوم (اولی، دوکروماتیدی و دومی، تککروماتیدی)	تفاوت
دارای دو مجموعه کروموزومی است / توانایی تقسیم شدن دارد/ در لوله فالوپ ایجاد می‌شود/ حاصل لقاح و میوز ۲ است/ کروموزوم تککروماتیدی دارد.	تخمک لقاح یافته

گروه آموزشی ماز

۲۰- کدام عبارت، درباره واقیعی که پس از جایگزینی جنین در رحم رخ می‌دهد، درست است؟

- ۱) پرده ترشح‌کننده هورمون HCG برخلاف سایر پرده‌های اطراف جنین، در تغذیه جنین نقش دارد.
- ۲) همزمان با مشخص شدن شکل همه اندام‌ها، تمایز رابط بین بند ناف و دیواره رحم به پایان می‌رسد.
- ۳) در انتهای ماه اول، قلب جنین می‌تواند خون تیره را به سرخرگ قطور و مستقیم بند ناف ارسال کند.
- ۴) در انتهای سه‌ماهه اول بارداری، امکان تعیین جنسیت فرزند از طریق صوت‌نگاری (سونوگرافی) وجود دارد.

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۷ - انسان	پاسخ: گزینه ۴
تعبیر • پرده ترشح‌کننده هورمون HCG: زهشامه (کوریون) • رابط بین بند ناف و دیواره رحم: جفت	

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
زه‌کیسه (آمنیون) در حافظت و تغذیه جنین نقش دارد.	۱
مشخص شدن شکل همه اندام‌ها مربوط به انتهای ماه دوم است؛ اما تمایز جفت تا هفته دهم (نیمه ماه سوم) ادامه دارد.	۲
درون بند ناف، یک سیاهرگ قطور و مستقیم و دو سرخرگ باریک و مارپیچی وجود دارد.	۳
در انتهای سه‌ماهه اول بارداری، اندام‌های جنسی مشخص شده و لذا، امکان تعیین جنسیت از طریق سونوگرافی وجود دارد.	۴

پاسخ تشریحی:

در انتهای سه ماه اول بارداری، اندام‌های جنسی مشخص شده و جنین دارای ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص می‌شود. در این زمان، می‌توان جنسیت جنین را از طریق صوت‌نگاری (سونوگرافی) تشخیص داد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) زهشامه (کوریون)، یکی از پرده‌های اطراف جنین است که هورمون HCG را ترشح می‌کند و به دلیل نقشی که در تشکیل جفت دارد، در تغذیه جنین نقش دارد. زه‌کیسه (آمنیون) نیز یکی دیگر از پرده‌های اطراف جنین است که در حافظت و تغذیه جنین نقش دارد.
- ۲) در انتهای ماه دوم، شکل همه اندام‌ها مشخص می‌شود؛ اما تمایز جفت که از هفته دوم شروع شده است، تا هفته دهم (نیمه ماه سوم) ادامه دارد.
- ۳) در انتهای ماه اول، ضربان قلب جنین شروع می‌شود و قلب می‌تواند خون تیره را به سمت سرخرگ‌های بند ناف ارسال کند. در بند ناف، دو سرخرگ وجود دارند که برخلاف سیاهرگ بند ناف، باریک و مارپیچی هستند.

کلاس درس: مراحل نمو جنین

تشکیل اندام‌ها در جنین	
این لایه‌ها از یاخته‌های توده درونی منشأ می‌گیرند و همزمان با تشکیل جفت ساخته می‌شوند و از رشد و تمایز آن‌ها، بافت‌های مختلف جنین ساخته می‌شوند.	تشکیل لایه‌های زاینده
* تمایز جفت از هفته دوم بعد از لقاح آغاز شده و تا هفته دهم ادامه می‌یابد.	
رگ‌های خونی و روده شروع به نمو می‌کنند و سپس، جوانه‌های دست و پا ظاهر می‌شوند.	در هفته چهارم ابتدا
اندام‌های اصلی (نه همه اندام‌ها!) شروع به تشکیل شدن می‌کنند و ضربان قلب آغاز می‌شود.	انتهای ماه اول
همه اندام‌ها، شکل مشخص می‌گیرند؛ اما همه آن‌ها لزوماً عملکرد ندارند!	
* عملکرد بسیاری از اندام‌ها در طی سه‌ماهه دوم و سوم آغاز می‌شود.	طی ماه دوم
* در طی ماه سوم (هفته دهم)، تمایز جفت به اتمام می‌رسد.	



اندامهای جنسی مشخص شده و جنین دارای ویژگیهای بدنی قابل تشخیص می‌شود.	انتهای سه‌ماهه اول
جنین، به سرعت رشد می‌کند و اندامهای آن، شروع به عمل می‌کنند. * در سه‌ماهه دوم و سوم، طول چرخه یاخته‌ای کاهش می‌یابد و سرعت عبور از نقاط واریسی افزایش می‌یابد.	سه‌ماهه دوم و سوم
ساخت کافی عامل سطح فعال (سورفاکتانت) رخ می‌دهد.	اواخر دوران جنینی
جنین قادر است در خارج از بدن مادر زندگی کند.	انتهای سه‌ماهه سوم

گروه آموزشی ماز

۲۱- در ارتباط با هورمون‌هایی که در تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثل یک مرد جوان نقش دارند، کدام مورد درست است؟

- (۱) هر هورمونی که در هیپوفیز پیشین ساخته می‌شود، فقط در یاخته‌های بیضه گیرنده دارد.
- (۲) هر هورمونی که رشد اندام جنسی را تحریک می‌کند، فقط توسط یاخته‌های بینابینی ساخته می‌شود.
- (۳) هر هورمونی که ترشح هورمون جنسی مردانه را تحریک می‌کند، فقط توسط بخش پیشین هیپوفیز ساخته می‌شود.
- (۴) هر هورمونی که در یاخته‌های دیواره لوله اسپرم‌ساز گیرنده دارد، فقط توسط یاخته هدف هورمون آزادکننده ساخته می‌شود.

سخت - ترکیبی - ۱۱۰۷ - انسان

پاسخ: گزینه ۳



هورمونی که در تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثل مردان نقش دارد و:

- در هیپوفیز پیشین ساخته می‌شود: $FSH + LH$ + پرولاکتین
- رشد اندام جنسی را تحریک می‌کند: تستوسترون
- ترشح هورمون جنسی مردانه را تحریک می‌کند: LH
- در یاخته‌های دیواره لوله اسپرم‌ساز گیرنده دارد: FSH + تستوسترون

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	پرولاکتین، علاوه بر نقش در تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثل مردان، در اعمال دیگری مثل حفظ تعادل آب در بدن نیز نقش دارد.
۲	تستوسترون علاوه بر یاخته‌های بینابینی، توسط بخش قشری غده فوق کلیه هم ساخته می‌شود.
۳	LH در بخش پیشین غده هیپوفیز ساخته می‌شود.
۴	یاخته هدف هورمون آزادکننده، می‌تواند هورمون FSH (نه تستوسترون) را تولید کند.

پاسخ تشریحی:

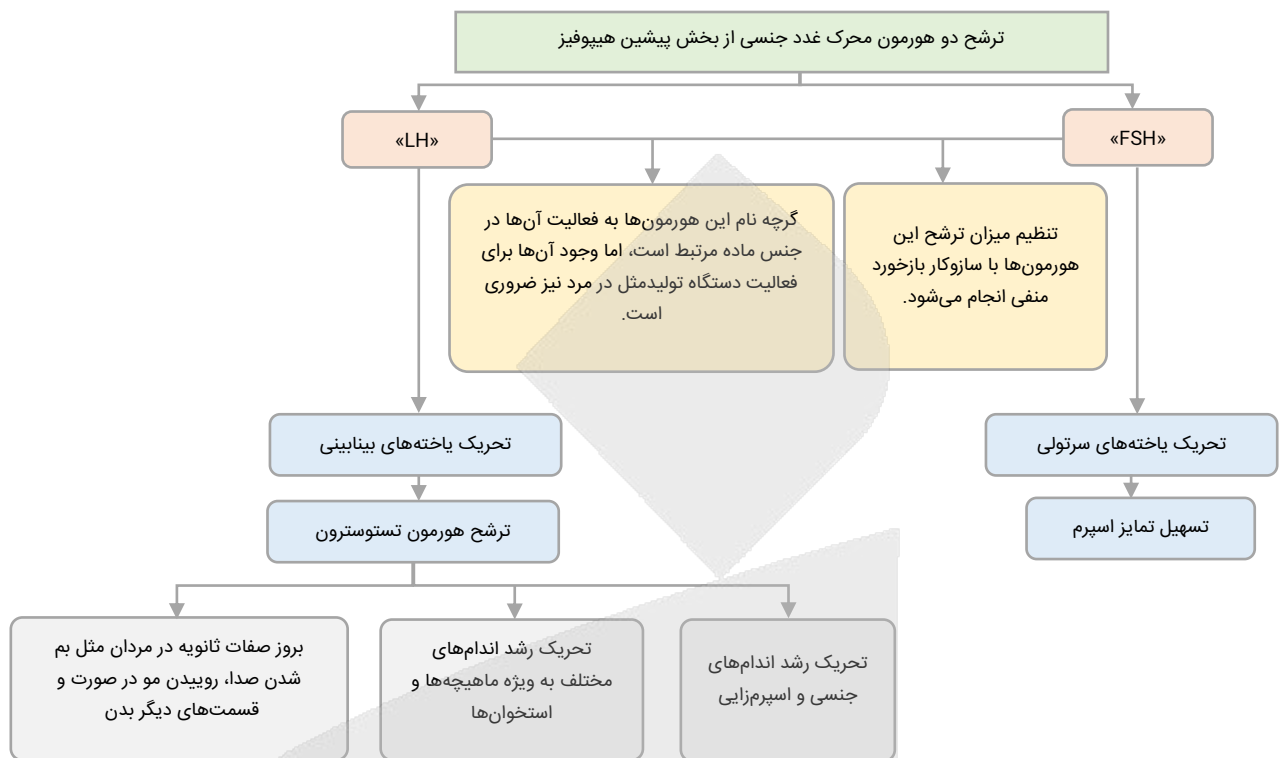
هورمون LH که ترشح تستوسترون را تحریک می‌کند، فقط در بخش پیشین غده هیپوفیز ساخته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

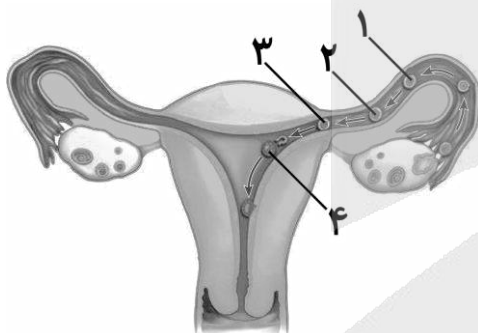
- ۱ هورمون پرولاکتین، یکی از هورمون‌های ساخته شده در بخش پیشین هیپوفیز است که در مردان، در تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثل نقش دارد. علاوه بر این، این هورمون در فعالیتهایی دیگر مثل تنظیم تعادل آب نیز نقش دارد و در نتیجه، در خارج از بیضه‌ها نیز گیرنده دارد.
- ۲ علاوه بر غدد جنسی، بخش قشری غده فوق کلیه نیز می‌تواند هورمون‌های جنسی زنانه و مردانه را در هر دو جنس تولید کند.
- ۴ FSH ، روی یاخته‌های سرتولی در دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز گیرنده دارد. تستوسترون نیز روی یاخته‌های دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز تأثیر می‌گذارد و در تحریک اسپرم‌زایی مؤثر است. FSH ، توسط یاخته‌های هیپوفیز پیشین و تحت تأثیر هورمون آزادکننده هیپوتالاموس ساخته می‌شود؛ اما یاخته سازنده تستوسترون، یاخته هدف هورمون آزادکننده هیپوتالاموس نیست.



کلاس درس: هورمون‌های محرک غدد جنسی



گروه آموزشی ماز



۲۲- با توجه به شکل مقابل که مراحل اولیه رشد جنین را نشان می‌دهد، کدام عبارت درست است؟

- ۱) هر یاخته بخش «۱»، اندازه برابر با یاخته بخش «۲» دارد.
- ۲) تعداد یاخته‌های بخش «۳»، دو برابر تعداد یاخته‌های بخش «۲» است.
- ۳) هنگام تبدیل بخش «۳» به «۴»، پوشش احاطه‌کننده یاخته‌ها پاره می‌شود.
- ۴) در بخش «۱» و «۴»، همه یاخته‌ها از نظر اندازه و شکل ظاهری مشابه هستند.

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۷ - انسان

پاسخ: گزینه ۳

نام‌گذاری شکل سؤال

شکل نشان‌دهنده مراحل اولیه رشد جنین است. بخش‌های مشخص‌شده در شکل به ترتیب عبارت‌اند از: ۱- مرحله دو یاخته‌ای، ۲- مرحله چهار یاخته‌ای، ۳- مورولا و ۴- بلاستوسیست.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱- مجموع اندازه یاخته‌ها در مرحله دو یاخته‌ای و چهار یاخته‌ای یکسان است؛ اما هر یاخته مرحله دو یاخته‌ای، اندازه بزرگ‌تری دارد.

۲- در بخش «۲»، چهار یاخته وجود دارد؛ اما تعداد یاخته‌های مورولا بیشتر از هشت عدد (بیش از دو برابر) است.

۳- هنگام تبدیل مورولا به بلاستولا، پوشش احاطه‌کننده یاخته‌ها پاره و جدا می‌شود.

۴- در بلاستوسیست، یاخته‌هایی با شکل و اندازه متفاوت وجود دارند.

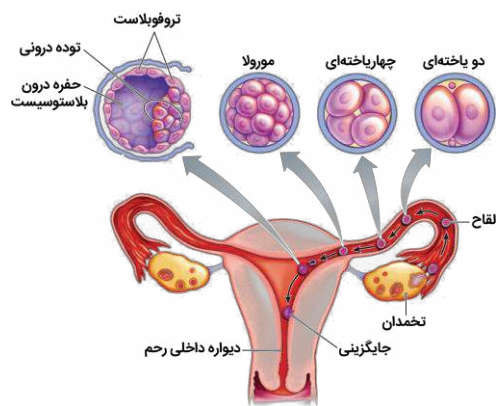


پاسخ تشریحی:

همانطور که در شکل مشخص است، از مرحله دو یاخته‌ای تا مورولا، پوششی اطراف یاخته‌ها را احاطه کرده است و زمانی که بلاستوسیست تشکیل می‌شود، این پوشش پاره شده و جدا می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ همانطور که در شکل مشخص است، هر یاخته مرحله دو یاخته‌ای، اندازه بزرگ‌تری نسبت به هر یاخته مرحله چهار یاخته‌ای دارد.
- ۲ همانطور که در شکل مشخص است، تعداد یاخته‌های مورولا بیش از ۸ عدد و بیش از دو برابر تعداد یاخته‌های مرحله چهار یاخته‌ای است.
- ۴ همانطور که در شکل مشخص است، در بلاستوسیست، یاخته‌هایی با شکل و اندازه متفاوت وجود دارند.



کلاس درس:

تقسیمات یاخته تخم	نتیجه تقسیمات میتوزی یاخته تخم ← ایجاد توده یاخته‌ای که تقریباً به اندازه تخم است. یاخته تخم ← توده دو یاخته‌ای ← توده چهار یاخته‌ای ← مورولا* حواست باشد که این تقسیمات، درون لوله فالوپ است.
رسیدن مورولا به رحم	
بلاستوسیست	مورولا بعد از رسیدن به رحم، به شکل یک کره توخالی درآمده و با مایعات پر می‌شود ← تشکیل بلاستوسیست! بلاستوسیست دارای یک لایه بیرونی به نام تروفوبلاست و توده یاخته درونی است. تروفوبلاست ← توانایی ترشح آنزیم برای ایجاد حفره در دیواره رحم به منظور جایگزینی + فراهم نمودن مواد مغذی برای جنین در زمان جایگزینی با ایجاد بافت‌های هضم‌شده دیواره رحم + تشکیل زه شامه جنین (پرده کوریون). توده یاخته‌ای درونی ← حالت بنیادی داشته و منشأ بافت‌های مختلف جنین هستند + این توده یاخته‌ای همزمان با تشکیل جفت، لایه‌های زاینده را تشکیل می‌دهد که از رشد و تمایز آن‌ها، بافت‌های مختلف جنین ساخته می‌شود.

محل	عمل
	لقاح
	آغاز تقسیمات میتوزی حدود ۳۶ ساعت پس از لقاح
	تقسیم میتوزی یاخته تخم
	ایجاد توده دو یاخته‌ای
	ایجاد توده چهار یاخته‌ای
	ادامه تقسیم‌های میتوزی بیشتر
	ایجاد مورولا (در لوله فالوپ)
	ایجاد بلاستوسیست
	بلاستوسیست = تروفوبلاست + توده یاخته‌ای درونی
	پاره شدن لایه ژله‌ای اطراف بلاستوسیست
	جایگزینی بلاستوسیست

گروه آموزشی ماز

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

«همه یاخته‌های زنده‌ای که به طور حتم»

- ۱) از CO_2 برای ساخت مواد آلی استفاده می‌کنند - سه روش مختلف برای ساختن ATP دارند.
- ۲) با مصرف NADH، باعث کاهش یک بنیان اسیدی می‌شود - ATP را فقط در سطح پیش‌ماده می‌سازند.
- ۳) مقداری ATP در زنجیره انتقال الکترون می‌سازند - از روش ساخته‌شدن نوری و اکسایشی ATP استفاده می‌کنند.
- ۴) یون فسفات را با مولکول ADP ترکیب می‌کنند - انواعی از پروتئین‌های ناقل الکترون در یک یا دو نوع غشای خود دارند.

متوسط - ترکیبی - ۱۲۰۵ - متابولیسم

پاسخ: گزینه ۴

تعبیر

• یاخته‌های زنده‌ای که از CO_2 برای ساخت مواد آلی استفاده می‌کنند: یاخته‌های فتوسنتزکننده و شیمیوسنتزکننده + یاخته‌های کبد انسان

- یاخته‌های زنده‌ای که با مصرف NADH، باعث کاهش یک بنیان اسیدی می‌شود: یاخته‌هایی که تخمیر لاکتیکی دارند.
- یاخته‌های زنده‌ای که مقداری ATP در زنجیره انتقال الکترون می‌سازند: یاخته‌های فتوسنتزکننده و شیمیوسنتزکننده + یاخته‌های دارای تنفس هوازی
- یاخته‌های زنده‌ای که یون فسفات را با مولکول ADP ترکیب می‌کنند: یاخته‌های فتوسنتزکننده و شیمیوسنتزکننده + یاخته‌های دارای تنفس هوازی

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	فقط در یاخته‌های فتوسنتزکننده دارای تنفس یاخته‌ای هوازی، سه روش مختلف برای ساختن ATP وجود دارد.
۲	یاخته‌های ماهیچه اسکلتی، تخمیر لاکتیکی دارند؛ اما تنفس هوازی هم دارند و در آن‌ها، ساخته شدن اکسایشی ATP دیده می‌شود.
۳	یاخته‌های دارای تنفس یاخته‌ای هوازی که فتوسنتزکننده نیستند، ساخته شدن نوری ATP را ندارند.
۴	پروتئین‌های زنجیره انتقال الکترون می‌توانند در غشای درونی میتوکندری، غشای تیلاکوئید و غشای باکتری وجود داشته باشند.

پاسخ تشریحی:

در یاخته‌هایی که تنفس یاخته‌ای هوازی دارند، زنجیره انتقال الکترون در غشای داخلی میتوکندری وجود دارد. اگر این یاخته فتوسنتزکننده باشد، در غشای درونی تیلاکوئیدهای خود نیز دارای زنجیره انتقال الکترون است. در باکتری‌هایی هم که ساخته شدن اکسایشی یا نوری ATP وجود دارد، پروتئین‌های ناقل الکترون در غشای یاخته‌ای وجود دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- فقط در جانداران فتوسنتزکننده‌ای که تنفس یاخته‌ای هوازی دارند، سه روش مختلف برای ساختن ATP وجود دارد؛ مثلاً باکتری‌های شیمیوسنتزکننده، ساخته شدن نوری ATP را ندارند.
- یاخته‌های ماهیچه اسکلتی، می‌توانند طی تخمیر لاکتیکی، با مصرف NADH، بنیان اسیدی پیرووات را کاهش دهند. در این یاخته‌ها، تنفس هوازی هم وجود دارد و ATP به روش اکسایشی هم تولید می‌شود.
- اگر یاخته‌ای دارای تنفس یاخته‌ای هوازی باشد اما فتوسنتزکننده نباشد، مقداری ATP در زنجیره انتقال الکترون می‌سازد ولی ساخته شدن نوری ATP در آن دیده نمی‌شود.

گروه آموزشی ماز

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

«در هر جانور می‌کند، به‌طور حتم وجود دارد.»

- ۱) بالغی که تا زمان طی شدن مراحل رشد و نمو، جنین را در بدن خود نگهداری - سامانه گردشی مضاعف
- ۲) ماده‌ای که یاخته‌های جنسی را به خارج از بدن منتقل - امکان لقاح بدون اندام تخصص یافته
- ۳) مهره‌داری که اسپرم‌های خود را در آب آزاد می‌کند - امکان تبادل گازها از طریق آبشش
- ۴) بی‌مهره‌ای که گامت‌های خود را وارد بدن فرد ماده - توانایی زندگی در خشکی

متوسط - ترکیبی - ۱۱۰۷ - جانوری	پاسخ: گزینه ۴
تعبیر • جانور بالغی که تا زمان طی شدن مراحل رشد و نمو، جنین را در بدن خود نگهداری می‌کند: پستانداران جفت‌دار + اسبک‌ماهی • جانور ماده‌ای که یاخته‌های جنسی را به خارج از بدن منتقل می‌کند: جانوران دارای لقاح خارجی + اسبک‌ماهی ماده • جانور مهره‌داری که اسپرم‌های خود را در آب آزاد می‌کند: ماهی‌ها + دوزیستان • جانور بی‌مهره‌ای که گامت‌های خود را وارد بدن فرد ماده می‌کند: بی‌مهرگان خشکی‌زی	

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	اسبک‌ماهی سامانه گردشی ساده دارد.
۲	اسبک‌ماهی ماده، لقاح داخلی دارد و اندام تخصص یافته برای لقاح در دستگاه تولیدمثل آن وجود دارد.
۳	دوزیستان بالغ تنفس ششی و تنفس پوستی دارند.
۴	بی‌مهرگانی که لقاح داخلی دارند، خشکی‌زی هستند.



پاسخ تشریحی:

بی مهرگان آبی، لقاح خارجی دارند و گامت‌های خود را در آب آزاد می‌کنند. بی مهرگان خشکی‌زی، دارای لقاح داخلی هستند که طی آن، گامت‌های جنسی نر وارد بدن فرد ماده می‌شوند و لقاح درون بدن فرد ماده انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ در اسبک ماهی، لقاح در بدن نر انجام می‌شود و جنس نر، جنین‌ها را در بدن خود نگه می‌دارد، پس از طی مراحل رشد و نمو، نوزادان متولد می‌شوند. اسبک ماهی سامانه گردشی ساده دارد.
- ۲ در اسبک ماهی جانور ماده، تخمک را به درون حفره‌ای در بدن جنس نر منتقل می‌کند. اسبک ماهی دارای لقاح داخلی است و بنابراین، اندام تخصص یافته برای لقاح در دستگاه تولیدمثل آن وجود دارد.
- ۳ ماهی‌ها و دوزیستان، جانوران مهره‌داری هستند که لقاح خارجی دارند. دوزیستان بالغ که قادر به تولیدمثل هستند، آبشش ندارند و تبادلات گازی را از طریق پوست و شش انجام می‌دهند.

گروه آموزشی ماز

۲۵- با توجه به اطلاعات کتاب درسی درباره نوعی بیماری وراثتی که آمیزه‌ای از نشانه‌ها می‌باشد، کدام مورد درست است؟

- ۱) احتمال با هم ماندن فام‌تن (کروموزوم)‌ها در مادران ۴۵ ساله، حدود دو برابر مادران ۴۰ ساله است.
- ۲) عامل مختل کننده جدا شدن فام‌تن (کروموزوم)‌ها در پدر، می‌تواند نوعی عامل شیمیایی سرطان‌زا باشد.
- ۳) در همه یاخته‌های پیکری و هسته‌دار فرد مبتلا به بیماری، سه نسخه از فام‌تن (کروموزوم) ۲۱ وجود دارد.
- ۴) ناهنجاری ساختاری فرد بیمار با تهیه تصویری از فام‌تن (کروموزوم)‌های لنفوسیت B در مرحله متافاز قابل تشخیص است.

پاسخ: گزینه ۲	متوسط - مفهومی - ۱۱۰۶ - ژنتیک
ترجمه صورت سؤال	
به آمیزه‌ای از نشانه‌های یک بیماری یا یک حالت، نشانگان می‌گویند. در کتاب درسی با نشانگان داون آشنا می‌شویم.	

بررسی سریع:

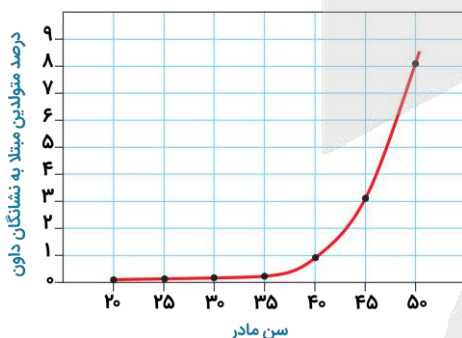
دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
احتمال خطای میوزی در مادران ۴۵ ساله، سه برابر مادران ۴۰ ساله است.	۱
دخانیات، الکل و آلودگی‌ها که می‌توانند در روند جدا شدن کروموزوم‌ها اختلال ایجاد کنند، عامل شیمیایی سرطان‌زا نیز محسوب می‌شود.	۲
در یاخته‌های پیکری دو یا سه هسته‌ای فرد مبتلا به نشانگان داون، بیش از سه نسخه از کروموزوم ۲۱ وجود دارد.	۳
ناهنجاری کروموزومی در نشانگان داون، از نوع ناهنجاری عددی (نه ساختاری) است.	۴

پاسخ تشریحی:

دخانیات، الکل، مجاورت با پرتوهای مضر و آلودگی‌ها نیز می‌توانند در روند جدا شدن فام‌تن‌ها در هر دو جنس، اختلال ایجاد کنند. دخانیات، الکل و آلودگی‌ها، جزء عوامل شیمیایی سرطان‌زا نیز محسوب می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ همانطور که در شکل مشخص است، درصد متولدین مبتلا به نشانگان داون در مادران ۴۵ ساله، حدود ۳ درصد و در مادران ۴۰ ساله، حدود ۱ درصد است و نسبت آن‌ها، سه (نه دو) می‌باشد.
- ۳ در یاخته‌های پیکری و تک‌هسته‌ای فرد مبتلا به نشانگان داون، سه نسخه از کروموزوم ۲۱ وجود دارد. یاخته‌های دو هسته‌ای، شش نسخه از کروموزوم ۲۱ و یاخته‌های چند هسته‌ای، تعداد بیشتری از کروموزوم ۲۱ را دارند.
- ۴ در مرحله متافاز تقسیم میتوز لنفوسیت B، می‌توان با تهیه تصویری از کروموزوم‌ها کاریوتیپ را به دست آورد. با کاریوتیپ، نشانگان داون قابل تشخیص است؛ اما باید دقت داشته باشید که نشانگان داون، ناهنجاری عددی محسوب می‌شود؛ نه ناهنجاری ساختاری.



نشانگان داون یا سندروم داون

اگر یکی از گامت‌های ایجادکننده فرد به دلیل با هم ماندن کروموزوم‌های شماره ۲۱، یک کروموزوم ۲۱ اضافی داشته باشد و در مجموع ۲۴ کروموزوم داشته باشد با گامتی طبیعی (دارای ۲۳ کروموزوم) لقاح کند، فرد حاصل در یاخته‌های پیکری خود ۴۷ کروموزوم خواهد داشت که در کاریوتیپ آن در جایگاه کروموزوم‌های جفت ۲۱، به جای دو کروموزوم، ۳ کروموزوم دارد. این فرد مبتلا به نشانگان داون است.

مکانیسم

این افراد درجات مختلفی از عقب ماندگی ذهنی را نشان می‌دهند.

علائم

به آمیزه‌ای از نشانه‌های یک بیماری، یا یک حالت نشانگان (سندروم) می‌گویند.

علل

(۱) **بالا بودن سن** مادران در هنگام بارداری از عوامل مهم بروز این بیماری است؛ زیرا با افزایش سن مادر، احتمال خطای میوزی در تشکیل یاخته‌های جنسی وی بیشتر می‌شود، چون برخلاف مردها که همیشه اسپرم تازه تولید می‌کنند، همه اوو سیت‌های اولیه زن‌ها از بدو تولد در تخمدان قرار دارند؛ بنابراین با افزایش سن، شانس آسیب به دناى اوو سیت‌ها افزایش می‌یابد. پس احتمال اینکه در ایجاد مبتلایان به نشانگان داون **گامت ۲۴ کروموزومی تخمک** باشد، بیشتر است.

(۲) **عوامل محیطی** نیز می‌توانند موجب اختلال در تقسیم میوز شوند. م صرف دخانیات، نو شیدنی‌های الکلی، مجاورت با پرتوهای مضر و آلودگی‌ها نیز می‌تواند در روند جدا شدن کروموزوم‌ها در هر دو جنس، اختلال ایجاد کنند.

گروه آموزشی ماز

۲۶- مطابق با اطلاعات کتاب درسی درباره دو نوع معروف تخمیر که از آن‌ها در صنایع متفاوت بهره می‌بریم، چند مورد را می‌توان به عنوان مشخصه مشترک فرآورده نهایی این فرایندها محسوب کرد؟

- الف: می‌توانند باعث افزایش میزان انتقال پیام در دستگاه عصبی مرکزی شوند.
ب: می‌توانند از غشای نوعی یاخته دارای گیرنده ناقل‌های عصبی عبور کنند.
ج: می‌توانند بر فعالیت یاخته‌های دارای پروتئین‌های انقباضی اثر بگذارند.
د: می‌توانند از یاخته سازنده خود خارج شده و وارد خون انسان شوند.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

سخت - ترکیبی - ۱۴۰۵ - متابولیسم

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

دو نوع معروف تخمیر که در صنایع مختلف از آن‌ها بهره می‌بریم، عبارتند از: ۱- تخمیر الکلی و ۲- تخمیر لاکتیکی. فرآورده نهایی این تخمیرها، **الکل** و **لاکتات** هستند.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد

الف	الکل می‌تواند باعث تولید ناقل‌های عصبی شود و لاکتیک‌اسید هم باعث تحریک بخش‌های مربوط به درد می‌شود.
ب	لاکتیک‌اسید از غشای یاخته ماهیچه‌ای عبور می‌کند. الکل هم از غشای یاخته عصبی عبور می‌کند.
ج	لاکتیک‌اسید باعث گرفتگی ماهیچه می‌شود. الکل هم می‌تواند بر انقباض ماهیچه‌ها (مثلاً ماهیچه بنداره انتهای مری) اثر بگذارد.
د	در بدن انسان، تخمیر الکلی انجام نمی‌شود.

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «د»، نادرست است.

بررسی موارد:

الف: الکل می‌تواند باعث تولید ناقل‌های عصبی در مغز شود. لاکتیک‌اسید نیز باعث تحریک گیرنده درد می‌شود که در نتیجه آن، میزان انتقال پیام در دستگاه عصبی مرکزی افزایش می‌یابد.

- ب:** لاکتیک اسید می تواند از غشای یاخته های ماهیچه ای عبور کند. الکل نیز می تواند از غشای یاخته های عصبی عبور کند. هم یاخته های عصبی و هم یاخته های ماهیچه ای، دارای گیرنده ناقل های عصبی هستند.
- ج:** لاکتیک اسید باعث گرفتگی ماهیچه می شود و بر فعالیت یاخته های ماهیچه ای مؤثر است. الکل نیز می تواند بر انقباض ماهیچه ها اثر بگذارد. مثلاً در ریفلاکس، الکل باعث می شود که انقباض بنداره انتهای مری کاهش یابد و در نتیجه، اسید معده به مری برگردد.
- د:** در بدن انسان تخمیر الکلی انجام نمی شود.

کلاس درس: تخمیر

میانبر: تخمیر

تخمیر روشی است که با استفاده از آن می توان در غیاب (یا کمبود) اکسیژن، NAD^+ را بازسازی کرد. تخمیر در انواعی از (نه همه) جانداران انجام می شود. در مرحله سوم گلیکولیز، NAD^+ مصرف می شود. بنابراین، برای تداوم گلیکولیز و تداوم تولید ATP، حضور NAD^+ ضروری است. تخمیر باعث می شود که در غیاب اکسیژن هم گلیکولیز (و تولید ATP) تداوم یابد. انواع مختلفی تخمیر وجود دارد. دو نوع معروف تر که در صنایع مختلف نیز کاربرد دارند، شامل تخمیر الکلی و تخمیر لاکتیکی است. تفاوت تخمیر با زنجیره انتقال الکترون: در زنجیره انتقال الکترون، پذیرنده نهایی الکترون (و هیدروژن)، اکسیژن است که نوعی ترکیب غیر آلی است. اما در تخمیر، پذیرنده نهایی الکترون (و هیدروژن)، یک ترکیب آلی است. شباهت تخمیر با زنجیره انتقال الکترون: در هر دو فرایند، NAD^+ بازسازی می شود و در هر دو فرایند، الکترون های $NADH$ مستقیماً به یک ترکیب آلی منتقل می شود. همانند تنفس هوازی، گلیکولیز اولین مرحله تخمیر است. یاخته های یوکاریوتی فاقد میتوکندری نیز تخمیر انجام می دهند؛ مثلاً گویچه های قرمز بالغ تخمیر انجام می دهند.

انواع تخمیر		
نوع تخمیر	الکلی	لاکتیکی
یاخته های انجام دهنده	یاخته های گیاهی و ...	یاخته های ماهیچه ای بدن انسان، انواعی از باکتری ها، یاخته های گیاهی و ...
محل انجام در یاخته	ماده زمینه ای سیتوپلاسم	ماده زمینه ای سیتوپلاسم
کاربرد	ور آمدن خمیر نان	سود: تولید فراورده های شیری و خوراکی هایی مانند خیارشور ضرر: فساد غذا مثل ترش شدن شیر
گیرنده نهایی الکترون (که کاهش می یابد)	اتانال	پیروات (نوعی اسید)
محصول نهایی	اتانول (نوعی الکل)	لاکتات (نوعی اسید)
تولید کربن دی اکسید	✓ ۱ مولکول	X
تولید انرژی (خالص)	۲ مولکول ATP در گلیکولیز	۲ مولکول ATP در گلیکولیز
توضیحات	—	تخمیر لاکتیکی باعث گرفتگی و درد ماهیچه می شود.
		تجمع الکل یا لاکتیک اسید در یاخته گیاهی به مرگ آن می انجامد؛ بنابراین باید از یاخته ها دور شوند.

گروه آموزشی ماز

۲۷- کدام عبارت، درباره مراحل زایمان طبیعی در انسان نادرست است؟

- افزایش ترشحات هورمون ساخته شده در هیپوتالاموس، می تواند سرعت زایمان را افزایش دهد.
- پس از خروج جفت و اجزای مرتبط با آن، سر جنین قبل از سایر قسمت ها از رحم خارج می شود.
- در نتیجه فشار آوردن سر جنین به سمت پایین، مادر متوجه می شود که زمان زایمان نزدیک است.
- تحریک انتهای دارینه (دندریت) های آزاد در دیواره رحم ناشی از انقباض های لایه ماهیچه ای رحم است.

آسان - خطبه خط - ۱۱۰۷ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	هورمون اکسی توسین که در هیپوتالاموس ساخته می شود، می تواند باعث افزایش سرعت زایمان شود.
۲	جفت بعد از خروج نوزاد از رحم، از رحم خارج می شود.
۳	با فشار آوردن سر جنین به سمت پایین و پاره شدن آمنیون، مایع درون آن به بیرون رانده می شود که نشانه نزدیک بودن زایمان است.
۴	شروع انقباض های ماهیچه های رحم را دردهای زایمان همراه است.



پاسخ تشریحی:

به طور طبیعی ابتدا سر نوزاد و سپس بقیه بدن از رحم خارج می شود. در مرحله بعد با ادامه انقباض رحم، جفت و اجزای مرتبط با آن، از رحم خارج می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱ اکسی توسین، هورمونی است که در هیپوتالاموس ساخته شده و از هیپوفیز پسین به خون ترشح می شود. این هورمون ماهیچه های دیواره رحم را تحریک می کند تا انقباض آغاز شود و در ادامه، دفعات و شدت انقباض را مرتباً بیشتر می کند. به همین دلیل، پزشکان برای سرعت دادن به زایمان گاهی اکسی توسین را به مادر تزریق می کنند.
- ۳ در ابتدا سر جنین به سمت پایین فشار وارد کرده و زه کیسه (آمنیون) را پاره می کند. در نتیجه، مایع درون آن یک مرتبه به بیرون رانده می شود. خروج این مایع، نشانه نزدیک بودن زایمان است.
- ۴ شروع انقباض ماهیچه های رحم با دردهای زایمان (تحریک گیرنده های درد) همراه است. گیرنده های درد، انتهای دندریت آزاد هستند.

کلاس درس: زایمان

تولد - زایمان

- ۱- در ابتدا سر جنین به سمت پایین فشار وارد کرده و زه کیسه را پاره می کند ← مایع درون آن (آمنیوتیک) یک مرتبه به بیرون رانده می شود (خروج این مایع نشانه نزدیک بودن زایمان است).
 - ۲- تحریک ماهیچه های دیواره رحم توسط هورمون اکسی توسین ← آغاز انقباض آن ها ← این هورمون در ادامه، دفعات و شدت انقباض را مرتباً بیشتر می کند (خودتنظیمی مثبت).
 - ۳- واسه همین هم هست که پزشکان برای تسریع زایمان به مادر اکسی توسین تزریق می کنند.
 - ۳- شروع انقباض ماهیچه های رحم با دردهای زایمان همراه است. دهانه رحم در هر بار انقباض، بیشتر باز می شود و سر جنین بیشتر به آن فشار می آورد.
 - ۴- با افزایش انقباضات، ترشح اکسی توسین با بازخورد مثبت افزایش یافته ← نوزاد آسان تر و زودتر از رحم خارج می شود.
 - ۵- به طور طبیعی ابتدا سر و سپس بقیه بدن از رحم خارج می شود.
 - ۶- بعد از خروج نوزاد با ادامه انقباضات رحم، جفت و اجزای مرتبط با آن نیز از رحم خارج می شود.
- هورمون اکسی توسین علاوه بر تأثیر در زایمان، ماهیچه های صاف غدد شیری را منقبض می کند تا خروج شیر انجام شود.
- تحریک گیرنده های موجود در غدد شیری با مکیدن نوزاد، اتفاق می افتد و از طریق بازخورد مثبت، تنظیم می شود.
- مکیدن نوزاد باعث افزایش هورمون ها (پرولاکتین و اکسی توسین) و به ترتیب افزایش تولید و ترشح شیر می شود.
- متخصصان زنان و زایمان در پیش بینی زمان تولد نوزاد ۲۸۴ روز به زمان شروع آخرین قاعدگی اضافه می کنند.
- مدت زمان بارداری طبیعی ۹ ماه یا ۲۷۰ روز است.

گروه آموزشی ماز

۲۸- در ارتباط با یاخته هایی که در دیواره لوله های زامه ساز (اسپریم ساز) یک مرد سی ساله قرار دارند، کدام مورد، به طور حتم درست است؟

- ۱) یاخته ای که بزرگ ترین هسته را دارد، نوعی زام یاخته (اسپریماتوسیت) با فام تن (کروموزوم) های دو فامینکی (کروماتیدی) می سازد.
- ۲) یاخته ای که پوشش هسته آن در مرحله پرومیتافاز ناپدید می شود، کمترین فاصله را تا سطح خارجی لوله دارد.
- ۳) یاخته ای که فشرده ترین هسته را دارد، توسط رشته سیتوپلاسمی به یاخته مشابه خود در دیواره متصل است.
- ۴) در یاخته ای که هسته گرد و مرکزی دارد، تعداد فامینک (کروماتید) ها دو برابر تعداد سانترومرها است.

متوسط - نکات شکل - ۱۱۰۷ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

تعبیر

یاخته ای در دیواره لوله های اسپریم ساز که:

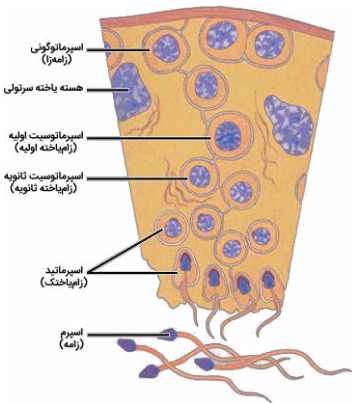
- بزرگ ترین هسته را دارد: یاخته سرتولی
- پوشش هسته آن در مرحله پرومیتافاز ناپدید می شود: اسپریماتوگونی
- فشرده ترین هسته را دارد: اسپریماتید (بعد از تمایز)
- هسته گرد و مرکزی دارد: اسپریماتوگونی + اسپریماتوسیت اولیه + اسپریماتوسیت ثانویه + اسپریماتید (قبل از تمایز)



دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	یاخته‌های سرتولی (نه اسپرماتوسیت‌ها) بزرگ‌ترین هسته را در دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز دارند.
۲	اسپرماتوگونی‌ها، نزدیک به سطح خارجی لوله‌های اسپرم‌ساز قرار دارند.
۳	اسپرماتیدها، قبل از اینکه هسته خود را فشرده کنند، از یاخته‌های دیگر جدا شده‌اند.
۴	در اسپرماتیدها، کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی وجود دارد و تعداد کروماتید و سانترومر برابر است.

پاسخ تشریحی:



در تقسیم میتوز، پوشش هسته در مرحله پرومیتافاز ناپدید می‌شود؛ اما در تقسیم میوز، پوشش هسته در مرحله پروفاز از بین می‌رود. اسپرماتوگونی که قادر به انجام تقسیم میتوز است، در خارجی‌ترین قسمت دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- همانطور که در شکل مشخص است، از بین یاخته‌های دیواره لوله اسپرم‌ساز، یاخته‌های سرتولی بزرگ‌ترین هسته را دارند.
- در مرحله اول تمایز اسپرماتیدها، این یاخته‌ها از هم جدا می‌شوند و رشته‌های سیتوپلاسمی بین آن‌ها از بین می‌رود و در ادامه، فشردگی هسته نیز بیشتر می‌شود.
- در کروموزوم‌های دو کروماتیدی، تعداد کروماتیدها دو برابر تعداد سانترومر است. اسپرماتیدها، کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی دارند و در آن‌ها، تعداد کروماتید و سانترومر برابر است.

کلاس درس: انواع یاخته‌های مرتبط به زامه‌زایی

اسپرماتید (زام‌یاخته تک)	اسپرماتوسیت ثانویه (زام‌یاخته ثانویه)	اسپرماتوسیت اولیه (زام‌یاخته اولیه)	اسپرماتوگونی (زامه‌زا)	نوع یاخته
اسپرماتوسیت ثانویه	اسپرماتوسیت اولیه	اسپرماتوگونی	اسپرماتوگونی	یاخته سازنده
۲۳	۲۳	۴۶	۴۶	کروموزوم و سانترومر
تک‌کروماتیدی	دوکروماتیدی	دوکروماتیدی	دوکروماتیدی	نوع کروموزوم‌ها
۲۳	۴۶	۹۲	۹۲	کروماتید و DNA
۴۶	۹۲	۱۸۴	۱۸۴	رشته DNA
۱ (n؛ هاپلوئید)	۱ (n؛ هاپلوئید)	۲ (2n؛ دیپلوئید)	۲ (2n؛ دیپلوئید)	مجموعه کروموزومی
۲ (یک جفت)	۴ (دو جفت)	۴ (دو جفت)	۴ (دو جفت)	تعداد سانتیریول
X	میوز II	میوز I	میتوز	نوع تقسیم
X تمایز می‌یابد	اسپرماتید	اسپرماتوسیت ثانویه	اسپرماتوسیت اولیه و اسپرماتوگونی	یاخته حاصل از تقسیم
X	X	۲۳ تتراد ✓	X	تشکیل تتراد
X (البته در مراحل تمایز خود، تازک‌دار می‌شود)	X	X	X	تازک

گروه آموزشی ماز

۲۹- درخصوص یاخته‌های جنسی که در فضای درونی لوله‌های زامه‌ساز (اسپرم‌ساز) یک مرد بالغ قرار دارند، کدام عبارت درست است؟

- بیشتر مولکول‌های دنا (DNA)ی یاخته در جلویی‌ترین قسمت یاخته نگهداری می‌شوند.
- بیشتر حجم ناحیه سر به ساختاری اختصاص دارد که آنزیم‌های گوارشی را ذخیره می‌کند.
- بیشتر طول یاخته به ساختاری اختصاص دارد که در حرکت یاخته به سمت برخاک (اپیدیدیم) نقش دارد.
- بیشتر انرژی مورد نیاز برای فعالیت یاخته توسط راکیزه (میتوکندری)های قسمت میانی یاخته تأمین می‌شود.

متوسط - نکات شکل - ۱۱۰۷ - انسان

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

اسپرم‌ها، یاخته‌های جنسی هستند که در فضای درونی لوله‌های اسپرم‌ساز قرار دارند.



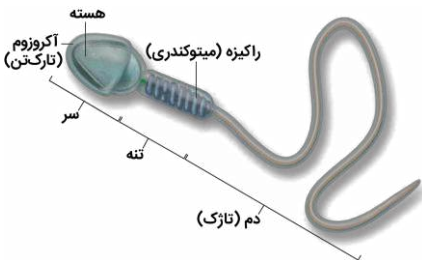
دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	در جلویی ترین قسمت اسپرم، آکروزوم قرار دارد.
۲	بیشتر حجم سر اسپرم، به هسته اختصاص دارد.
۳	اسپرمها، زمانی که در لوله های اسپرم ساز هستند، هنوز توانایی حرکت را ندارند.
۴	در قسمت میانی اسپرم، میتوکندری هایی قرار دارند که انرژی لازم برای فعالیت یاخته را تأمین می کنند.

پاسخ تشریحی:

بیشتر انرژی لازم برای فعالیت اسپرم طی فرایند تنفس یاخته ای هوازی در میتوکندری ها تولید می شود. میتوکندری ها، در قطعه میانی اسپرم (تنه) قرار دارند.

بررسی سایر گزینه ها:



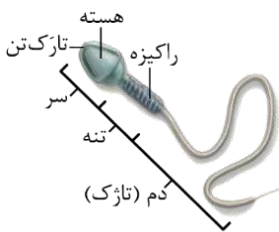
۱ بیشتر مولکول های دنا ی اسپرم در هسته قرار دارند و هسته در ناحیه سر قرار گرفته است. اما در جلوی هسته، آکروزوم قرار دارد.

۲ بیشتر حجم ناحیه سر به هسته اختصاص دارد؛ اما آنزیم های گوارشی درون آکروزوم ذخیره می شوند.

۳ زامه ها پس از تولید در لوله های زامه ساز از بیضه خارج و به درون لوله ای پیچیده و طویل به نام برخاگ (اپیدیدیم) منتقل می شوند. این زامه ها ابتدا قادر به حرکت نیستند و باید حداقل ۱۸ ساعت در آنجا بمانند تا توانایی حرکت در آن ها ایجاد شود.

کلاس درس: اسپرم

شکل نامه: ساختار اسپرم (زامة) انسان



شکل ۳ - ساختار زامة انسان

- اسپرم دارای سه قسمت است: ۱- سر، ۲- تنه (قطعه میانی)، ۳- دم (تازک)
- سر اسپرم شامل یک هسته بزرگ، آکروزوم (یک کیسه پر از آنزیم) و مقداری سیتوپلاسم است.
- آکروزوم (تازکتن)، ساختاری کلاه مانند دارد و در جلوی هسته قرار دارد.
- قطعه میانی اسپرم، شامل تعداد زیادی میتوکندری (راکیزه) است.
- دم اسپرم از یک تازک بلند ساخته شده است.
- هر سه قسمت زامه توسط غشا پوشیده شده اند. سر و تنه به طور کامل توسط غشا پوشیده شده اند، اما بخش انتهایی دم (تازک) برخلاف سایر بخش های تازک، فاقد غشا است.

ترتیب قسمت های مختلف اسپرم از جلو تا عقب:

- ۱- آکروزوم (در قسمت سر)، ۲- هسته (در قسمت سر)، ۳- میتوکندری (در قسمت تنه)، ۴- تازک (در قسمت دم)

گروه آموزشی ماز

۳۰- در ارتباط با چرخه تخمدانی و رحمی در دوره جنسی یک خانم جوان که طی آن بارداری رخ نمی دهد، کدام مورد زیر صحیح است؟

- روز آخر دوره جنسی ← ترشح هورمون آزاد کننده و بیشترین ضخامت دیواره رحم
- روز چهاردهم دوره جنسی ← آزاد شدن مقدار زیاد FSH و توقف رشد و نمو دیواره داخلی رحم
- نیمه دوم مرحله لوتئال (جسم زردی) ← کاهش ترشح پروژسترون و افزایش فعالیت ترشحی رحم
- نیمه دوم مرحله انابنکی (فولیکولی) ← افزایش ترشح استروژن و شروع تشکیل حفرات دیواره رحم

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۷ - انسان

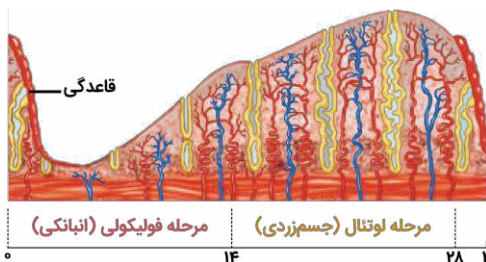
پاسخ: گزینه ۳

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	بیشترین ضخامت دیواره رحم قبل از روز آخر دوره جنسی است.
۲	بعد از نیمه دوره جنسی هم رشد و نمو دیواره داخلی رحم ادامه دارد.
۳	در نیمه دوم مرحله لوتئال، جسم زرد تحلیل می رود و ترشح پروژسترون کم می شود. در این زمان رشد رحم هم کم شده و فعالیت ترشحی آن بیشتر می شود.
۴	شروع تشکیل حفرات دیواره رحم، مربوط به روز هفتم دوره جنسی (نیمه اول مرحله فولیکولی) است.



پاسخ تشریحی:



در نیمه دوم مرحله لوتئال، جسم زرد در حال تحلیل رفتن است و در نتیجه، ترشح هورمون پروژسترون و استروژن کاهش می‌یابد. در این زمان، رشد و نمو دیواره داخلی رحم نیز کم شده و فعالیت ترشحی آن بیشتر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ همانطور که در شکل مشخص است، بیشترین ضخامت دیواره رحم قبل از آخرین روز دوره جنسی می‌باشد.

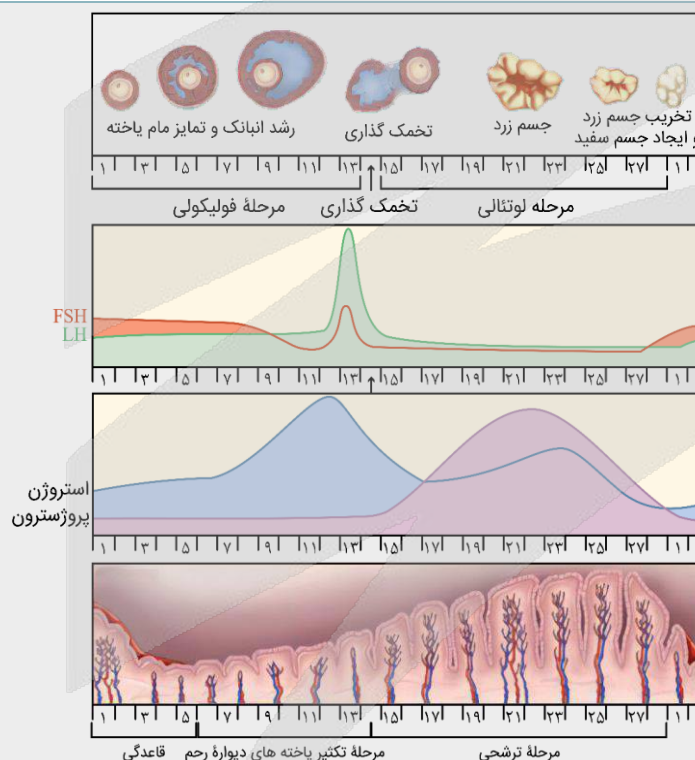
۲ در روز چهاردهم دوره جنسی، تخمک گذاری رخ می‌دهد. رشد و نمو دیواره داخلی تا بعد از تخمک گذاری نیز ادامه می‌یابد.

۴ همانطور که در شکل مشخص است، شروع تشکیل حفرات دیواره رحم، در حدود روز هفتم دوره جنسی و در نیمه اول مرحله فولیکولی رخ می‌دهد.

کلاس درس: تنظیم هورمونی دستگاه تولیدمثل زن

تنظیم بازخوردی در دستگاه تولیدمثلی زن				
نوع بازخورد	پاسخ	محرك	زمان دوره جنسی	
منفی	جلوگیری از ترشح LH و FSH	افزایش کم استروژن	ابتدا	فولیکولی (انبانگی)
مثبت	افزایش ترشح LH و FSH	افزایش زیاد استروژن	انتهای	
منفی	جلوگیری از ترشح LH و FSH	افزایش پروژسترون و استروژن	ابتدا	لوتئالی (جسم زردی)
منفی	افزایش ترشح LH و FSH	کاهش پروژسترون و استروژن	انتهای	

نگارخانه:



گروه آموزشی ماز

۳۱- در غشای تیلاکوئیدهای یاخته‌های میانبرگ گیاه نعنا، پروتئینی وجود دارد که می‌تواند الکترون‌ها را به سطح داخلی غشا منتقل کند. کدام ویژگی، درباره این پروتئین صادق نیست؟

- ۱) بخش باریک‌تر پروتئین، در فضای درون تیلاکوئید قرار گرفته است.
- ۲) در زنجیره انتقال الکترون مؤثر در تولید NADPH فعالیت می‌کند.
- ۳) بخشی از انرژی الکترون‌ها را صرف انجام فعالیت‌های زیستی خود می‌کند.
- ۴) در جبران کمبود الکترونی سبزینه a بزرگ‌ترین فتوسیستم غشای تیلاکوئید نقش دارد.



ترجمه صورت سؤال

پمپ غشایی که در زنجیره انتقال الکترون غشای تیلوکوئید وجود دارد، می‌تواند الکترون‌ها را به پروتئینی در سطح داخلی غشا منتقل کند.

تعبیر

- بزرگ‌ترین فتوسیستم غشای تیلوکوئید: فتوسیستم ۱

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	بخش باریک‌تر پمپ در فضای درون تیلوکوئید قرار دارد.
۲	پمپ غشایی در زنجیره انتقال الکترون مؤثر در تولید ATP قرار دارد.
۳	پمپ از انرژی الکترون‌ها برای انتقال فعال یون هیدروژن استفاده می‌کند.
۴	پمپ قبل از فتوسیستم ۱ قرار دارد و در جریان کمبود الکترونی سبزینه a در مرکز واکنش این فتوسیستم مؤثر است.

پاسخ تشریحی:

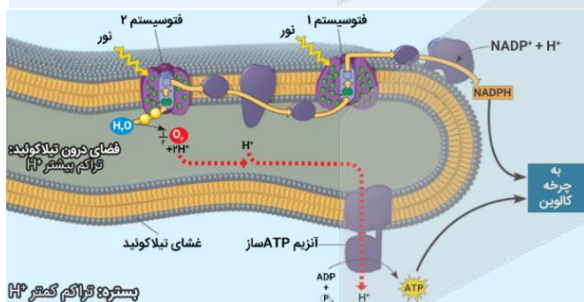
پمپ هیدروژن در زنجیره انتقال الکترون اول غشای تیلوکوئید فعالیت می‌کند. این زنجیره، در تولید ATP مؤثر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- همانطور که در شکل مشخص است، بخش باریک‌تر پمپ هیدروژن در سمت فضای داخل تیلوکوئید قرار گرفته است.
- پمپ هیدروژن از انرژی الکترون‌ها برای انتقال فعال یون‌های هیدروژن در خلاف جهت شیب غلظت استفاده می‌کند.
- پمپ هیدروژن قبل از فتوسیستم ۱ قرار دارد که الکترون عبوری از آن به سبزینه a در مرکز واکنش فتوسیستم ۱ می‌رسد.

کلاس درس: زنجیره انتقال الکترون در تیلوکوئید

شکل‌نامه: طراحی از فتوسیستم‌ها و انتقال الکترون در واکنش‌های نوری



- برای تولید هر مولکول اکسیژن در فضای داخلی تیلوکوئید، لازم است که دو مولکول آب تجزیه شده و ۴ الکترون و ۴ پروتون تولید شود. به ازای تجزیه هر مولکول آب، ۲ الکترون و ۲ پروتون تولید می‌شود.
- بعد از فتوسیستم ۲، نوعی پروتئین ناقل الکترون وجود دارد که در قسمت میانی دو لایه فسفولیپیدی غشا وجود دارد.
- در زنجیره انتقال الکترون بین فتوسیستم ۲ و فتوسیستم ۱، نوعی پروتئین سراسری وجود دارد که در تماس با هر دو لایه فسفولیپیدی غشا قرار دارد و نوعی پمپ غشایی است.
- این پمپ با استفاده از انرژی الکترون‌های برانگیخته، پروتون را با انتقال فعال و در خلاف جهت شیب غلظت از بستره به فضای درون تیلوکوئید منتقل می‌کند. این پروتئین، تنها پروتئین سراسری زنجیره انتقال الکترون است.
- نوعی ناقل الکترون که قبل از فتوسیستم ۱ قرار گرفته است، در سطح داخلی غشای تیلوکوئید است و از پمپ غشایی موجود در زنجیره، الکترون می‌گیرد.
- بعد از فتوسیستم ۱، دو نوع مولکول ناقل الکترون (با شکل و اندازه مختلف) در سطح خارجی غشای تیلوکوئید وجود دارد که الکترون را به $NADP^+$ می‌رساند و باعث تولید NADPH می‌شود.
- هنگام تشکیل NADPH در بستره، یک پروتون از بستره مصرف می‌شود.
- مجموعه پروتئینی آنزیم ATP ساز، از دو قسمت تشکیل شده است که یک قسمت آن در دو لایه فسفولیپیدی غشای تیلوکوئید قرار گرفته است و دارای کانالی است که پروتون را در جهت شیب غلظت و با انتشار تسهیل‌شده عبور می‌دهد. قسمت دیگر این مجموعه پروتئینی، بخش آنزیمی آن است که در سمت خارجی تیلوکوئید (رو به بستره) قرار دارد و در آنجا، ADP را با فسفات ترکیب کرده و ATP را می‌سازد.

ویژگی‌های زنجیره انتقال الکترون دوم در غشای تیلوکوئید:

- ۱- بین فتوسیستم ۱ و $NADP^+$ قرار دارد. ۲- دو نوع مولکول ناقل الکترون در آن فعالیت می‌کنند که شکل و اندازه متفاوتی دارند و هر دو در سطح خارجی غشای تیلوکوئید قرار دارند. ۴- زنجیره اول در تأمین انرژی لازم برای ساخت مولکول ATP و الکترون لازم برای ساخت مولکول NADPH نقش دارد.

- ۳۲- با توجه به اطلاعات کتاب درسی درباره فرایندهای سوخت و سازی که در گیاه ذرت انجام می‌شوند، کدام مورد فقط درخصوص یکی از دو نوع یاخته پاراننشیمی برگ که آنزیم تثبیت کننده کربن را دارند، صادق است؟
- (۱) می‌تواند یک ترکیب چهار کربنی را تولید و سپس مصرف کند.
 - (۲) در چرخه‌ای از واکنش‌های آنزیمی، ترکیبی پنج کربنی و شش کربنی می‌سازد.
 - (۳) از طریق تبادل الکترون با نوعی اسید سه کربنی، قند سه کربنی تک‌فسفاته می‌سازد.
 - (۴) در حضور ترکیب نوکلئوتیدی، قند تک‌فسفاته را به ترکیب دو فسفاته تبدیل می‌کند.

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال

در برگ گیاه ذرت، یاخته‌های میانبرگ و یاخته‌های غلاف آوندی، یاخته‌های پاراننشیمی دارای آنزیم تثبیت کننده کربن هستند.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	در چرخه کربس، ترکیب چهار کربنی تولید و مصرف می‌شود.
۲	در چرخه کربس، مولکول پنج کربنی و شش کربنی ساخته می‌شود.
۳	فقط در چرخه کالوین که در یاخته غلاف آوندی انجام می‌شود، تبادل الکترون با اسید سه کربنی برای تولید قند سه کربنی تک‌فسفاته رخ می‌دهد.
۴	در مرحله سوم گلیکولیز، قند سه کربنی تک‌فسفاته در حضور NAD^+ به اسید سه کربنی دو فسفاته تبدیل می‌شود.

پاسخ تشریحی:

در یاخته‌های غلاف آوندی برخلاف یاخته‌های میانبرگ، چرخه کالوین انجام می‌شود. در چرخه کالوین، اسید سه کربنی با دریافت الکترون از $NADPH$ ، به قند سه کربنی تبدیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ در هر دو یاخته، چرخه کربس انجام می‌شود. در چرخه کربس، ترکیب چهار کربنی تولید و مصرف می‌شود.
- ۲ در هر دو یاخته، چرخه کربس انجام می‌شود. در چرخه کربس، مولکول پنج کربنی و شش کربنی تولید می‌شود.
- ۴ در هر دو یاخته، گلیکولیز انجام می‌شود. در گلیکولیز، قند سه کربنی تک‌فسفاته در حضور NAD^+ ، به اسید سه کربنی دو فسفاته تبدیل می‌شود.

کلاس درس: گیاهان C_4

آنزیم‌های تثبیت کننده کربن در گیاهان C_4		
آنزیم	آنزیم اول	آنزیم دوم (ریپولوز بیس فسفات کربوکسیلاز - اکسیژناز)
زمان فعالیت	در طول روز (مرحله اول تثبیت کربن)	در طول روز (مرحله دوم تثبیت کربن)
محل فعالیت	یاخته میانبرگ	یاخته غلاف آوندی
تثبیت کربن	تثبیت CO_2 جو	تثبیت CO_2 آزاد شده از اسید چهار کربنی
واکنش	اسید چهار کربنی $\rightarrow$ اسید سه کربنی + CO_2	عملکرد کربوکسیلازی مولکول ۶ کربنی ناپایدار $\rightarrow$ ریپولوز بیس فسفات + CO_2
محصول واکنش	اسید چهار کربنی	مولکول شش کربنی ناپایدار
عملکرد کربوکسیلازی	✓	✓
عملکرد اکسیژنازی	✗	✓

گروه آموزشی ماز

- ۳۳- درخصوص جانداري که در غیاب نور، سبزیسه‌های خود را از دست می‌دهد و با تغذیه از مواد آلی، ترکیبات مورد نیاز خود را به دست می‌آورد، کدام ویژگی صادق نیست؟

- (۱) حضور سبزیسه‌ها در بخش‌های مختلف پیکر جاندار
- (۲) وجود داشتن بخشی نوک تیز در یک انتهای پیکر جاندار
- (۳) ضخامت کمتر بخش میانی پیکر جاندار نسبت به انتهای گرد آن
- (۴) اتصال یاخته‌ها به یکدیگر از طریق دیواره یاخته‌ای مشترک بین آن‌ها

پاسخ: گزینه ۴

متوسط - نکات شکل - ۱۲۰۶ - متابولیسم



ترجمه صورت سؤال

اوگلنا در حضور نور فتوسنتز می‌کند و در صورتی که نور نباشد، سبزدیسه‌های خود را از دست می‌دهد و با تغذیه از مواد آلی، ترکیبات مورد نیاز خود را به دست می‌آورد.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	بخش‌های مختلف اوگلنا دارای سبزدیسه هستند و به رنگ سبز دیده می‌شوند.
۲	اوگلنا، دارای یک انتهای نوکتیز است.
۳	بخش میانی اوگلنا نسبت به انتهای گرد آن، ضخامت کمتری دارد.
۴	اوگلنا جاننداری تک‌یاخته‌ای است.

پاسخ تشریحی:

اوگلنا، جاننداری تک‌یاخته‌ای است. اتصال یاخته‌ها به یکدیگر از طریق دیواره یاخته‌ای مشترک در گیاهان و اسپروژیر دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- همانطور که در شکل مشخص است، بخش‌های مختلف اوگلنا به رنگ سبز دیده می‌شوند که نشان‌دهنده حضور سبزدیسه در بخش‌های مختلف است.
- همانطور که در شکل مشخص است، یک بخش نوکتیز در یک انتهای اوگلنا وجود دارد.
- همانطور که در شکل مشخص است، بخش میانی پیکر اوگلنا نسبت به انتهای گرد آن، ضخامت کمتری دارد.



گروه آموزشی ماز

۳۴- در یک پسر نوجوان که به تازگی وارد سن بلوغ شده است، وقوع چند مورد از موارد زیر می‌تواند ناشی از اتصال تستوسترون به گیرنده خود باشد؟

- الف: تغییر برگشت‌ناپذیر ابعاد یاخته‌های چند هسته‌ای
ب: تغییر ساختار چین‌خوردگی‌های نوعی پوشش مخاطی
ج: تغییر مقدار ذخیره نمک‌های کلسیم در نوعی بافت پیوندی
د: تغییر میزان فعالیت ساختار قرار گرفته در لایه درم پوست صورت
- ۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

پاسخ: گزینه ۱	سخت - ترکیبی - ۱۱۰۷ - انسان
ترجمه صورت سؤال	
تستوسترون ضمن تحریک رشد اندام‌های جنسی و اسپرم‌زایی، باعث بروز صفات ثانویه در مردان می‌شود؛ مثل بم‌شدن صدا، روییدن مو در صورت و قسمت‌های دیگر بدن، رشد ماهیچه‌ها و استخوان‌ها.	

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
الف	تستوسترون در تحریک رشد ماهیچه‌ها نقش دارد.
ب	پرده‌های صوتی، چین‌خوردگی‌های مخاط حنجره هستند که تحت تأثیر تستوسترون قرار می‌گیرند.
ج	تستوسترون در تحریک رشد استخوان نقش دارد.
د	فولیکول مو در لایه درم نقش دارد و تستوسترون در تحریک روییدن موهای صورت نقش دارد.

پاسخ تشریحی:

هر چهار مورد این سؤال، صحیح است.

بررسی موارد:

الف: تستوسترون در تحریک رشد ماهیچه‌ها می‌شود. رشد ماهیچه‌ها می‌تواند همراه با افزایش برگشت‌ناپذیر ابعاد یاخته‌های چند هسته‌ای ماهیچه اسکلتی باشد.

ب: پرده‌های صوتی، چین‌خوردگی مخاط حنجره هستند. تستوسترون با تغییر ساختار این پرده‌ها می‌تواند منجر به بم‌شدن صدا شود.

ج: تستوسترون در رشد استخوان‌ها نقش دارد و بنابراین، می‌تواند باعث افزایش مقدار نمک‌های کلسیم در بافت پیوندی استخوان شود.

د: تستوسترون در روییدن موهای صورت و قسمت‌های دیگر بدن نقش دارد و بنابراین، می‌تواند بر فعالیت فولیکول‌های مو که در لایه درم قرار دارند، مؤثر باشد.

گروه آموزشی ماز



۳۵- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام دو ویژگی نمی‌توانند مربوط به یک جاندار باشند؟

- (۱) جذب و مصرف آمونیوم موجود در خاک و تولید اکسیژن طی فرایندهای زیستی
- (۲) ساخت نوع خاصی سبزینه (کلروفیل) و تولید مقداری آب طی واکنش‌های فتوسنتزی
- (۳) استفاده از واکنش‌های اکسایش برای تأمین انرژی و جذب نور خورشید با کمک رنگیزه‌های ارغوانی
- (۴) برانگیختگی الکترون‌های سبزینه (کلروفیل) a و استفاده از انواعی از گازهای جو برای تولید ترکیبات آلی

پاسخ: گزینه ۲

سخت - مفهومی - ۱۴۰۶ - متابولیسم

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	گیاهان، می‌توانند آمونیوم موجود در خاک را جذب و مصرف می‌کنند. در فتوسنتز، گیاهان اکسیژن تولید می‌کنند.
۲	در باکتری‌های گوگردی، آب طی واکنش‌های فتوسنتزی تولید می‌شود. این باکتری‌ها به‌جای سبزینه، باکتریوکلروفیل دارند.
۳	باکتری‌های گوگردی ارغوانی، در تنفس یاخته‌ای هوازی، از واکنش‌های اکسایش برای تأمین انرژی استفاده می‌کنند.
۴	سیانوباکتری‌ها، سبزینه a دارند. بعضی از سیانوباکتری‌ها، تثبیت‌کننده نیتروژن هستند و هم از CO _۲ و هم N _۲ جو می‌توانند استفاده کنند.

پاسخ تشریحی:

در واکنش کلی فتوسنتز در باکتری‌های گوگردی، مقداری آب تولید می‌شود. این باکتری‌ها برخلاف باکتری‌های فتوسنتزکننده اکسیژن‌زا، سبزینه ندارند و به‌جای آن، دارای باکتریوکلروفیل هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ گیاهان، قادر به جذب آمونیوم از خاک و مصرف آن هستند. طی فرایند فتوسنتز در گیاهان، اکسیژن تولید می‌شود.
- ۳ در همه جانداران، از اکسایش مولکول‌های آلی در واکنش‌های تنفس یاخته‌ای، برای تولید انرژی استفاده می‌شود. در باکتری‌های گوگردی ارغوانی، جذب نور خورشید با کمک رنگیزه‌های ارغوانی انجام می‌شود.
- ۴ سیانوباکتری‌ها، جزء باکتری‌های فتوسنتزکننده اکسیژن‌زا هستند و سبزینه a دارند. بعضی از سیانوباکتری‌ها، تثبیت نیتروژن را نیز انجام می‌دهد. این گروه از سیانوباکتری‌ها، می‌توانند از کربن دی‌اکسید و نیتروژن جو برای ساخت ترکیبات آلی استفاده کنند.

کلاس درس: متابولیسم باکتری‌ها

متابولیسم باکتری‌ها					
نوع باکتری	تثبیت‌کننده نیتروژن	فتوسنتزکننده		شیمیوسنتزکننده	آمونیاک‌ساز
		اکسیژن‌زا	غیراکسیژن‌زا		
مثال	ریزوبیوم	سیانوباکتری	گوگردی ارغوانی و سبز	نیترات‌ساز	آمونیاک‌ساز
فتوسنتز	X	✓	✓	X	X
رنگیزه فتوسنتزی	X	✓ سبزینه a	✓ باکتریوکلروفیل	X	X
تثبیت کربن	X	✓ در فتوسنتز	✓ در فتوسنتز	✓ در شیمیوسنتز	X
تثبیت نیتروژن	✓ در گرگ‌های ریشه گیاهان تیره پروانه‌واران	✓ بعضی از سیانوباکتری‌ها (همزیست با آزولا و گونرا)	X	X	X
منبع الکترون	—	آب	ترکیبات گوگردی مانند H _۲ S	آمونیم	ترکیبات آلی
تولید اکسیژن	X	✓	X	X	X
محصول نهایی	آمونیم	گلوزر و اکسیژن	گلوزر، گوگرد و آب	نیترات	آمونیم
کاربرد	تأمین نیتروژن موردنیاز گیاهان	—	تصفیه فاضلاب‌ها	تأمین نیتروژن موردنیاز گیاهان	تأمین نیتروژن موردنیاز گیاهان

گروه آموزشی ماز

- ۳۶- در آزمایشی به منظور بررسی اثر طول موج‌های مختلف نور مرئی بر میزان فتوسنتز، از نوعی باکتری استفاده شد. کدام موارد، مشخصه مشترک این نوع باکتری و یک تار ماهیچه‌ای نوع کُند در ماهیچه دوزنقه‌ای انسان را به درستی بیان می‌کنند؟
- الف: از آنزیم‌های ویژه‌ای برای همانندسازی اطلاعات دنا (DNA)ی حلقوی استفاده می‌کنند.
- ب: برای شروع مرحله اول و دوم تنفس یاخته‌ای، نیاز به مصرف مقداری انرژی زیستی دارند.
- ج: از انرژی حاصل از اکسایش NADH برای تولید مقادیر بیشتر ATP استفاده می‌کنند.
- د: می‌توانند فرآورده نهایی قندکافت (گلیکولیز) را در ماده زمینه سیتوپلاسم مصرف کنند.
- (۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د» (۲) «الف»، «ج» و «د» (۳) «الف» و «ج» (۴) «ب» و «د»

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

برای بررسی اثر طول موج‌های مختلف نور بر میزان فتوسنتز، از نوعی باکتری هوازی استفاده شد.

تعبیر

- مرحله اول و دوم تنفس یاخته‌ای: گلیکولیز + اکسایش پیرووات
- فرآورده نهایی قندکافت (گلیکولیز): پیرووات

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
هم در باکتری و هم در میتوکندری، دنا ی حلقوی وجود دارد.	الف
در باکتری، پیرووات در همان سیتوپلاسم مصرف می‌شود و نیازی به مصرف انرژی برای انتقال فعال آن نیست.	ب
اکسایش NADH در زنجیره انتقال الکترون برای تولید بیشتر ATP انجام می‌شود.	ج
باکتری پیرووات را در ماده زمینه سیتوپلاسم مصرف می‌کند. یاخته ماهیچه‌ای نیز می‌تواند در تخمیر لاکتیکی، پیرووات را در ماده زمینه سیتوپلاسم مصرف کند.	د

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «ب»، نادرست است.

بررسی موارد:

الف: هم در باکتری و هم در میتوکندری یاخته ماهیچه‌ای، دنا ی حلقوی وجود دارد که همانندسازی می‌شود.

ب: مرحله اول تنفس یاخته‌ای، گلیکولیز است که برای انجام آن، نیاز به انرژی فعال‌سازی است و به همین دلیل، در مرحله اول گلیکولیز، ATP مصرف می‌شود. مرحله دوم تنفس یاخته‌ای هوازی، اکسایش پیرووات است. در یاخته‌های یوکاریوتی، برای اکسایش پیرووات لازم است که ابتدا پیرووات به درون میتوکندری منتقل شود. این کار با انتقال فعال انجام می‌شود و برای آن، انرژی زیستی مصرف می‌شود. در باکتری‌ها، اکسایش پیرووات در همان ماده زمینه سیتوپلاسم انجام می‌شود و لذا، نیازی به مصرف انرژی زیستی برای شروع مرحله دوم تنفس یاخته‌ای نیست.

ج: در همه جانداران دارای تنفس یاخته‌ای هوازی، انرژی حاصل از اکسایش NADH در زنجیره انتقال الکترون، برای تولید مقدار بیشتر ATP استفاده می‌شود.

د: در باکتری‌ها، پیرووات در همان ماده زمینه سیتوپلاسم مصرف می‌شود. در یاخته ماهیچه اسکلتی نیز در صورتی که تخمیر لاکتیکی انجام شود، پیرووات در همان ماده زمینه سیتوپلاسم مصرف می‌شود.

گروه آموزشی ماز

- ۳۷- نوعی تقسیم هسته در بدن یک مرد بالغ که فقط خارج از حفره شکمی انجام می‌شود، با کدام ویژگی از نوع دیگر تقسیم متمایز می‌شود؟
- (۱) قبل از شروع آن، سه مرحله اینترفاز سپری شده است.
- (۲) در مرحله پایانی آن، یاخته‌هایی با توانایی لقاح به وجود می‌آیند.
- (۳) نوعی تقسیم کاهشی می‌باشد که از دو مرحله کلی تشکیل شده است.
- (۴) در اولین مرحله آن، امکان اتصال رشته‌های دوک به سانترومر وجود ندارد.

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال

در بدن مردان، تقسیم میوز فقط در لوله‌های اسپرم‌ساز بیضه‌ها انجام می‌شود که در کیسه بیضه و خارج از حفره شکمی قرار دارند. اما تقسیم میتوز در قسمت‌های مختلف بدن می‌تواند انجام شود.

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	هم قبل از میوز و هم قبل از میتوز، سه مرحلهٔ اینترفاز انجام می‌شود.
۲	در مرحلهٔ پایانی تقسیم میوز در مردان، اسپرماتید تولید می‌شود؛ اما یاخته‌های دارای توانایی لقاح، اسپرم‌ها هستند.
۳	میوز، نوعی تقسیم کاهشی است که از دو مرحلهٔ کلی تشکیل شده است؛ اما میتوز، تقسیم کاهشی نیست و یک مرحلهٔ کلی دارد.
۴	در پروفاز میوز، امکان اتصال رشته‌های دوک به سانترومر وجود دارد.

پاسخ تشریحی:

تقسیم میوز نوعی تقسیم کاهشی است که از دو مرحلهٔ کلی تقسیم میوز ۱ و تقسیم میوز ۲ تشکیل شده است. اما تقسیم میتوز، تقسیم کاهشی نیست و نوعی تقسیم تک‌مرحله‌ای محسوب می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ هم قبل از شروع میتوز و هم قبل از شروع میوز، مراحل اینترفاز سپری شده است.
- ۲ در مرحلهٔ پایان تقسیم میوز در مردان، اسپرماتیدها ایجاد می‌شوند. اسپرماتید، توانایی لقاح را ندارد؛ اما می‌تواند به اسپرم‌ها تمایز پیدا کند که قادر به لقاح هستند.
- ۴ در اولین مرحلهٔ تقسیم میوز (پروفاز میوز ۱)، پوشش هسته از بین می‌رود و رشته‌های دوک می‌توانند به سانترومر کروموزوم‌ها متصل شوند. اما در پروفاز تقسیم میوز، پوشش هسته به‌طور کامل از بین نمی‌رود و اتصال رشته‌های دوک به سانترومر کروموزوم‌ها در مرحلهٔ پرومتافاز رخ می‌دهد.

کلاس درس: میوز

مراحل تقسیم میوز

میوز از دو مرحلهٔ کلی تقسیم میوز ۱ و ۲ تشکیل شده است. پیش از شروع تقسیم میوز ۱، اینترفاز رخ می‌دهد. پس از تقسیم هسته در پایان میوز ۱ (معمولاً) و میوز ۲ (همیشه) نیز تقسیم سیتوپلاسم انجام می‌شود.

در میوز ۱، عدد کروموزومی نصف می‌شود. میوز ۱ شامل چهار مرحلهٔ پروفاز ۱، متافاز ۱، آنافاز ۱ و تلوفاز ۱ است.

۱- **پروفاز ۱:** تشکیل تتراد، ۲- فشرده، ضخیم و کوتاه‌تر شدن رشته‌های کروماتین (فامینه) ← امکان مشاهده با میکروسکوپ نوری، ۳- حرکت سانتیریول‌ها به دو طرف یاخته ← تشکیل دوک تقسیم بین سانتیریول‌ها، ۴- تجزیهٔ پوشش هسته و شبکهٔ آندوپلاسمی ← رسیدن رشته‌های دوک به کروموزوم‌ها، ۵- اتصال رشته‌های دوک به سانترومر کروموزوم‌ها

۲- **متافاز ۱:** قرار گرفتن تترادها روی رشته‌های دوک در استوای یاخته

۳- **آنافاز ۱:** جدا شدن کروموزوم‌های همتا از یکدیگر و کوتاه‌شدن رشته‌های دوک ← حرکت کروموزوم‌ها به سمت قطبین یاخته

۴- **تلوفاز ۱:** تشکیل مجدد پوشش هسته در اطراف هستهٔ هاپلوئید دارای کروموزوم‌های دو کروماتیدی در مرحلهٔ متافاز ۱، به هر سانترومر یک رشتهٔ دوک متصل می‌شود.

در مرحلهٔ آنافاز ۱، پروتئین اتصال تجزیه نمی‌شود و کروموزوم‌ها، مضاعف (دو کروماتیدی) باقی می‌مانند.

در پایان میوز ۱، معمولاً (نه همیشه) تقسیم سیتوپلاسم انجام می‌شود.

میوز ۲ شباهت زیادی با تقسیم میتوز دارد. میوز ۲ شامل چهار مرحلهٔ پروفاز ۲، متافاز ۲، آنافاز ۲ و تلوفاز ۲ است.

۱- **پروفاز ۲:** ۱- حرکت سانتیریول‌ها به دو طرف یاخته ← تشکیل دوک تقسیم بین سانتیریول‌ها، ۲- تجزیهٔ پوشش هسته و شبکهٔ آندوپلاسمی ← رسیدن رشته‌های دوک به کروموزوم‌ها، ۳- اتصال رشته‌های دوک به سانترومر کروموزوم‌ها

۲- **متافاز ۲:** قرارگیری کروموزوم‌ها روی رشته‌های دوک در استوای یاخته

۳- **آنافاز ۲:** تجزیهٔ پروتئین اتصالی ← جدا شدن کروماتیدهای خواهری از یکدیگر ← حرکت کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی به سمت قطبین یاخته

۴- **تلوفاز ۲:** تشکیل مجدد پوشش هسته در اطراف یک مجموعهٔ کروموزومی (کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی)

قبل از تقسیم میوز ۲، اینترفاز رخ نمی‌دهد.

در تلوفاز ۱، فشرده‌گی کروموزوم‌ها کم نمی‌شود و حداکثر فشرده‌گی در کروموزوم‌ها دیده می‌شود. در نتیجه، در پروفاز ۲ فشرده‌شدن کروموزوم‌ها مشاهده نمی‌شود.

در مرحلهٔ متافاز ۲، به هر سانترومر دو رشتهٔ دوک متصل است.

در پایان تقسیم میوز، چهار یاختهٔ هاپلوئید تولید می‌شود.

نکته: هر کروموزوم، چه تک‌کروماتیدی باشد و چه دو کروماتیدی، دارای یک سانترومر است.

نکته: تعداد تترادها برابر با نصف تعداد کروموزوم‌هاست و ارتباطی با تعداد مجموعه‌های کروموزومی ندارد. برای مثال، در یک یاختهٔ $2n=28$ چهارده تتراد تشکیل می‌شود.

نکته: به‌جز تشکیل تتراد در مرحلهٔ پروفاز ۱، سایر وقایع مراحل پروفاز ۱ مشابه پروفاز و پرومتافاز تقسیم میتوز است.

نکته: به‌جز تشکیل تتراد و فشرده‌شدن کروموزوم‌ها، سایر وقایع پروفاز ۲ مشابه پروفاز ۱ است.

۳۸- با توجه به مطلب کتاب درسی دربارهٔ مراحل برخورد و نفوذ زامه (اسپرم) در مام‌باخته (اووسیت) در انسان، کدام رخداد مربوط به فاصلهٔ بین مرحلهٔ دوم و پنجم است؟

- (۱) پاره‌شدن غشای اطراف تارکتن (آکروزوم)
(۲) الحاق غشای زامه به غشای مام‌باختهٔ ثانویه
(۳) رسیدن سر زامه به لایهٔ شفاف و ژله‌ای اطراف مام‌باخته
(۴) ادغام ریزکیسه‌های حاوی مواد سازندهٔ جدار لقاحی با غشای مام‌باخته

آسان - خط‌به‌خط - ۱۱۰۷ - انسان

پاسخ: گزینهٔ ۲

بررسی سریع:

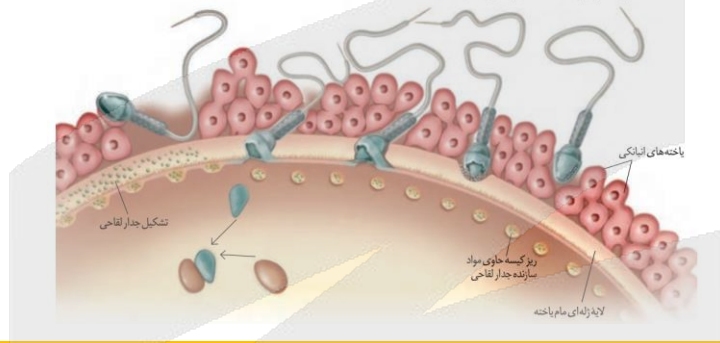
دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	پاره‌شدن غشای اطراف آکروزوم، مربوط به مرحلهٔ دوم است.
۲	الحاق غشای اسپرم به غشای اووسیت ثانویه، مربوط به مرحلهٔ سوم است.
۳	رسیدن سر اسپرم به لایهٔ شفاف و ژله‌ای اطراف اووسیت، مربوط به مرحلهٔ اول است.
۴	ادغام ریزکیسه‌های حاوی مواد سازندهٔ جدار لقاحی با غشای مام‌باخته مربوط به مرحلهٔ پنجم است.

پاسخ تشریحی:

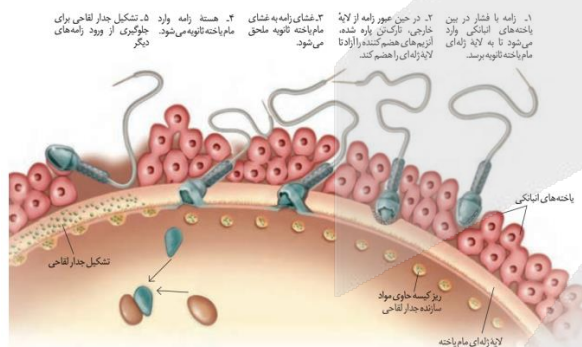
همانطور که در شکل مشخص است، در مرحلهٔ سوم از فرایند برخورد و نفوذ اسپرم در اووسیت ثانویه، غشای اسپرم به غشای اووسیت ثانویه ملحق می‌شود.

۱. زامه با فشار در بین یاخته‌های انبانکی وارد می‌شود تا به لایهٔ ژله‌ای مام‌باخته ثانویه برسد.
۲. در حین عبور زامه از لایهٔ خارجی، تارکتن پاره شده، آنزیم‌های هضم‌کننده را آزاد می‌کند.
۳. غشای زامه به غشای مام‌باخته ثانویه ملحق می‌شود.
۴. هستهٔ زامه وارد می‌شود.
۵. تشکیل جدار لقاحی برای جلوگیری از ورود زامه‌های دیگر.



کلاس درس: لقاح

شکل‌نامه: برخورد و نفوذ زامه در مام‌باخته:



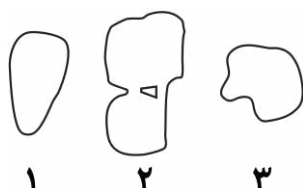
۱. زامه با فشار در بین یاخته‌های انبانکی وارد می‌شود تا به لایهٔ ژله‌ای مام‌باخته ثانویه برسد.
۲. در حین عبور زامه از لایهٔ خارجی، تارکتن پاره شده، آنزیم‌های هضم‌کننده را آزاد می‌کند.
۳. غشای زامه به غشای مام‌باخته ثانویه ملحق می‌شود.
۴. هستهٔ زامه وارد می‌شود.
۵. تشکیل جدار لقاحی برای جلوگیری از ورود زامه‌های دیگر.

توجه: حتماً مراحل این شکل را با شماره یاد بگیرید.

- اسپرم با فشار در بین یاخته‌های انبانکی (لایهٔ خارجی) وارد می‌شود تا به لایهٔ ژله‌ای برسد.
- در حین عبور زامه از لایهٔ خارجی، آکروزوم پاره شده و آنزیم‌های هضم‌کنندهٔ آن آزاد می‌شوند تا لایهٔ ژله‌ای را هضم کنند. در حین عبور اسپرم از لایهٔ خارجی، آکروزوم پاره می‌شود، اما آنزیم‌های آن، برای هضم لایهٔ داخلی (نه خارجی) کاربرد دارند.
- غشای اسپرم به غشای اووسیت ثانویه ملحق می‌شود (آغاز لقاح).
- لقاح = برخورد غشای اسپرم و اووسیت ثانویه.
- هستهٔ اسپرم وارد اووسیت ثانویه می‌شود و با هستهٔ آن ادغام می‌شود.
- هر یک از این هسته‌ها، هاپلوئید و تک کروماتیدی می‌باشد.
- هستهٔ حاصل از ادغام شدن، دارای ۴۶ کروموزوم است.
- در این مرحله، جدار لقاحی تشکیل می‌شود - ممانعت از ورود اسپرم‌های دیگر.

گروه آموزشی ماز

۳۹- با توجه به شکل مقابل که انواعی از پروتئین‌های موجود در غشای تیلاکوئید را نشان می‌دهد، کدام مورد درست است؟



- پروتئین «۲» برخلاف پروتئین «۳»، نقشی در تغییر غلظت H^+ در بستره ندارد.
- پروتئین «۱» برخلاف پروتئین «۳»، با اسیدهای چرب فسفولیپیدهای غشا تماس دارد.
- پروتئین «۲» برخلاف پروتئین «۱»، می‌تواند یون هیدروژن را از غشای تیلاکوئید عبور دهد.
- پروتئین «۲» برخلاف پروتئین «۳»، منجر به افزایش سطح انرژی نوکلئوتیدهای بستره می‌شود.



نام‌گذاری شکل سؤال

پروتئین‌های مشخص شده در شکل، به ترتیب عبارت‌اند از: ۱- پمپ هیدروژن در زنجیره انتقال الکترون، ۲- مجموعه پروتئینی آنزیم ATP ساز و ۳- دومین ناقل الکترونی که بعد از فتوسیستم ۱ در سطح خارجی غشای تیلاکوئید قرار دارد.

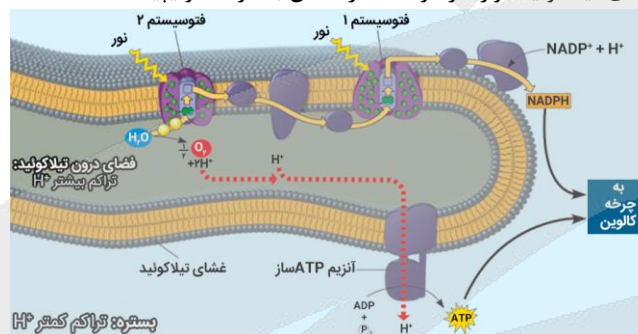
بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	مجموعه پروتئینی آنزیم ATP ساز در انتشار تسهیل شده یون هیدروژن نقش دارد.
۲	پروتئین «۳»، با اسیدهای چرب فسفولیپیدهای غشا تماس ندارد؛ اما پروتئین «۱»، سراسر عرض غشا را طی می‌کند و با اسیدهای چرب نیز در تماس است.
۳	پروتئین «۱» در انتقال فعال یون‌های هیدروژن نقش دارد.
۴	پروتئین «۳» در افزایش سطح انرژی $NADP^+$ و تبدیل آن به $NADPH$ نقش دارد.

پاسخ تشریحی:

پمپ غشایی در زنجیره انتقال الکترون غشای تیلاکوئید، نوعی پروتئین سراسری است و با هر دو لایه فسفولیپیدی غشا و اسیدهای چرب فسفولیپیدها در تماس است. اما پروتئین «۳»، در سطح خارجی غشای تیلاکوئید قرار دارد و فقط در تماس با سر فسفولیپیدها است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱- مجموعه پروتئینی آنزیم ATP ساز در انتشار تسهیل شده یون هیدروژن نقش دارد و باعث افزایش غلظت یون هیدروژن در بستره می‌شود. پروتئین «۳» نیز با انتقال الکترون به $NADP^+$ ، باعث می‌شود که یک یون هیدروژن در بستره نیز مصرف شده و غلظت یون هیدروژن در بستره کاهش یابد.
- ۳- پمپ هیدروژن می‌تواند یون هیدروژن را با روش انتقال فعال از غشای تیلاکوئید عبور دهد.
- ۴- آنزیم ATP ساز در افزایش سطح انرژی ADP و تبدیل آن به ATP نقش دارد. پروتئین «۳» نیز در انتقال الکترون‌های پرانرژی به $NADP^+$ و تشکیل $NADPH$ نقش دارد.

گروه آموزشی ماز

۴۰- در ازدواج مردی با گروه خونی AB و زنی با گروه خونی O، دو فرزند دوقلو متولد شده‌اند. کدام موارد، درباره این فرزندان نادرست است؟

- الف: اگر هر دوی آن‌ها گروه خونی A داشته باشند، به‌طور حتم، همسان هستند.
 ب: اگر فقط یکی از آن‌ها گروه خونی B داشته باشد، ممکن است به هم چسبیده باشند.
 ج: اگر هر دوی آن‌ها یک نوع کربوهیدرات گروه خونی را در غشای گویچه قرمز خود داشته باشند، به‌طور حتم، جنسیت یکسان دارند.
 د: اگر فقط یکی از آن‌ها دگروه (الل) نهفته گروه خونی ABO را داشته باشد، ممکن است توده درونی بلاستوسیست به دو قسمت تقسیم شده باشد.
- (۱) «ب» و «د» (۲) «الف» و «ج» (۳) «الف»، «ب» و «ج» (۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد

الف	دوقلوهای ناهمسان هم ممکن است گروه خونی یکسانی داشته باشند.
ب	فقط دوقلوهای همسان ممکن است به هم چسبیده باشند.
ج	دوقلوهای ناهمسان جنسیت متفاوتی دارند.
د	همه فرزندان الل O گروه خونی ABO را دارند.

پاسخ تشریحی:

هر چهار مورد این سؤال نادرست است.

بررسی موارد:

الف: اگر دوقلوها همسان باشند، قطعاً گروه خونی یکسانی دارند و اگر گروه خونی دوقلوها متفاوت باشند، قطعاً ناهمسان هستند؛ اما دوقلوهای ناهمسان هم می‌توانند گروه خونی یکسانی داشته باشند. مثلاً اگر هر دو اسپرمی که در فرایند لقاح شرکت می‌کنند، دارای ال A گروه خونی ABO باشند، دوقلوهای ناهمسان دارای گروه خونی A خواهند بود.

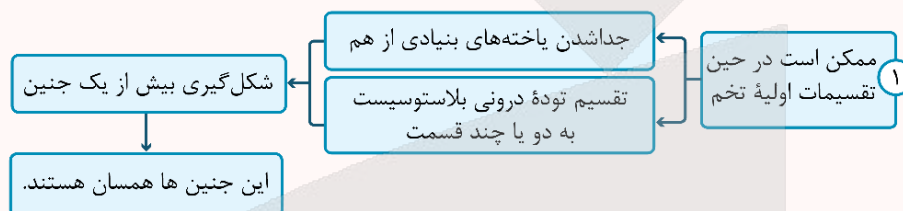
ب: چون گروه خونی دوقلوها متفاوت است، می‌توانیم متوجه شویم که ناهمسان هستند. اما دوقلوهای به هم چسبیده، همسان هستند.

ج: در توضیح مورد «الف» گفتیم که دوقلوهای ناهمسان می‌توانند گروه خونی یکسانی داشته باشند. اما حتی اگر گروه خونی دوقلوها متفاوت باشد، فرزندان این خانواده گروه خونی A یا B دارند و همگی دارای یک نوع کربوهیدرات گروه خونی هستند. در دوقلوهای ناهمسان، جنسیت فرزندان می‌تواند متفاوت باشد.

د: با توجه به اینکه مادر گروه خونی O دارد، همه فرزندان خانواده ال نهفته گروه خونی ABO (ال O) را دریافت می‌کنند.

کلاس درس: دوقلو زایی

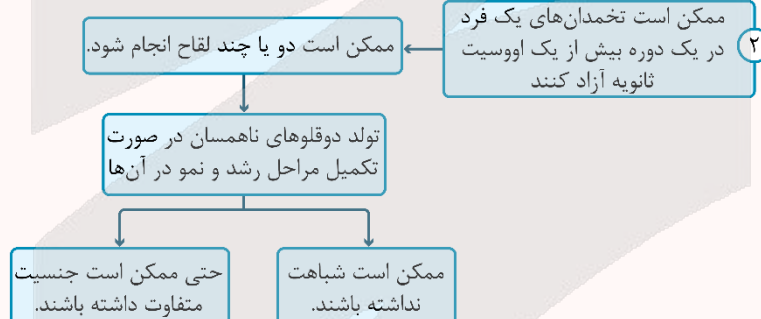
تشکیل بیش از یک جنین:



بر اساس اینکه یاخته‌های بنیادی حاصل از تقسیم تخم در چه مرحله‌ای از هم جدا شوند، وضعیت متفاوت است:

۱- اگر جدا شدن یاخته‌های بنیادی در مراحل اولیه رشد تخم باشد (قبل از تشکیل بلاستوسیت) → ایجاد بلاستوسیت مجزا توسط هر کدام → جایگزینی مستقل آن‌ها → جنین‌ها جفت، کوریون (زه‌شامه) و آمنیون (زه‌کیسه) مستقل دارند.

۲- اگر جدا شدن یاخته‌های بنیادی در مرحله بلاستوسیت باشد → تقسیم شدن توده یاخته‌ای درونی → جنین‌ها کوریون و جفت مشترک و می‌توانند آمنیون مستقل داشته باشند.



مقایسه ویژگی‌های دوقلوها		
دوقلوهای ناهمسان	دوقلوهای همسان	ویژگی
متفاوت	کاملاً مشابه	شباهت ژنتیکی
می‌تواند یکسان یا متفاوت باشد.	لزوماً یکسان	جنسیت
جفت، کوریون و آمنیون مجزا دارند.	می‌تواند کوریون، آمنیون و جفت مشترک داشته باشند.	وضعیت کوریون، آمنیون و جفت

گروه آموزشی ماز

۴۱- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام رخداد در یاخته‌های پوششی کبد قابل مشاهده است؟

(۱) افزایش مقدار رادیکال‌های آزاد اکسیژن در پی گازگرفتگی

(۲) کاهش تمایل یون اکسید برای ترکیب شدن با H^+ در حضور اتانول

(۳) کاهش میزان تولید O_2^- در نتیجه ورود ترکیبات سیانیددار به یاخته

(۴) اکسایش رادیکال‌های آزاد اکسیژن توسط ترکیبات پاداکسنده (آنتی‌اکسیدان)

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	گازگرفتگی، باعث کاهش تولید رادیکال‌های آزاد اکسیژن می‌شود.
۲	الکل باعث افزایش تولید رادیکال‌های آزاد اکسیژن می‌شود.
۳	ترکیبات سیانیددار سمی نیستند و خود سیانید سمی است.
۴	ترکیبات پاداکسنده باعث کاهش (نه اکسایش) رادیکال‌های آزاد می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

در حضور اتانول، تمایل یون اکسید برای ترکیب شدن با یون هیدروژن کاهش یافته و مقدار بیشتری از یون اکسید به رادیکال‌های آزاد اکسیژن تبدیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ گازگرفتگی با کربن مونواکسید باعث می‌شود که انتقال الکترون به اکسیژن مولکولی کاهش یابد و تولید رادیکال‌های آزاد اکسیژن کم‌تر می‌شود.
- ۳ در فصل ۹ یازدهم می‌خوانیم که ترکیبات سیانیددار سمی نیستند؛ بلکه در صورتی که این ترکیبات تجزیه شده و به سیانید تبدیل شوند، سیانید می‌تواند با قرارگیری در جایگاه فعال آخرین پروتئین زنجیره انتقال الکترون در میتوکندری، واکنش انتقال الکترون به اکسیژن مولکولی را مهار کند.
- ۴ ترکیبات پاداکسنده با کاهش (نه اکسایش) رادیکال‌های آزاد اکسیژن از حمله رادیکال‌های آزاد به مولکول‌های زیستی برای جبران کمبود الکترونی، جلوگیری می‌کنند.

کلاس درس: رادیکال‌های آزاد و عوامل مؤثر بر تنفس یاخته‌ای

نوع عامل	تولید رادیکال آزاد	مبارزه با رادیکال آزاد	تأثیر بر زنجیره انتقال الکترون	تأثیر بر میزان رادیکال آزاد
ترکیبات پاداکسنده	—	+	—	کاهش
الکل	افزایش	کاهش	—	افزایش
نقص ژنی در پروتئین‌های زنجیره انتقال الکترون	—	کاهش	—	افزایش
سیانید	کاهش	—	توقف واکنش مربوط به انتقال الکترون‌ها به اکسیژن	کاهش

گروه آموزشی ماز

۴۲- کدام عبارت، درباره دستگاه تولیدمثل زنان نادرست است؟

- ۱) مهم‌ترین شاخص کارکرد صحیح آن، می‌تواند تحت تأثیر فشار روحی و جسمی قرار بگیرد.
- ۲) گردن رحم نسبت به سایر بخش‌های آن، پهن‌تر و دارای لایه ماهیچه‌ای ضخیم‌تری است.
- ۳) محل خروج خون قاعدگی از بدن، چین‌خوردگی‌های حلقوی در سطح داخلی خود دارد.
- ۴) یاخته‌های پوششی مژک‌دار در هدایت مایه‌یاخته (اووسیت) به سمت رحم نقش دارند.

پاسخ: گزینه ۲

تعبیر

- مهم‌ترین شاخص کارکرد صحیح آن: نظم قاعدگی
- محل خروج خون قاعدگی از بدن: واژن

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

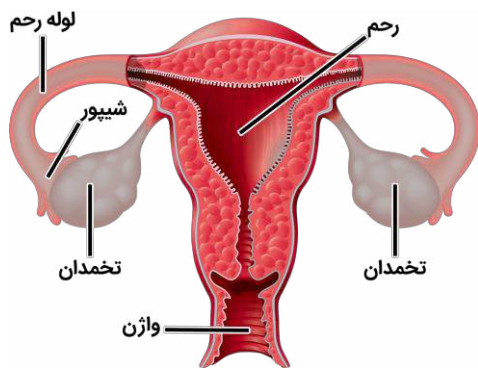
۱	فشارهای روحی و جسمی در نظم قاعدگی نقش دارند و می‌توانند باعث شوند که قاعدگی زودتر متوقف شده و فرد یائسه شود.
۲	بخش بالای رحم (نه گردن رحم)، پهن‌تر است.
۳	درون واژن چین‌خوردگی‌های حلقوی دیده می‌شود.
۴	یاخته‌های مژک‌دار لوله رحم در هدایت اووسیت به سمت رحم نقش دارند.



پاسخ تشریحی:

بخش پایین رحم، باریکتر شده که به آن گردن (دهانه) رحم می‌گویند. بخش پهن رحم، بخش بالایی آن است.

بررسی سایر گزینه‌ها:



- ۱ عادت ماهانه با بلوغ جنسی آغاز می‌شود ابتدا نامنظم، ولی کم‌کم منظم می‌شود. نظم آن مهم‌ترین شاخص کارکرد صحیح دستگاه تولیدمثلی زن است. معمولاً عادت ماهانه به علت از کار افتادن تخمدان‌ها بین ۴۵ تا ۵۰ سالگی متوقف می‌شود. تغذیه نامناسب، مصرف الکل و مواد اعتیادآور، کار زیاد و سخت و انواع تنش، باعث می‌شوند که یائسگی زودتر رخ دهد.
- ۳ واژن محل ورود یاخسته‌های جنسی نر، خروج خون قاعدگی و در هنگام زایمان طبیعی، محل خروج جنین است. همانطور که در شکل مشخص است، در سطح داخلی دیواره واژن، چین‌خوردگی‌های حلقوی وجود دارند.

۴ پوشش داخل لوله‌های رحم مخاطی و مژکدار است و زنش مژک‌های آن، اووسیت را به سمت رحم می‌رانند.

گروه آموزشی ماز

۴۳- کدام ویژگی، فرایند بکرزایی در مارها را از بکرزایی زنبور عسل ملکه متمایز می‌سازد؟

- (۱) استفاده از فرمون‌ها
- (۲) تبدیل یاخته n به $2n$ بدون لقاح
- (۳) تشکیل دوک تقسیم در تخمک لقاح‌نیافته
- (۴) تولید جانور نر بدون انجام فرایند لقاح

آسان - مفهومی - ۱۱۰۷ - جانوری

پاسخ: گزینه ۲

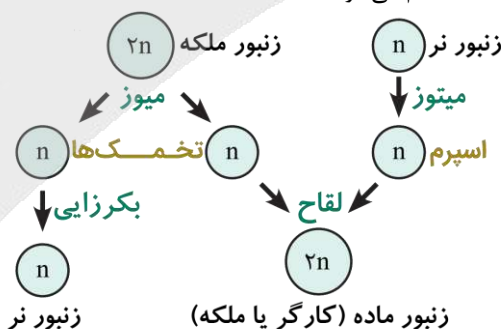
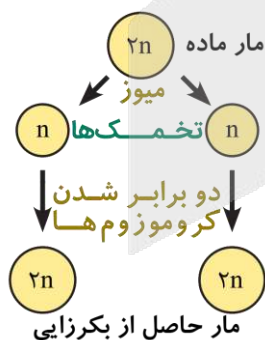
بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

- ۱ مارها از فرمون‌ها برای جفت‌یابی استفاده می‌کنند؛ اما در بکرزایی، مار ماده به‌تنهایی تولیدمثل می‌کند.
- ۲ در بکرزایی مار، کروموزوم‌های تخمک دو برابر می‌شوند و یاخته n به $2n$ تبدیل می‌شود.
- ۳ هم مار ماده و هم زنبور ملکه، می‌توانند تخمک خود را تقسیم کنند.
- ۴ همه زنبورهای حاصل از بکرزایی زنبور ملکه، نر هستند.

پاسخ تشریحی:

مار ماده هنگام بکرزایی، می‌تواند کروموزوم‌های تخمک را دو برابر کند و تخمک n را به یاخته $2n$ تبدیل کند. اما در زنبور ملکه، بکرزایی بدون دو برابر شدن تعداد کروموزوم‌های تخمک انجام می‌شود.

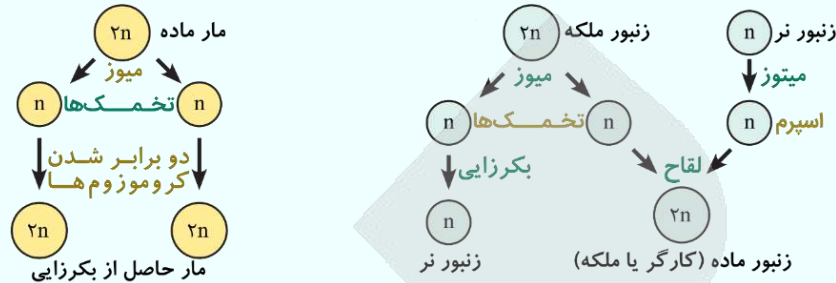


بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ مارها می‌توانند از فرمون‌ها برای جفت‌یابی استفاده کنند؛ اما در بکرزایی، مار ماده به‌تنهایی و بدون نیاز به جفت‌یابی، تولیدمثل می‌کند.
- ۳ هم در بکرزایی مار ماده و هم در بکرزایی زنبور عسل، تخمک لقاح‌نیافته تقسیم شده و جانور جدید را به‌وجود می‌آورد.
- ۴ در بکرزایی زنبور ملکه، همه جانوران حاصل از بکرزایی نر هستند؛ اما در بکرزایی مار ماده، جانوران حاصل از بکرزایی می‌توانند نر یا ماده باشند.

میانبر: بکرزایی

بکرزایی نوعی از تولیدمثل جنسی است و برای مثال، در زنبور عسل و بعضی مارها دیده می‌شود. در این روش، فرد ماده گاهی اوقات به تنهایی تولیدمثل می‌کند. در این حالت، یا تخمک بدون لقاح شروع به تقسیم می‌کند و موجود هاپلوئید (n) را به وجود می‌آورد (در زنبور عسل) یا از روی کروموزوم (فامتن)های تخمک یک نسخه ساخته می‌شود تا کروموزوم‌های تخمک دو برابر شوند و سپس شروع به تقسیم می‌کند و موجود دیپلوئید ($2n$) را به وجود می‌آورد.



نکات بکرزایی در زنبور عسل:

- زاده حاصل از بکرزایی، زنبور نر و هاپلوئید هست. زاده حاصل از لقاح، زنبور ماده و دیپلوئید است.
- زنبور ملکه، با تقسیم میوز (کاستمان)، تخمک را تولید می‌کند ولی زنبور نر، گامت را با تقسیم میتوز (رشتمان) تولید می‌کند.
- زنبورهای موجود در یک جمعیت از زنبورها:
- ۱- زنبورهای نر: هاپلوئید هستند و حاصل بکرزایی زنبور ملکه می‌باشند؛ این زنبورها با انجام میتوز، گامت تولید می‌کنند.
 - ۲- زنبورهای کارگر: دیپلوئید بوده و حاصل لقاح هستند. این زنبورها، فاقد توانایی تولید گامت می‌باشند.
 - ۳- زنبورهای ملکه: دیپلوئید بوده و حاصل لقاح هستند. این زنبورها توانایی تولید گامت برای انجام لقاح یا بکرزایی را دارند.
- تعبیر:

- هر زنبور دولا (دیپلوئید): زنبورهای کارگر + ملکه
- هر زنبور حاصل از لقاح: زنبورهای کارگر + ملکه
- هر زنبور تک‌لاد (هاپلوئید): زنبورهای نر
- هر زنبور حاصل از بکرزایی: زنبورهای نر

نکات بکرزایی در مار:

در مار، دنا (DNA)ی تخمک نیز می‌تواند دو برابر شود و یک نسخه جدید از دنا تخمک به وجود بیاید.

گروه آموزشی ماز

۴۴- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در یاخته بافت پارانسیم هوادار نوعی گیاه آبی که از گلوکز برای ساختن ATP استفاده می‌کند، کدام یک از موارد زیر،

در هر دو روش اصلی تأمین انرژی در این یاخته، به‌طور حتم دیده می‌شود؟

- (۱) افزوده شدن گروه فسفات به ترکیب اکسایش یافته
- (۲) آزاد شدن کربن دی‌اکسید از نوعی ترکیب سه کربنی
- (۳) تبدیل شدن مولکول شش کربنی به مولکول پنج کربنی
- (۴) تبدیل ترکیب اسیدی سه کربنی به یک بنیان اسیدی

متوسط - مفهومی - ۱۲۰۵ - متابولیسم	پاسخ: گزینه ۴
ترجمه صورت سؤال	
دو روش اصلی تأمین انرژی عبارت‌اند از: ۱- تنفس هوازی و ۲- تنفس بی‌هوازی (تخمیر).	

پرسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
در مرحله سوم گلیکولیز، ابتدا فسفات به قند سه کربنی اضافه شده و سپس، اکسایش رخ می‌دهد.	۱
در تخمیر الکلی و تنفس یاخته‌ای هوازی، کربن دی‌اکسید از پیرووات آزاد می‌شود. در تخمیر لاکتیکی، کربن دی‌اکسید تولید نمی‌شود.	۲
فقط در چرخه کربس، مولکول شش کربنی به مولکول پنج کربنی تبدیل می‌شود.	۳
در مرحله چهارم گلیکولیز، اسید سه کربنی دو فسفات به بنیان اسیدی پیرووات تبدیل می‌شود.	۴



پاسخ تشریحی:

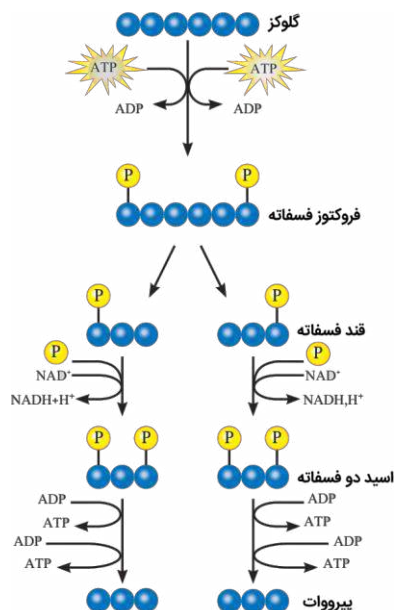
در مرحله چهارم گلیکولیز، اسید سه کربنی به بنیان اسیدی پیرووات تبدیل می‌شود. گلیکولیز، مرحله اول هر دو نوع تنفس یاخته‌ای است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در مرحله سوم گلیکولیز، فسفات به قند سه کربنی تک‌فسفاته اضافه می‌شود. اضافه شدن فسفات به قند سه کربنی، قبل از اکسایش آن و تبدیل NAD^+ به $NADH$ رخ می‌دهد.

۲ در تخمیر لاکتیکی که نوعی تنفس یاخته‌ای بی‌هوازی است، کربن دی‌اکسید تولید نمی‌شود.

۳ فقط در تنفس یاخته‌ای هوازی، تبدیل مولکول شش کربنی به پنج کربنی دیده می‌شود.



کلاس درس: تنفس یاخته‌ای در یوکاریوت‌ها

فرایندهای تنفس یاخته‌ای در یوکاریوت‌ها					
هوازی (فقط در حضور اکسیژن)			بی‌هوازی (بدون نیاز به اکسیژن)		
نام فرایند	تخمیر لاکتیکی	تخمیر الکلی	گلیکولیز	اکسایش پیرووات	چرخه کربس
محل انجام	ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم			بخش درونی میتوکندری	
ترکیب آغازگر	پیرووات	پیرووات	گلوکز	پیرووات	استیل کوآنزیم A + مولکول ۴ کربنی
محصول نهایی	لاکتات	اتانول	پیرووات	استیل کوآنزیم A	ترکیب چهارکربنی
تولید CO_2	—	۱ مولکول	—	۱ مولکول	۲ مولکول
ATP	تولید	در گلیکولیز (مرحله اول تخمیر)	در سطح پیش‌ماده (۴ مولکول؛ ۲ تا خالص)	—	در سطح پیش‌ماده
	مصرف	در گلیکولیز (مرحله اول تخمیر)	مرحله اول (تأمین انرژی فعال‌سازی)	—	—
حامل الکترونی	تولید	در گلیکولیز (مرحله اول تخمیر)	$NADH$ همراه با پروتون (تولید در مرحله سوم)	$NADH$ همراه با پروتون	$NADH$ همراه با $FADH_2$ + پروتون
	مصرف	$NADH$		—	—
		کاهش پیرووات	کاهش اتانول	—	$NADH + FADH_2$

گروه آموزشی ماز

۴۵- با توجه به اطلاعات کتاب درسی درباره دوره جنسی یک خانم جوان، کدام مورد در ارتباط با یک اووسیت احاطه شده توسط یاخته‌های انبانکی (فولیکولی) درست است؟

- زمانی که اووسیت بیشتر حجم فولیکول را اشغال کرده است، قاعدگی به پایان رسیده است.
- زمانی که اووسیت در مرکز فولیکول قرار دارد، بازخورد مثبت بین استروژن و FSH وجود دارد.
- زمانی که اووسیت توسط حفره‌ای بزرگ به حاشیه فولیکول رانده شده است، فولیکول به دیواره تخمدان چسبیده است.
- زمانی که اووسیت همراه یاخته‌های فولیکولی از تخمدان خارج می‌شود، بلافاصله شکاف دیواره تخمدان کاملاً ترمیم می‌شود.



تعبیر

- زمانی که اووسیت بیشتر حجم فولیکول را اشغال کرده است: ابتدای دوره جنسی
- زمانی که اووسیت در مرکز فولیکول قرار دارد: مراحل ابتدایی بلوغ فولیکول
- زمانی که اووسیت توسط حفره‌ای بزرگ به حاشیه فولیکول رانده شده است: در فولیکول بالغ
- زمانی که اووسیت همراه یاخته‌های فولیکولی از تخمدان خارج می‌شود: هنگام تخمک‌گذاری

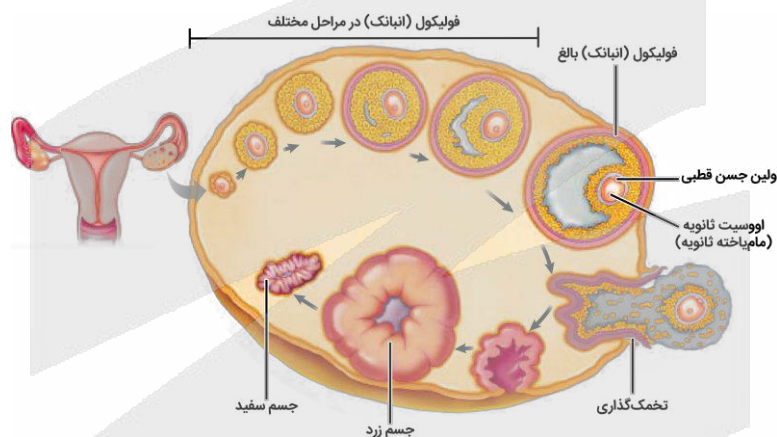
بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	در ابتدای دوره جنسی که بیشتر حجم فولیکول توسط اووسیت اشغال شده است، قاعدگی در حال رخ دادن است.
۲	در ابتدای دوره جنسی، اووسیت در مرکز فولیکول قرار دارد و در این زمان، بازخورد منفی بین استروژن و LH وجود دارد.
۳	زمانی که فولیکول به دیواره تخمدان چسبیده است، یک حفره بزرگ درون آن دیده می‌شود و اووسیت هم به حاشیه فولیکول رانده شده است.
۴	بعد از تخمک‌گذاری و در ابتدای مرحله لوتئال، هنوز شکاف در دیواره تخمدان وجود دارد.

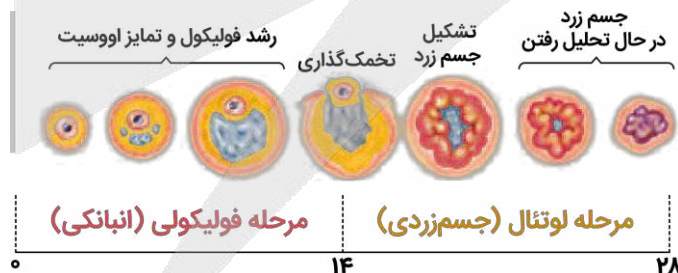
پاسخ تشریحی:

همانطور که در شکل مشخص است، در فولیکول بالغ، یک حفره بزرگ وجود دارد و اووسیت نیز در حاشیه فولیکول قرار دارد. در این زمان، فولیکول بالغ به دیواره تخمدان چسبیده است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ همانطور که در شکل مشخص است، در ابتدای دوره جنسی، بیشتر حجم فولیکول توسط اووسیت اشغال شده است. در این زمان، قاعدگی در حال انجام است و هنوز به پایان نرسیده است.



۲ در مراحل ابتدایی بلوغ فولیکول، اووسیت در مرکز فولیکول وجود دارد. در این زمان، افزایش اندک استروژن با سازوکار بازخورد منفی مانع از ترشح هورمون FSH و LH می‌شود.

۴ همانطور که در شکل مشخص است، بعد از تخمک‌گذاری و تا قبل از تشکیل جسم زرد، هنوز شکاف ایجاد شده در دیواره تخمدان به‌طور کامل ترمیم نشده است.

اجزای دستگاه تولیدمثل در مرد و اندام‌های ضمیمه (کمکی)

- ۱- کار اصلی دستگاه تولیدمثل در مرد، تولید یاخته جنسی نر یا اسپرم (زامه) است.
- ۲- محل طبیعی کیسه بیضه خارج و پایین محوطه شکمی است. قرارگیری کیسه بیضه خارج از محوطه شکمی باعث می‌شود دمای درون آن حدود سه درجه پایین‌تر از دمای بدن قرار گیرد.
- ۳- وجود شبکه‌ای از رگ‌های کوچک در کیسه بیضه به تنظیم دمای کیسه بیضه کمک می‌کند.
- ۴- در بیضه‌ها تعداد زیادی لوله‌های پر پیچ‌وخم به نام لوله‌های اسپرم‌ساز (زامه‌ساز) وجود دارد. درون این لوله‌ها از هنگام بلوغ تا پایان عمر، اسپرم تولید می‌شود.
- ۵- اسپرم‌هایی که از لوله‌های اسپرم‌ساز وارد اپیدیدیم (برخاگ) می‌شوند، ابتدا قادر به حرکت نیستند و باید حداقل ۱۸ ساعت در آنجا بمانند تا توانایی حرکت در آنها ایجاد شود.
- ۶- پس از اپیدیدیم، اسپرم‌ها وارد مجرای طویلی به نام اسپرم‌بر (زامه‌بر) می‌شوند.

اسپرم‌زایی و ساختار اسپرم

- ۱- یاخته‌های زامه‌زا (اسپرماتوگونی) در نزدیک سطح خارجی لوله‌های اسپرم‌ساز قرار گرفته‌اند.
- ۲- تمایز اسپرم‌ها در دیواره لوله اسپرم‌ساز از خارج به سمت وسط لوله انجام می‌شود.
- ۳- در طی فرایند تمایز اسپرماتید به اسپرم، اسپرماتیدها مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می‌دهند و هسته فشرده‌شده آنها در سر اسپرم به صورت مجزا قرار می‌گیرد و یاخته حالت کشیده پیدا می‌کند.
- ۴- یاخته‌های سرتولی در همه مراحل اسپرم‌زایی، پشتیبانی و تغذیه یاخته‌های جنسی و نیز بیگانه‌خواری باکتری‌ها را برعهده دارند.
- ۵- اسپرم‌ها سه قسمت سر، تنه و دم دارند. سر دارای یک هسته بزرگ، مقداری سیتوپلاسم و کیسه‌ای پر از آنزیم به نام آکروزوم (تارک‌تن) است. آکروزوم کلاه‌مانند و در جلوی هسته قرار دارد. در تنه یا قطعه میانی تعداد زیادی میتوکندری (راکیزه) وجود دارد.

دستگاه تولیدمثل و دوره جنسی در زنان

- ۱- درون هر تخمدان نوزاد دختر در حدود یک میلیون اووسیت (مام‌یاخته) اولیه وجود دارد. هر اووسیت را یاخته‌های تغذیه‌کننده احاطه می‌کنند و به مجموعه آنها، فولیکول (انباتک) گفته می‌شود. پس از تولد تعداد فولیکول افزایش نخواهد یافت و به دلایل نامعلومی تعداد زیادی از اووسیت‌ها و یاخته‌های تغذیه‌کننده از بین می‌روند.
- ۲- بخش پهن و بالای رحم، به دو لوله متصل است که به آنها لوله‌های رحم (لوله‌های فالوپ) می‌گویند. انتهای این لوله‌ها، شیورمانند و دارای زوایندی انگشت‌مانند است. بخش پایین رحم، باریک‌تر شده که به آن گردن رحم می‌گویند.
- ۳- عادت ماهانه با بلوغ جنسی آغاز می‌شود و ابتدا نامنظم است ولی کم‌کم منظم می‌شود. نظم آن، مهم‌ترین شاخص کارکرد صحیح دستگاه تولیدمثلی زن است.
- ۴- تغذیه نامناسب، کار زیاد و سخت، فشار روحی و جسمی به‌گونه‌ای چشمگیر از طول دوره باروری و تولیدمثلی زنان می‌کاهد.

تخمک‌زایی

- ۱- فرایند تخمک‌زایی از یاخته دیپلوئید و زاینده‌ای به نام اووگونی (مامه‌زا)، قبل از تولد و از دوران جنینی شروع می‌شود.
- ۲- مراحل تخمک‌زایی در دوران جنینی آغاز و پس از شروع میوز در پروفازا ۱ متوقف می‌شود. با رسیدن به سن بلوغ هر ماه در یکی از فولیکول‌ها، اووسیت اولیه میوز را ادامه می‌دهد، ولی دوباره متوقف شده و یاخته حاصل به صورت اووسیت ثانویه از تخمدان خارج می‌شود.
- ۳- به‌ندرت ممکن است اسپرم با جسم قطبی نیز لقاح یابد و توده یاخته‌ای بی‌شکلی (نه جنین) را ایجاد کند که پس از مدتی از بدن دفع می‌شود.

چرخه تخمدانی، چرخه رحمی و تنظیم هورمونی فعالیت دستگاه تولیدمثل در زنان

- ۱- در هر دوره جنسی یکی از فولیکول‌هایی که از همه رشد بیشتری پیدا کرده است، چرخه تخمدانی را آغاز و ادامه می‌دهد. لایه‌های یاخته‌ای این فولیکول تکثیر و حجیم می‌شوند و از یک سو شرایط رشد و نمو اووسیت درون فولیکول را فراهم و از سوی دیگر هورمون استروژن را ترشح می‌کنند که با رشد فولیکول میزان آن افزایش می‌یابد.
- ۲- در فرایند تخمک‌گذاری، اووسیت ثانویه همراه با تعدادی از (نه همه) یاخته‌های فولیکولی از سطح تخمدان خارج و وارد محوطه شکمی می‌شوند.
- ۳- اگر بارداری رخ دهد، جسم زرد به فعالیت خود تا مدتی (نه تا انتهای دوره بارداری) ادامه می‌دهد.
- ۴- پس از قاعدگی، دیواره داخلی رحم مجدداً شروع به رشدونمو می‌کند، ضخامت آن زیاد می‌شود و در آن چین‌خوردگی‌ها، حفرات و اندوخته خونی زیادی به‌وجود می‌آید. رشد و نمو دیواره داخلی تا بعد از نیمه دوره نیز ادامه می‌یابد. پس از آن، سرعت رشد آن کم می‌شود، ولی فعالیت ترشحاتی در آن افزایش می‌یابد.
- ۵- در ابتدای دوره جنسی مقدار دو هورمون جنسی استروژن و پروژسترون در خون کم است. در انتهای دوره، کاهش میزان این هورمون‌ها در خون به‌ویژه روی دیواره داخلی رحم تأثیر می‌گذارد؛ استحکام دیواره داخلی رحم کاهش می‌یابد و در طول چند روز بعد (نه بلافاصله)، تخریب می‌شود و قاعدگی رخ می‌دهد.
- ۶- در مرحله فولیکولی، افزایش اندک استروژن از آزاد شدن FSH و LH مانع می‌کند (بازخورد منفی)، اما حدود روز چهاردهم دوره، افزایش یک‌باره استروژن، محرکی برای آزاد شدن مقدار زیادی FSH و LH از هیپوفیز پیشین می‌شود (بازخورد مثبت).

لقاح و وقایع پس از لقاح

- ۱- با ورود مایع منی به رحم، میلیون‌ها اسپرم به سمت اووسیت ثانویه شنا می‌کنند، ولی فقط تعداد کمی از آنها در لوله رحم به آن می‌رسند.
- ۲- حدود ۳۶ ساعت پس از لقاح، یاخته تخم تقسیمات میتوزی را شروع می‌کند. نتیجه آن، ایجاد توده یاخته‌ای است که تقریباً به اندازه تخم است.
- ۳- برون‌شامه جنین (کورین) به همراه بخشی از دیواره رحم جفت را تشکیل می‌دهد.
- ۴- از توده درونی بلاستوسیست لایه‌های زاینده جنینی شکل می‌گیرند که هر کدام منشأ بافت‌ها و اندام‌های مختلف هستند.
- ۵- بعد از جایگزینی، پرده‌های محافظت‌کننده در اطراف جنین تشکیل می‌شوند که مهم‌ترین آنها درون‌شامه جنین (آمینون) و برون‌شامه جنین (کورین) هستند.

تشکیل بیش از یک جنین

- ۱- در حین تقسیمات اولیه تخم ممکن است یاخته‌های بنیادی از هم جدا شوند، یا توده درونی بلاستوسیست به دو یا چند قسمت تقسیم شود. در این حالت، بیش از یک جنین شکل می‌گیرند که این جنین‌ها همسان هستند. اگر جنین‌ها کاملاً از هم جدا نشوند، به‌هم‌چسبیده متولد می‌شوند.

۲- ممکن است تخمدان‌های یک فرد در یک دوره بیش از یک اووسیت ثانویه آزاد کنند و دو یا چند لقاح انجام شود. در این حالت، اگر مراحل رشد و نمو در آنها کامل شود، دوقلو یا چندقلوهای ناهمسان متولد می‌شوند.

رشدونمو جنین

۱- همزمان با تشکیل جفت یاخته‌های توده درونی لایه‌های زاینده را تشکیل می‌دهند.

۲- در طی ماه دوم همه اندام‌ها شکل مشخص می‌گیرند.

۳- در انتهای سه ماه اول اندام‌های جنسی مشخص شده و جنین دارای ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص می‌شود.

۴- در سه‌ماهه دوم و سوم، جنین به سرعت رشد می‌کند و اندام‌های آن شروع به عمل می‌کنند.

تولیدمثل در جانوران

۱- در لقاح خارجی، برای افزایش احتمال برخورد گامت‌ها، والدین تعداد زیادی گامت را همزمان وارد آب می‌کنند.

۲- لقاح داخلی در جانوران خشکی‌زی و بعضی آبزیان دیده می‌شود.

۳- انجام لقاح داخلی، نیازمند دستگاه‌های تولیدمثلی با اندام‌های تخصص یافته است.

۴- بکرزایی نوعی از تولیدمثل جنسی است و برای مثال، در زنبور عسل و بعضی مارها دیده می‌شود. در این روش، فرد ماده گاهی اوقات به تنهایی تولیدمثل می‌کند.

۵- در جانوران نر ماده (هرما فرودیت)، یک فرد هر دو نوع دستگاه تولیدمثلی نر و ماده را دارد.

۵۷- صوت حاصل از یک آتش‌بازی با شدت $\frac{W}{m^2} = 10^{-12}$ به شخصی که در فاصله 200m از محل آتش‌بازی قرار دارد، می‌رسد. شخص دیگری که در فاصله 50m از محل آتش‌بازی واقع شده است، صوت حاصل را با چه تراز شدت صوتی بر حسب دسی‌بل خواهد شنید؟ (از جذب انرژی صوت توسط هوا صرف‌نظر کنید، $\log 2 \approx 0.3$, $I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}$)

۱۷۰ (۴)

۲۳۰ (۳)

۱۱۶ (۲)

۱۲۲ (۱)

(تعیین سطح آزمون دوپینگ اردیبهشت - فیزیک)

۵۲- در یک آتش‌بازی، صوتی با شدت $\frac{W}{m^2} = 10^{-12}$ به شنونده‌ای که در فاصله $r_1 = 640\text{m}$ از محل انفجار قرار دارد، می‌رسد. این صوت به شنونده‌ای که در فاصله $r_2 = 160\text{m}$ قرار دارد، با شدت چند وات بر متر مربع می‌رسد؟ (از جذب انرژی توسط محیط صرف‌نظر شود.)

۱۶ (۴)

۴ (۳)

۱/۶ (۲)

۰/۴ (۱)

(کنکور تیر ۱۴۰۳ - فیزیک رشته تجربی)



دانش‌آموزان عزیز ماز

رسیدیم به آزمون مرحله ۱۰ که قراره بخش‌های پایانی فصل سوم یعنی **بازتاب و شکست** رو بررسی کنیم. از این قسمت‌ها بدون شک حداقل یک تست در کنکورتون مطرح می‌شه و در نتیجه مباحث بااهمیتی هستن.

در بخش فیزیک پایه هم به مبحث **مغناطیس**، یعنی نیمه ابتدایی فصل سوم کتاب فیزیک یازدهم می‌پردازیم که از این مبحث هم حداقل یک تست مستقیم در کنکور مطرح می‌شه.

دقت کنید استراتژی طراحی این آزمون بر مبنای طراحی سوالات کاملاً استاندارد مبتنی بر کتاب درسی یا کنکورهای اخیر بوده، بنابراین حل و بررسی سوالات اون حسابی به‌درد کنکورتون می‌خوره.

سعی کردیم با همین تعداد سؤال کم، مهم‌ترین مباحث بودجه‌بندی این آزمون رو براتون پوشش بدیم و آگه به‌دلیل کم بودن تعداد سوالات، به مبحثی کم‌توجهی شده، حتماً در آزمون‌های آینده به اون مباحث هم به‌طور کامل می‌پردازیم تا خیالتون کاملاً راحت بشه که با حل تست‌های آزمون، همه مباحث مورد نیاز رو می‌تونین به‌خوبی یاد بگیرین.

مثل همیشه بررسی و تحلیل آزمون فراموش نشه و آگه پیشنهادی برامون داشتن خوشحال می‌شیم باهامون درمییون بذارین.

سعید احمدی و سجاد صادقی‌زاده (رتبه ۱ کنکور ۹۲) - مسئولین درس فیزیک پایه دوازدهم آزمون ماز

۴۶- کدام یک از عبارات‌های زیر صحیح می‌باشد؟

الف: در رادار دوپلری از امواج فراصوت برای تعیین تندی خودروها استفاده می‌شود.

ب: با ورود موج صوتی از هوا به آب، پرتوی موج به خط عمود بر مرز جدایی دو محیط نزدیک می‌شود.

پ: پدیده سراب به علت کم‌تر بودن ضریب شکست هوای گرم از هوای سرد برای نور مرئی ایجاد می‌شود.

(۱) «الف»

(۲) «پ»

(۳) «الف» و «ب»

(۴) «ب» و «پ»

پاسخ: گزینه ۲



(متوسط - حفظی/مفهومی - ۱۲۰۳)

بررسی موارد:

الف

در رادار دوپلری از **امواج الکترومغناطیسی** استفاده می‌شود نه موج صوتی! (×)

ب

موج صوتی در محیط مایع مثل آب، تندی بیش‌تری نسبت به محیط گازی مثل هوا دارد ($v_{\text{مایع}} > v_{\text{گاز}}$)، پس با ورود

صوت از هوا به آب پرتوی موج از خط عمود بر مرز جدایی **دور** می‌شود. (×)

پ

با افزایش دمای هوا چگالی آن و ضریب شکست آن برای نور مرئی کاهش می‌یابد که همین موضوع باعث ایجاد پدیده سراب می‌شود. (✓)

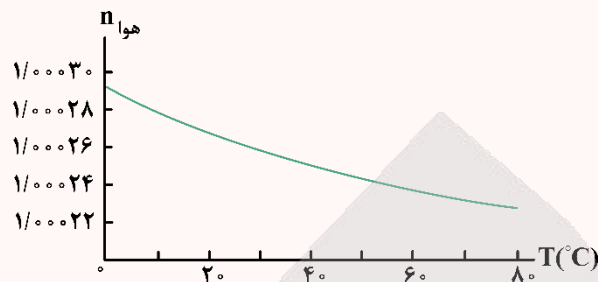
نکته

برخی از کاربردهای بازتاب امواج در جدول زیر آورده شده است.

کاربردهای بازتاب امواج	روش
۱- طعمه‌یابی خفاش	مکان‌یابی پژواکی با امواج فراصوت
۲- دستگاه لیتوتریپسی	شکستن سنگ کلیه با استفاده از بازتابنده‌های بیضوی
۳- اندازه‌گیری تندی شارش خون	مکان‌یابی پژواکی با کمک امواج فراصوت
۴- آنتن‌های بشقابی	بازتاب امواج الکترومغناطیسی از سطوح خمیده
۵- اجاق‌های خورشیدی	بازتاب امواج الکترومغناطیسی از سطوح خمیده
۶- رادار دوپلری	تعیین مکان و تندی وسایل نقلیه با کمک اثر دوپلر با استفاده از امواج الکترومغناطیسی
۷- دستگاه سونار	مکان‌یابی پژواکی برای یافتن اجسام زیر آب
۸- دستگاه سونوگرافی	عکس‌برداری از داخل بدن به کمک امواج فراصوت
۹- میکروفون سهموی	ثبت صداهای ضعیف به کمک امواج صوتی

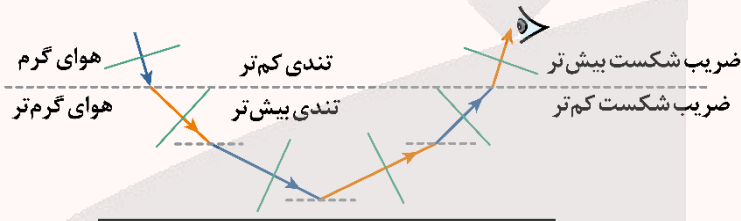


در روزهای خیلی گرم دمای هوا در ارتفاعهای مختلف از سطح زمین یکسان نیست. هوایی که با سطح داغ زمین در تماس است، دمای بالایی دارد و هرچه از سطح زمین بالاتر می‌رویم، دمای هوا کاهش می‌یابد. نمودار زیر ارتباط ضریب شکست هوا را با دما نشان می‌دهد:



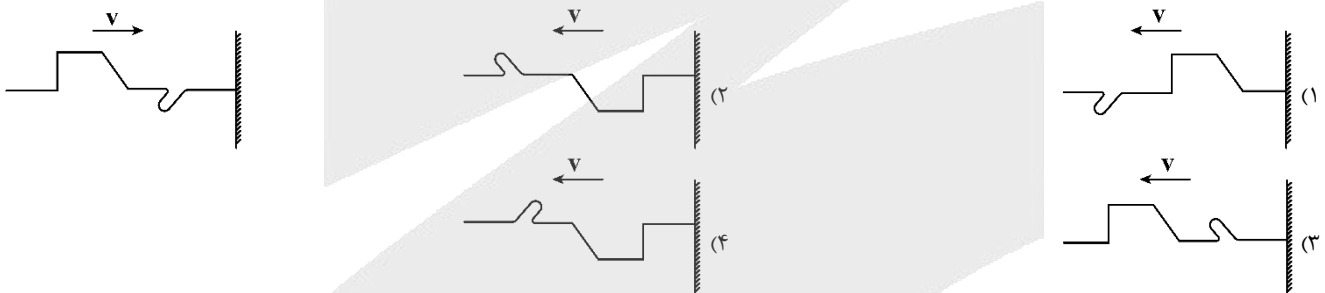
هرچه دمای هوا بیش‌تر باشد چگالی (غلظت) آن کمتر است و به همین دلیل ضریب شکست کمتری نیز دارد.

چون ضریب شکست هوای نزدیک زمین کمتر است، تندی انتشار نور در آن بیش‌تر است و همین موضوع سبب می‌شود تا بخشی از جبهه‌های موج که به زمین نزدیک‌ترند با تندی بیش‌تری حرکت کنند. تندی بیش‌تر قسمت پایینی جبهه‌های موج همان‌گونه که شکل زیر نشان می‌دهد باعث می‌شود پرتوها رو به بالا خم شوند و به چشم شخص برسند. در این حال چشم تصور می‌کند تصویر درخت در زیر آن افتاده است؛ درست مانند تصویر درختانی که لب یک دریاچه‌اند. به همین دلیل است که مغز به اشتباه تصور می‌کند که بر سطح زمین آب وجود دارد.



گروه آموزشی ماز

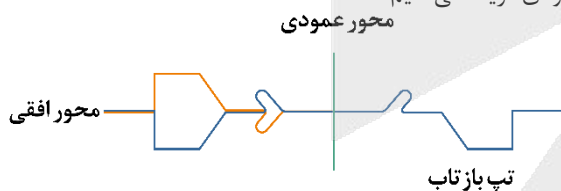
۴۷- مطابق شکل زیر، یک تپ موج به سمت انتهای ثابت یک طناب در حال انتشار است. کدام شکل، تپ بازتاب را درست نشان می‌دهد؟



(آسان - مفهومی - ۱۲۰۳)

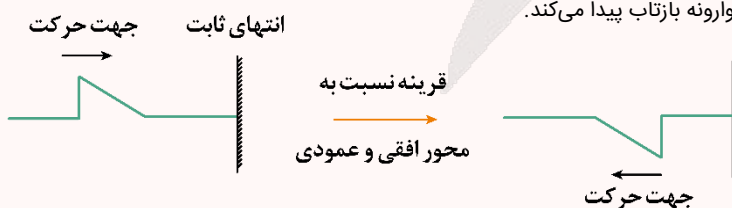
پاسخ: گزینه ۴

برای رسم بازتاب یک موج عرضی، ابتدا تپ را نسبت به محور افقی و سپس نسبت به محور عمودی قرینه می‌کنیم:



بازتاب امواج از انتهای ثابت

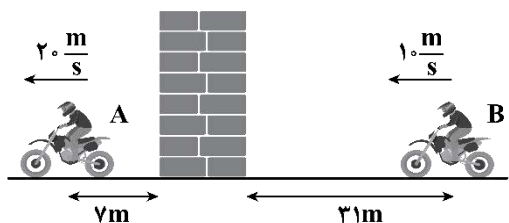
وقتی یک تپ به انتهای ثابت می‌رسد، طبق قانون سوم نیوتون، تپ به صورت وارونه بازتاب پیدا می‌کند.



برای رسم تپ بازتاب، کافایت تپ تاپیده را نسبت به محور افقی و سپس عمودی، قرینه کنید.

تندی موج از رابطه $v = \frac{\ell}{\Delta t}$ که ℓ مسافت طی شده در مدت زمان Δt است، به دست می‌آید.

۴۸- مطابق شکل، دو موتورسوار A و B در دو طرف دیواری قرار گرفته‌اند و هر کدام در لحظه نشان داده فریاد می‌زنند و همچنین در جهت‌های نشان داده شده نیز در حال حرکت هستند. کدام شخص می‌تواند صدای برگشتی خود را از دیوار تشخیص دهد؟ (سرعت صوت در هوا $300 \frac{m}{s}$ است.)



A (۱)

B (۲)

(۳) هر دو موتورسوار صدای برگشتی خود را تشخیص می‌دهند.

(۴) هیچ‌کدام صدای برگشتی را تشخیص نمی‌دهند.

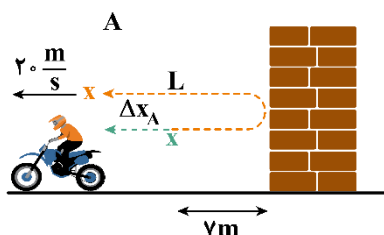
(متوسط - محاسباتی - ۱۲۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

اگر صوت حاصل از یک منبع صوتی به مانعی برخورد کرده و بازگردد، برای آن‌که شنونده بتواند صدای برگشتی را از صدای اصلی تشخیص دهد باید اختلاف زمانی صدای برگشتی با صدای اصلی حداقل 0.1 ثانیه باشد. پس باید مدت زمان برگشت صدا و رسیدن به هر موتورسوار را حساب کنیم.

گام اول:

برای موتورسوار A می‌توان نوشت:

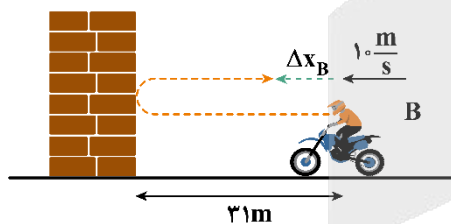


$$\begin{cases} L = (20 \times 7) + \Delta x_A \\ L = v_{\text{صوت}} t_A = 300 \cdot t_A \Rightarrow 300 \cdot t_A = 140 + 20 \cdot t_A \Rightarrow 280 \cdot t_A = 140 \Rightarrow t_A = \frac{1}{2} = 0.5 \text{ s} \\ \Delta x_A = v_A t_A = 20 \cdot t_A \end{cases}$$

یعنی پس از گذشت 0.5 ثانیه موتورسوار A صدای برگشتی خود را از دیوار دریافت می‌کند و چون کمتر از 0.1 ثانیه می‌باشد پس نمی‌تواند این صدا را تشخیص دهد.

گام آخر:

برای موتورسوار B می‌توان نوشت:



$$\begin{cases} L = (20 \times 31) - \Delta x_B \\ L = v_{\text{صوت}} t_B = 300 \cdot t_B \Rightarrow 300 \cdot t_B = 620 - 10 \cdot t_B \Rightarrow 310 \cdot t_B = 620 \Rightarrow t_B = \frac{2}{1} \text{ s} \\ \Delta x_B = v_B t_B = 10 \cdot t_B \end{cases}$$

یعنی پس از گذشت 2 ثانیه موتورسوار B صدای برگشتی خود را از دیوار دریافت می‌کند و چون بیش‌تر از 0.1 ثانیه می‌باشد پس می‌تواند این صدا را تشخیص دهد.

پژواک

اگر صوت حاصل از یک منبع صوتی به مانعی برخورد کرده و بازگردد و مجدداً به گوش شنونده‌ای برسد، این صوت را پژواک می‌گوییم. چنانچه تأخیر زمانی بین لحظه تولید صوت و لحظه بازگشت مجدد صوت به گوش شنونده، کمتر از 0.1 ثانیه باشد، گوش نمی‌تواند صوت برگشتی را از صوت اصلی اولیه تمیز دهد.

مثال

اگر تندی انتشار صوت $340 \frac{m}{s}$ باشد، کوتاه‌ترین فاصله بین یک شخص ساکن و یک دیوار چند متر باشد تا گوش شخص بتواند پژواک صوت را از صدای اصلی تفکیک نماید؟

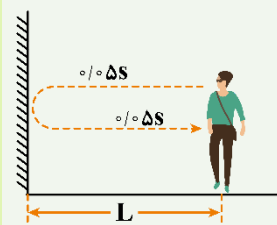
پاسخ تشریحی:

بایستی مدت زمان رفت و برگشت صوت و رسیدن مجدد آن به گوش شنونده حداقل 0.1 ثانیه باشد.

پس صوت باید ظرف مدت 0.5 فاصله شخص تا دیوار را رفته و در همین مدت این فاصله را بازگردد.

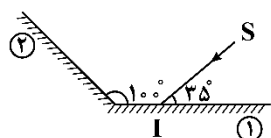
با توجه به ثابت بودن تندی صوت می‌توان نوشت:

$$\Delta x = v \Delta t \rightarrow L = 340 \times 0.5 = 17 \text{ m}$$



گروه آموزشی ماز

۴۹- مطابق شکل زیر، پرتو SI به آینه (۱) می‌تابد. زاویه بین امتداد پرتوی بازتاب نهایی و امتداد پرتوی SI چند درجه است؟

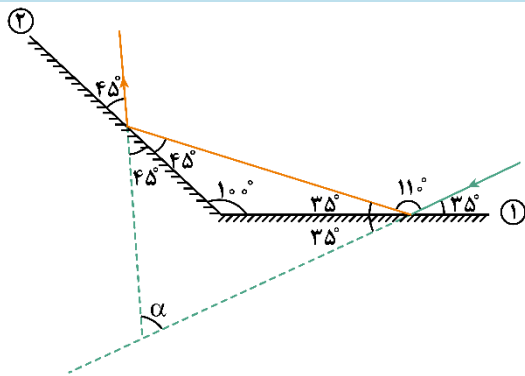


(۱) ۲۰

(۲) ۳۰

(۳) ۳۵

(۴) ۴۵



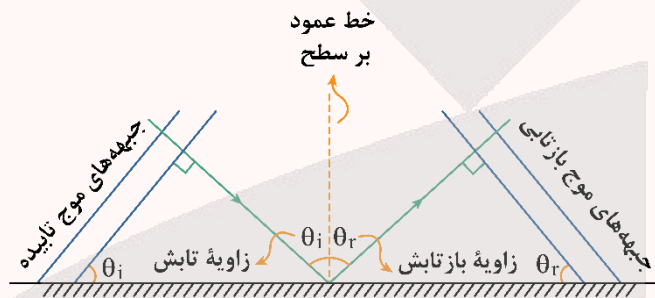
با دانستن این نکته که زاویه تابش و بازتابش پرتو در برخورد با سطح یکسان است، مسیر حرکت پرتو تا بازتاب از آینه (۲) را رسم می‌کنیم و زوایای تابش و بازتابش پرتو از هر آینه را به دست می‌آوریم.

حالا با امتداد پرتو SI و پرتو بازتاب از آینه (۲) به زاویه α می‌رسیم که مقدار آن برابر است با:

$$\alpha = 180 - (2 \times 45 + 2 \times 35) = 20^\circ$$

بازتاب امواج

قانون بازتاب عمومی: در برخورد همه انواع موج به یک سطح، زاویه تابش و زاویه بازتابش باهم برابرند. پرتوی تابیده، پرتوی بازتابیده و خط عمود بر سطح، در هر تابش در یک صفحه قرار دارند.



در مورد شکل بالا به دو مورد زیر توجه کنید:

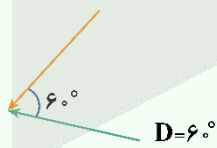
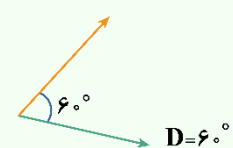
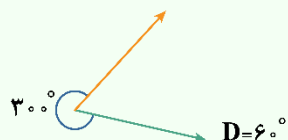
- ۱- زاویه‌ای که پرتوی تابش با خط عمود بر سطح می‌سازد و زاویه‌ای که جبهه‌های موج تابشی با خود سطح می‌سازند باهم برابرند و هر دو مساوی زاویه تابش هستند.
- ۲- زاویه‌ای که پرتوی بازتابش با خط عمود بر سطح می‌سازد و زاویه‌ای که جبهه‌های موج بازتاب با خود سطح می‌سازند باهم برابرند و هر دو مساوی زاویه بازتابش هستند.

نکات مربوط به محاسبه زاویه‌ها

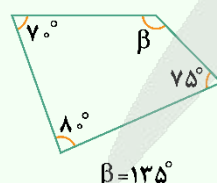
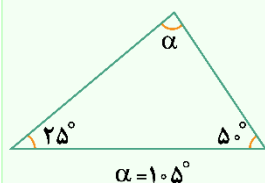
برای به دست آوردن زاویه بین دو بردار، دو قرارداد وجود دارد:

- ۱- زاویه بین دو بردار باید بین صفر و ۱۸۰ درجه باشد.

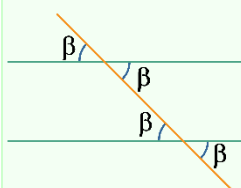
- ۲- زاویه بین دو بردار، همواره باید زاویه بین دو ابتدا یا زاویه بین دو انتها باشد.



✓ مجموع زوایای داخلی یک مثلث ۱۸۰ درجه و چهارضلعی ۳۶۰ درجه است.



✓ اگر یک خط مورب دو خط موازی را قطع کند، زوایای متقابل به رأس، دویه‌ها باهم برابر خواهند شد.



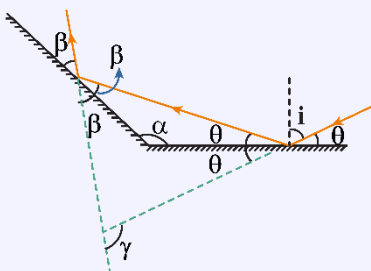
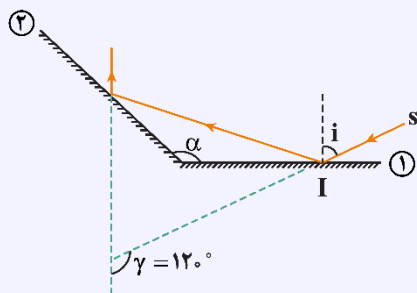
✓ برای محاسبه زاویه انحراف پرتوی اولیه و پرتوی نهایی را ادامه می‌دهیم تا یکدیگر را قطع کنند. زاویه ساخته شده همان زاویه انحراف است.



کنکور سراسری ریاضی ۱۳۹۹

- ۵۵- مطابق شکل زیر، پرتو SI تحت زاویه تابش i به آینه تخت (۱) می‌تابد. زاویه بین پرتو SI با پرتو بازتاب آینه (۲)، $\gamma = 120^\circ$ است. اگر زاویه i ، 20° افزایش یابد، γ چه تغییری می‌کند؟
- (۱) 40° افزایش می‌یابد.
 - (۲) 20° افزایش می‌یابد.
 - (۳) 20° کاهش می‌یابد.
 - (۴) ثابت می‌ماند.

پاسخ تشریحی:



$$\alpha + \beta + \theta = 180^\circ \Rightarrow \beta + \theta = 180^\circ - \alpha$$

$$\gamma = 2\theta + 2\beta = 2(\theta + \beta) = 2(180^\circ - \alpha)$$

بنابراین، اندازه γ فقط به α بستگی دارد و به θ و i بستگی ندارد.

پاسخ: گزینه ۴

گروه آموزشی ماز

- ۵۰- وقتی یک باریکه لیزر را به دیوار کلاس می‌تابانیم، همه دانش آموزان نقطه رنگی ایجاد شده روی دیوار را می‌بینند. دلیل آن بازتابش نور از دیوار است، زیرا ابعاد ناهمواری‌های دیوار از طول موج نور لیزر بسیار است.

(۴) نامنظم - بزرگتر

(۳) نامنظم - کوچکتر

(۲) منظم - بزرگتر

(۱) منظم - کوچکتر

(آسان - مفهومی - ۱۲۰۳)

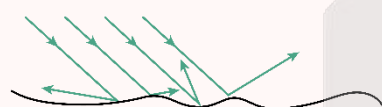
پاسخ: گزینه ۴

علت دیده شدن اجسام یا نور لیزر توسط همه افراد کلاس، بازتابش نامنظم نور از دیوار است تا نور در همه جهات بازتاب شود و به چشم افراد برسد. بازتابش نامنظم زمانی روی می‌دهد که ابعاد ناهمواری‌های سطح بسیار بزرگتر از طول موج نور باشند.

بازتاب امواج



۱- بازتاب منظم (آینه‌ای): با تاباندن یک دسته پرتوی موازی به یک سطح هموار، پرتوهای بازتاب نیز موازی با یکدیگرند.



۲- بازتاب نامنظم (پخشنده): با تاباندن یک دسته پرتوی موازی به یک سطح ناهموار، پرتوهای بازتاب در جهات مختلف پخش می‌شوند.

تذکر

اگر ناهمواری‌های سطح بزرگتر از طول موج نور تابیده باشند، سطح، ناهموار و اگر کوچکتر باشند سطح، هموار است.

گروه آموزشی ماز

- ۵۱- موج عرضی سینوسی از قسمت ضخیم طناب به قسمت نازک آن وارد می‌شود. چند مورد از عبارات‌های زیر در مورد این پدیده درست است؟

الف: فاصله دو دره مجاور در این موج کاهش می‌یابد.

ب: بسامد موج تغییر نمی‌کند.

پ: تندی موج کاهش می‌یابد.

(۴) ۳

(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) صفر

(متوسط - مفهومی - ۱۲۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

با عبور موج از قسمت ضخیم طناب به قسمت نازک با توجه به رابطه $v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$ ، چون چگالی خطی جرم (μ) کاهش می‌یابد پس تندی انتشار افزایش می‌یابد.

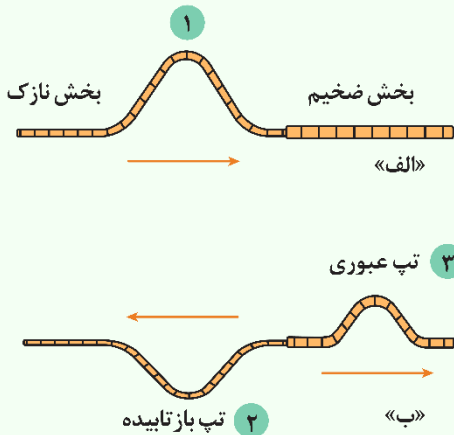
«پ» (×) می‌توان نتایج زیر را بیان کرد:

(۱) بسامد موج وابسته به چشمه موج می‌باشد و تغییر نمی‌کند «ب» (✓)

(۲) طبق رابطه $\frac{\lambda_{\text{ضخیم}}}{\lambda_{\text{نازک}}} = \frac{v_{\text{ضخیم}}}{v_{\text{نازک}}}$ ، می‌توان نتیجه گرفت چون $v_{\text{نازک}} > v_{\text{ضخیم}}$ می‌باشد، پس $\lambda_{\text{نازک}} > \lambda_{\text{ضخیم}}$ می‌باشد و چون فاصله دو دره مجاور همان λ (طول موج) می‌باشد («الف» (X)).

نکته

اگر در یک طناب که دو بخش ضخیم و نازک دارد، تپی ایجاد کنیم، با رسیدن تپ به مرز جدایی، بخشی از موج فرودی بازتاب و بخشی دیگر از مرز عبور می‌کند.



در مورد نحوه بازتاب و عبور تپ به نکات زیر توجه کنید:

۱- نیروی کشش طناب در کل طناب ثابت است:

$$F_1 = F_2 = F_3$$

۱- چگالی خطی جرم در قسمت ضخیم طناب بیشتر است:

$$\mu_1 = \mu_2 < \mu_3$$

۳- با توجه به موارد (۱) و (۲) تندی در قسمت ضخیم، کمتر است.

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \xrightarrow{F_1=F_2=F_3, \mu_1=\mu_2<\mu_3} v_1 = v_2 > v_3$$

۴- چون بسامد به چشمه موج بستگی دارد، پس بسامد، ثابت می‌ماند.

$$f_1 = f_2 = f_3$$

۵- چون f ثابت است، طول موج با تندی، رابطه مستقیم دارد، پس طول موج قسمت ضخیم، کمتر است.

$$\begin{cases} f_1 = f_2 = f_3 \\ v_1 = v_2 > v_3 \end{cases} \xrightarrow{\lambda = \frac{v}{f}} \lambda_1 = \lambda_2 > \lambda_3$$

۶- هر چه قسمت دوم ضخیم‌تر باشد، انرژی کمتری عبور می‌کند و انرژی بیشتری بازمی‌تابد.

گروه آموزشی ماز

۵۲- مطابق شکل، پرتوی نوری که از ماهی به چشمان شخص می‌رسد، تحت زاویه 53° به مرز آب و هوا برخورد کرده است. میزان انحراف این پرتو چند

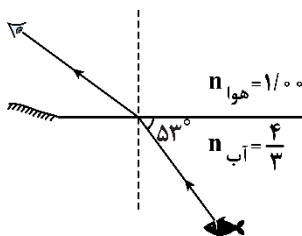
درجه است؟ ($\sin 53^\circ = 0.8$, $\sin 37^\circ = 0.6$)

۱۶ (۱)

۲۳ (۲)

۷ (۳)

۵۳ (۴)



(آسان - محاسباتی - ۱۴۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

گام اول:

قانون شکست اسنل را می‌نویسیم و θ_2 را محاسبه می‌کنیم. دقت کنید زاویه تابش برابر $90^\circ - 53^\circ = 37^\circ$ است.

$$n_{\text{آب}} \sin \theta_{\text{آب}} = n_{\text{هوا}} \sin \theta_{\text{هوا}}$$

$$\Rightarrow \frac{4}{3} \times \sin 37^\circ = 1 \sin \theta_{\text{هوا}} \Rightarrow \sin \theta_{\text{هوا}} = 0.8 \Rightarrow \theta_{\text{هوا}} = 53^\circ$$



گام آخر:

برای محاسبه میزان انحراف پرتو، کفایت اختلاف زاویه تابش و زاویه شکست را به دست آوریم:

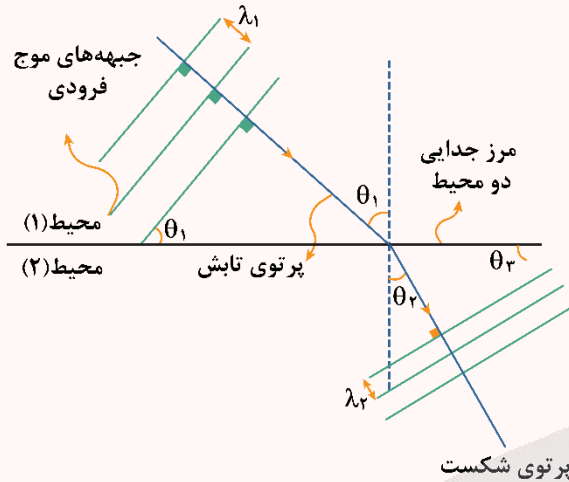
$$D = 53^\circ - 37^\circ = 16^\circ$$

دام تستی

اگر گزینه (۴) رو زدی عجله کردی! سؤال میزان انحراف رو می‌خواد، نه زاویه شکست.

شکست موج

هنگامی که پرتوهای نور از یک محیط وارد محیط دیگری می‌شوند، به دلیل تغییر در تندی انتشار موج، از مسیر حرکت خود منحرف می‌شوند. همچنین تندی موج و طول موج تغییر پیدا می‌کنند. روابط بین این کمیت‌ها به صورت زیر است:



$$\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{n_2}{n_1}$$

قانون شکست اسنل
قانون شکست عمومی

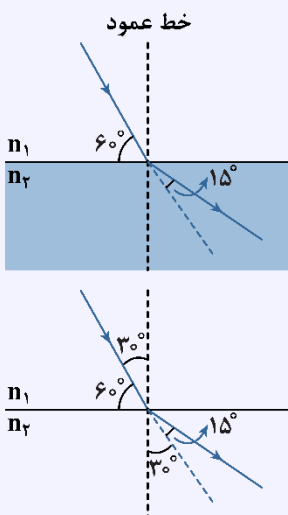
با توجه به رابطه بالا، اگر ضریب شکست محیط دوم از محیط اول بیشتر باشد ($n_2 > n_1$)، پرتوی شکست به خط عمود نزدیک می‌شود و برعکس.

تذکر

در حالت خاص، اگر پرتوی موج عمود بر سطح جدایی دو محیط بتابد، بدون انحراف وارد محیط دوم می‌شود.

کنکور سراسری ریاضی ۱۳۹۹

۵۶- مطابق شکل زیر، پرتوی نوری از محیط (۱) وارد محیط (۲) می‌شود. طول موج نور در محیط (۲) چند برابر طول موج نور در محیط (۱) است؟



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

پاسخ تشریحی:

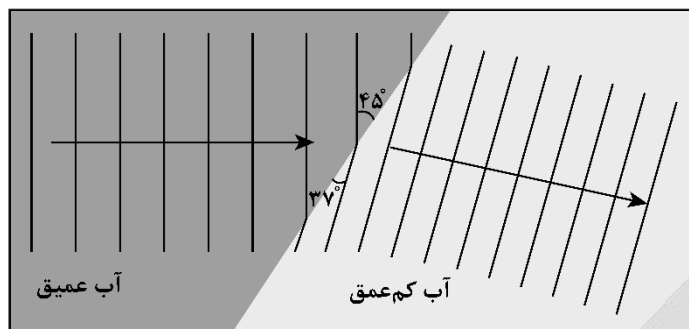
با توجه به شکل، $\theta_1 = 30^\circ$ و $\theta_2 = 45^\circ$:

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2 \Rightarrow \frac{n_1}{n_2} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{\sin 45^\circ}{\sin 30^\circ} = \frac{\frac{\sqrt{2}}{2}}{\frac{1}{2}} = \sqrt{2} \xrightarrow{\lambda \propto \frac{1}{n}} \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{n_1}{n_2} = \sqrt{2}$$

پاسخ: گزینه ۱



۵۳- شکل زیر جبهه‌های امواج سطحی آب را نشان می‌دهد که با تندی $5 \frac{m}{s}$ در قسمت عمیق حرکت می‌کنند و به سمت قسمت کم عمق می‌روند. تندی انتشار این امواج در قسمت کم عمق چند متر بر ثانیه است؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$)



- (۱) $3\sqrt{2}$
 (۲) $6\sqrt{2}$
 (۳) ۳
 (۴) ۶

پاسخ: گزینه ۱

(آسان - محاسباتی - ۱۲۰۳)

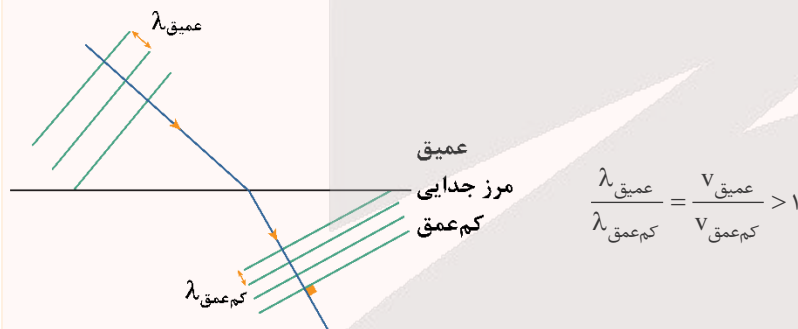
زاویه‌ای که جبهه‌های موج تابش و شکست با مرز جدایی دو محیط می‌سازند، با زاویه تابش و شکست برابر است، در نتیجه زاویه تابش برابر $\theta_1 = 45^\circ$ و زاویه شکست برابر $\theta_2 = 37^\circ$ است. با استفاده از قانون شکست عمومی می‌توان نوشت:

$$\frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{v_2}{v_1} \Rightarrow \frac{\sin 37^\circ}{\sin 45^\circ} = \frac{v_2}{5}$$

$$\Rightarrow \frac{0.6}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = \frac{v_2}{5} \Rightarrow v_2 = 3\sqrt{2} \frac{m}{s}$$

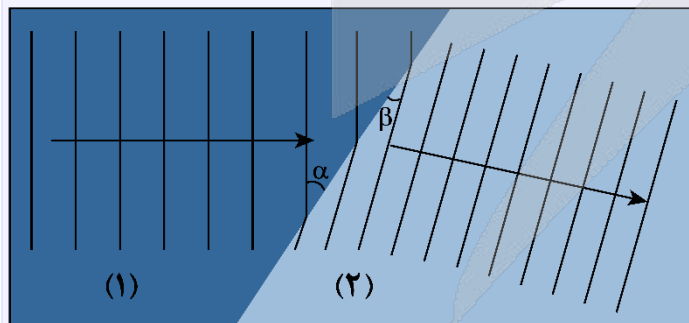
شکست موج سطحی آب

در امواج سطحی آب‌هایی با عمق کم، در قسمت کم عمق، تندی امواج کمتر و جبهه‌های موج به هم نزدیک‌ترند (بنابراین طول موج هم کمتر است).



کنکور سراسری تجربی تیرماه ۱۴۰۱

۵۹- شکل زیر، ورود موج از محیط (۱) به (۲) را نشان می‌دهد. اگر $\alpha = 37^\circ$ و $\beta = 30^\circ$ باشد، نسبت سرعت انتشار موج در محیط (۱) به سرعت انتشار موج در محیط (۲) چقدر است؟ ($\cos 37^\circ = 0.8$)



- (۱) $\frac{1}{6\sqrt{3}}$
 (۲) $\frac{5}{6}$
 (۳) $\frac{5\sqrt{3}}{8}$
 (۴) $\frac{6}{5}$

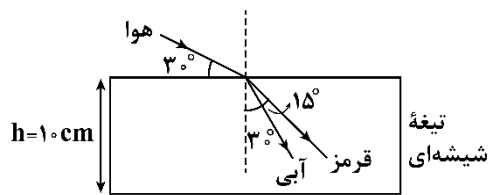
پاسخ تشریحی:

زاویه‌ای که جبهه‌های موج تابش و شکست با مرز جدایی دو محیط می‌سازند، برابر زوایای تابش و شکست است.

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{\sin 37^\circ}{\sin 30^\circ} = \frac{0.6}{0.5} = \frac{6}{5}$$

پاسخ: گزینه ۴

۵۴- مطابق شکل، پرتوی نوری مرکب از دو نور قرمز و آبی از هوا به یک تیغه شیشه‌ای می‌تابد و به دلیل متفاوت بودن ضریب شکست شیشه برای نور قرمز و آبی، این دو نور از هم جدا و از سمت مقابل خارج می‌شوند. این دو پرتو با چه اختلاف زمانی بر حسب نانوثانیه از تیغه شیشه‌ای خارج می‌شوند؟



$$(n_{\text{هوا}} = 1, c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}, \sqrt{3} = 1.7, \sqrt{2} = 1.4)$$

۱) ۰/۱

۲) ۱

۳) صفر

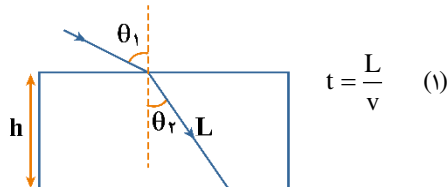
۴) ۰/۳

(سخت - محاسباتی - ۱۳۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

گام اول:

ابتدا رابطه کلی زمان ورود تا خروج پرتو در تیغه شیشه‌ای را به دست می‌آوریم:



L: طول مسیری که پرتو در تیغه طی می‌کند.

v: تندی پرتو در تیغه شیشه‌ای

با توجه به هندسه مسئله و همچنین قانون عمومی شکست می‌توانیم بنویسیم:

$$\cos \theta_2 = \frac{h}{L} \Rightarrow L = \frac{h}{\cos \theta_2} \quad (2)$$

$$\frac{v}{c} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} \Rightarrow v = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} c \quad (3)$$

$$(1), (2), (3) \rightarrow t = \frac{L}{v} = \frac{\frac{h}{\cos \theta_2}}{\frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} c} = \frac{\sin \theta_1 h}{\sin \theta_2 \cos \theta_2 c} = \frac{2 \sin \theta_1 h}{\sin 2\theta_2 c}$$

گام دوم:

اکنون زمان لازم برای خروج پرتوهای قرمز و آبی از تیغه را به دست می‌آوریم:

$$t_{\text{آبی}} = \frac{2 \sin \theta_1 h}{\sin 2\theta_2 c} \quad \theta_1 = 60^\circ, h = 1 \text{ cm} \rightarrow t_{\text{آبی}} = \frac{2 \sin 60^\circ \times 0.01}{\sin(2 \times 30^\circ) \times 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = \frac{0.0173}{3 \times 10^8} = \frac{2}{3} \times 10^{-9} \text{ s} = \frac{2}{3} \text{ ns}$$

$$t_{\text{قرمز}} = \frac{2 \sin \theta_1 h}{\sin 2\theta_2 c} \quad \theta_1 = 60^\circ, h = 1 \text{ cm} \rightarrow t_{\text{قرمز}} = \frac{2 \sin 60^\circ \times 0.01}{\sin(2 \times 45^\circ) \times 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = \frac{\sqrt{3} \times 0.01}{3 \times 10^8} = \frac{\sqrt{3}}{3} \times 10^{-9} \text{ s} = \frac{1.7}{3} \text{ ns} = \frac{17}{30} \text{ ns}$$

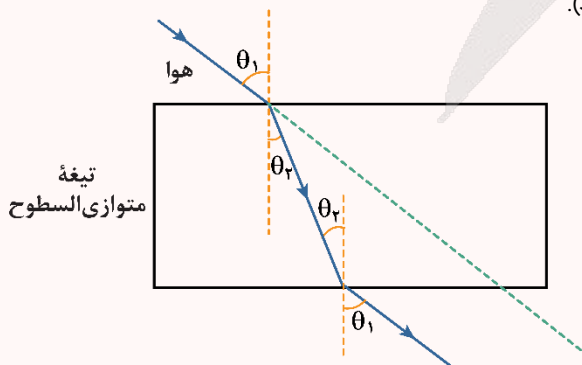
گام آخر:

در نهایت خواسته سؤال یعنی اختلاف زمان خروج دو پرتوی آبی و قرمز را به دست می‌آوریم:

$$t_{\text{آبی}} - t_{\text{قرمز}} = \left(\frac{2}{3} - \frac{17}{30} \right) \text{ ns} = \frac{1}{10} \text{ ns}$$

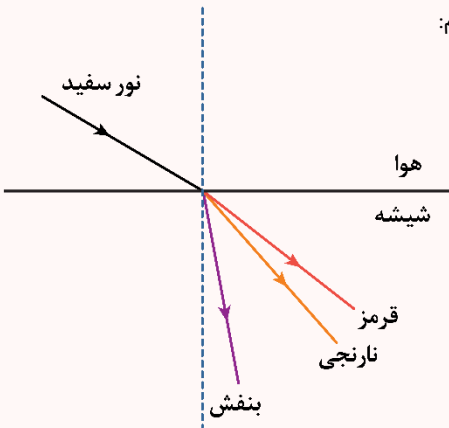
تیغه متوازی السطوح

هرگاه نور از یک محیط شفاف مانند هوا وارد محیط شفاف دیگری به نام تیغه متوازی السطوح شود، به هنگام ورود به و همچنین خروج از تیغه در مرزها شکسته می‌شود. در این حالت پرتوی ورودی و پرتوی خروجی از تیغه با هم موازی‌اند (فقط اندکی جابه‌جا می‌شوند).



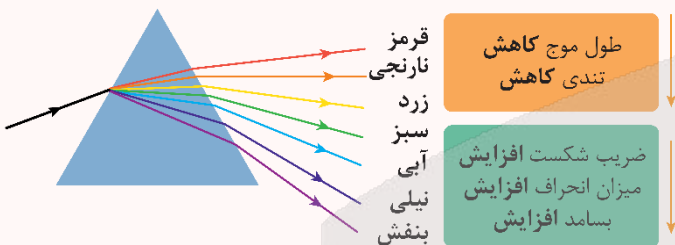
ضرب شکست (n) یک محیط شفاف، برای طول موج‌های مختلف متفاوت است. هرچه طول موج یک نور تابشی بیش‌تر باشد، ضریب شکست محیط برای آن کم‌تر است و انحراف کم‌تری پیدا می‌کند.

بنابراین اگر یک نور ترکیبی مانند نور سفید را به مرز جدایی دو محیط بتابانیم، چنین وضعیتی را مشاهده می‌کنیم:



پاشندگی نور

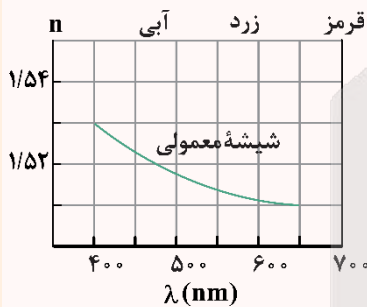
اگر باریکه نور سفید از هوا بر یک سطح شیشه‌ای فرود، آید بر اثر شکست نور، مؤلفه‌های سازنده باریکه نور سفید هرکدام به میزان متفاوتی خم می‌شوند که البته این تفاوت چندان محسوس نیست. برای افزایش جدایی رنگ‌ها در پاشندگی نور، معمولاً از یک منشور با سطح مقطع مثلثی استفاده می‌کنیم. پاشندگی ناچیز در سطح اول، سپس با پاشندگی در سطح دوم افزایش می‌یابد و مؤلفه‌های رنگی نور سفید به‌طور محسوسی از هم جدا می‌شوند.



وقتی باریکه نور سفید خورشید به وجهی از یک منشور می‌تابد، در عبور از منشور به رنگ‌های مختلفی تجزیه می‌شود. دلیل این پدیده آن است که ضریب شکست هر محیطی به‌جز خلأ به طول موج نور بستگی دارد؛ یعنی وقتی باریکه نوری شامل پرتوهایی با طول موج‌های مختلف باشد، این پرتوها هنگام عبور از مرز دو محیط در زاویه‌های مختلفی شکسته می‌شوند. به این پخش‌شدگی نور، پاشندگی نور می‌گویند.

عموماً ضریب شکست یک محیط معین برای طول موج‌های کوتاه‌تر بیش‌تر است.

نمودار زیر این وابستگی ضریب شکست به طول موج نور را برای شیشه معمولی نشان می‌دهد. با توجه به این نمودار اگر مثلاً دو باریکه نور آبی و قرمز با زاویه تابش یکسانی از هوا وارد شیشه شوند، باریکه آبی بیش‌تر از باریکه قرمز خم می‌شود.

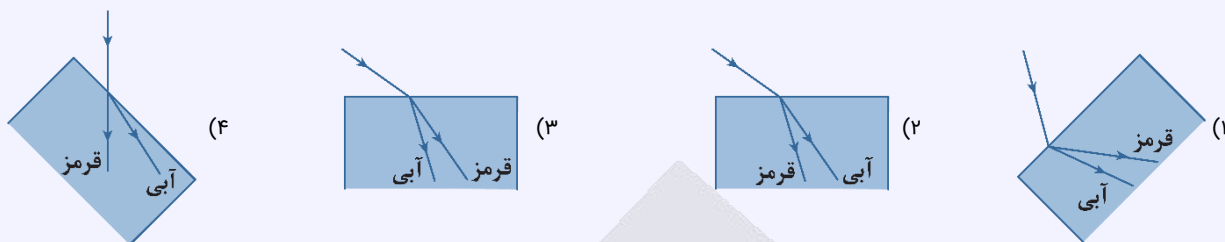


ضریب شکست یک محیط افزون بر جنس محیط به طول موج (رنگ) نور تابیده به آن هم بستگی دارد.

سؤال آیا همیشه وقتی نور سفید شکست پیدا می‌کند، رنگ‌های سازنده‌اش از هم جدا می‌شوند؟ (مثلاً نوری که از تیغه شیشه‌ای عبور می‌کند آیا در طرف دیگر تیغه پاشندگی نور را مشاهده خواهیم کرد؟)

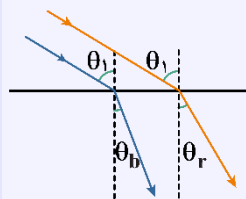
پاسخ بله همین‌طور است البته باید توجه کنید که اختلاف ضریب شکست یک محیط شفاف برای رنگ‌های مختلف بسیار جزئی است و به همین دلیل اغلب پاشندگی نور به‌اندازه‌ای نیست که بتوان با چشم آن را مشاهده کرد به همین خاطر است که در عمل برای وضوح پاشندگی نور از یک منشور شیشه‌ای با سطح مقطع مثلثی استفاده در شکل بالا دیدید که با دو بار شکست نور هنگام ورود به منشور و خروج از آن رنگ‌های سازنده آن به‌خوبی از هم جدا شده‌اند.

۶۱- در شکل‌های زیر، پرتوی فرودی که شامل نورهای آبی و قرمز است، از هوا وارد شیشه می‌شود. کدام شکل، شکستی را نشان می‌دهد که از لحاظ فیزیکی ممکن است؟



پاسخ تشریحی:

ضریب شکست شیشه برای نور آبی بیشتر از ضریب شکست شیشه برای نور قرمز است و نور آبی بیشتر از مسیر اولیه منحرف می‌شود. برای اثبات، مطابق شکل زیر، پرتوهای آبی و قرمز را جداگانه رسم می‌کنیم.



$$n_a \sin \theta_1 = n_b \sin \theta_b \quad (1)$$

$$n_a \sin \theta_1 = n_r \sin \theta_r \quad (2)$$

$$(1) = (2) \rightarrow n_b \sin \theta_b = n_r \sin \theta_r \xrightarrow{(n_b > n_r)} \theta_b < \theta_r$$

۱- در عبور نور از محیط رقیق به محیط غلیظ (مثلاً از هوا به شیشه)، پرتوهای نور به خط عمود نزدیک می‌شوند.

۲- هرچه طول موج نور بیشتر باشد، ضریب شکست شیشه برای آن کمتر است و پرتوی نور کمتر منحرف می‌شود. مثلاً پرتوی قرمز کمتر از پرتوی آبی منحرف می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳

گروه آموزشی ماز

۵۵- مطابق شکل اگر در فاصله مناسبی از یک رشته پلکان بلند بایستید و یک بار کف بزنید، پژواکی بیش‌تر از یک صدای برهم زدن دست می‌شنوید. این

پژواک‌ها به صورت دوره‌ای تکرار می‌شوند و می‌توان بسامدی برای تکرار آن‌ها در نظر گرفت. اگر عرض کف پله‌ها ۴۰ cm و سرعت صوت ۳۲۰ $\frac{m}{s}$ فرض

شود، بسامد تکرار پژواک‌ها چند هرتز است؟

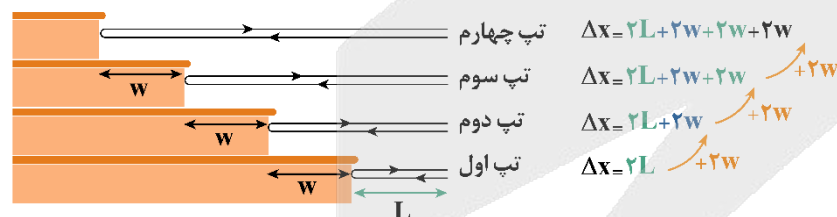
- ۱۰۰ (۱)
- ۲۰۰ (۲)
- ۸۰۰ (۳)
- ۴۰۰ (۴)



تصویری از معبد کوکولکان

(متوسط - مفهومی/محاسباتی - ۱۲۰۳)

پاسخ: گزینه ۴



اگر فاصله از پلکان به حد کافی زیاد باشد به طوری که بتوان مانند شکل مقابل مسیر تپ‌های متوالی را تقریباً موازی در نظر گرفت بسامد ثابتی برای رشته تپ‌های متوالی درک می‌کنید.

با توجه به شکل فاصله زمانی بین تپ‌های صوتی بازتابیده از پله‌ها به دلیل پیمودن مسافت ۲w است؛ که این فاصله زمانی، دوره تپ‌های پی‌درپی‌ای است که شخص دریافت می‌کند (زمان دریافت هر تپ را دوره تناوب در نظر می‌گیریم).

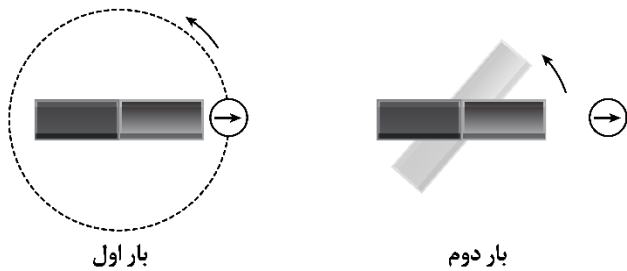
$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \quad \frac{\Delta x = 2w}{\Delta t = T} \rightarrow v = \frac{2w}{T} \Rightarrow T = \frac{2w}{v} \quad f = \frac{1}{T} \Rightarrow f = \frac{v}{2w}$$

$$\Rightarrow f = \frac{320}{2 \times 0.4} = 400 \text{ Hz}$$

گروه آموزشی ماز

۵۶- مطابق شکل، روی سطح یک میز افقی، یک آهنربای میله‌ای و یک عقربه مغناطیسی قرار دارند. عقربه، مقابل یکی از قطب‌های آهنربا قرار دارد. بار اول، عقربه را روی مسیری دایره‌ای شکل دور آهنربا، یک دور به آرامی حرکت می‌دهیم و بار دوم، آهنربا را حول نقطه وسط آن، به آرامی یک دور می‌چرخانیم. هر دو حرکت بر روی سطح میز انجام می‌شود. عقربه در بار اول و دوم، به ترتیب از راست به چپ، چند درجه می‌چرخد؟

- (۱) ۳۶۰° و ۷۲۰°
- (۲) ۷۲۰° و ۷۲۰°
- (۳) ۳۶۰° و ۳۶۰°
- (۴) ۳۶۰° و ۷۲۰°



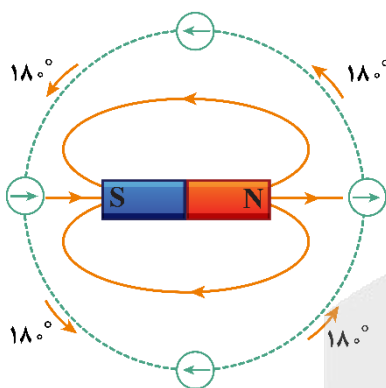
(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

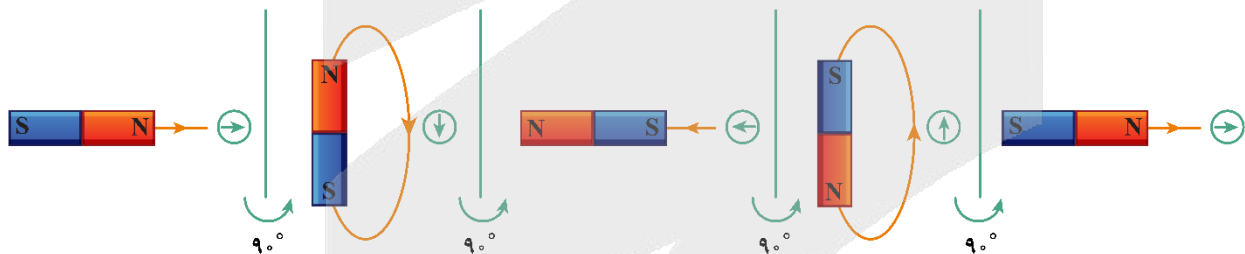
جهت عقربه مغناطیسی همواره مماس بر خط میدان مغناطیسی و در جهت آن است. طبق جهت نشان داده شده برای عقربه، خطوط میدان از سمت راست آهنربا خارج می‌شوند؛ بنابراین، سمت راست آهنربا قطب N و سمت چپ آن S است.

بار اول: خطوط میدان را رسم می‌کنیم و از روی آن جهت‌گیری عقربه را مشخص می‌کنیم.

عقربه در هر ربع دایره، ۱۸۰° می‌چرخد؛ بنابراین با یک دور حرکت به دور آهنربا، به اندازه $۴ \times ۱۸۰^\circ = ۷۲۰^\circ$ می‌چرخد؛ بنابراین با یک دور چرخش آهنربا، عقربه به اندازه $۴ \times ۹۰^\circ = ۳۶۰^\circ$ می‌چرخد.



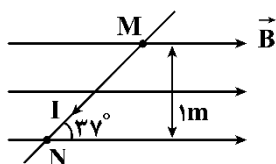
بار دوم: در هر ۹۰° چرخش پادساعتگرد آهنربا، عقربه به اندازه ۹۰° ساعتگرد می‌چرخد؛ بنابراین، با یک دور چرخش آهنربا، عقربه به اندازه $۴ \times ۹۰^\circ = ۳۶۰^\circ$ می‌چرخد.



گروه آموزشی ماز

۵۷- در شکل زیر، سیمی حامل جریان ۲A در میدان مغناطیسی یکنواخت ۲۰۰G قرار دارد. نیروی مغناطیسی وارد بر قسمت MN از سیم چند نیوتون و در چه جهتی است؟ ($\sin ۳۷^\circ = ۰/۶$)

- (۱) $۲/۴ \times ۱۰^{-۲}$ و $\odot$
- (۲) $۲/۴ \times ۱۰^{-۲}$ و $\otimes$
- (۳) ۴×۱۰^{-۲} و $\odot$
- (۴) ۴×۱۰^{-۲} و $\otimes$



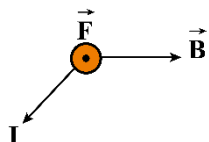
(آسان - محاسباتی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

$$F = ILB \sin \theta$$

در شکل، اندازه $L \sin \theta$ ، ۱ متر داده شده است.

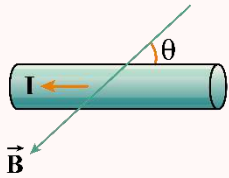
$$F = ۲ \times ۱ \times ۲۰۰ \times ۱۰^{-۴} = ۴ \times ۱۰^{-۲} \text{ N}$$



با توجه به قاعده دست راست، نیروی مغناطیسی وارد بر سیم برون سو خواهد بود.



اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان



$$F_B = ILB \sin \theta$$

I: جریان عبوری از سیم

B: اندازه میدان مغناطیسی یکنواخت

F: اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان

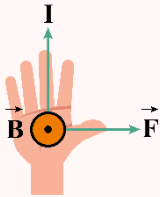
L: طول بخشی از سیم رسانا که در میدان مغناطیسی قرار دارد.

θ : زاویه‌ای که امتداد سیم با خطوط میدان مغناطیسی می‌سازد.

جهت نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان

قاعده دست راست

دست راست خود را طوری نگه داریم که انگشتان باز شده ما در جهت جریان الکتریکی باشد به گونه‌ای که وقتی آن‌ها را در جهت چرخش طبیعی انگشتان خم کنیم در جهت میدان مغناطیسی قرار گیرد. در این حالت انگشت شست ما در جهت نیروی مغناطیسی وارد بر سیم خواهد بود.

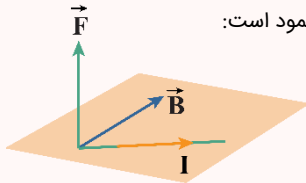


B: کف دست راست در جهت میدان مغناطیسی

I: چهار انگشت دست راست در جهت جریان الکتریکی

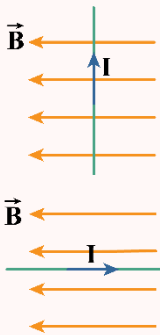
F: شست دست راست در جهت نیروی مغناطیسی وارد بر سیم

نیرویی که در میدان مغناطیسی بر سیم حامل جریان الکتریکی وارد می‌شود، بر راستای سیم و نیز بر راستای میدان مغناطیسی، عمود است:



یعنی نیروی مغناطیسی بر صفحه‌ای که توسط جریان و میدان مغناطیسی تشکیل می‌شود، عمود است.

اگر سیم حامل جریان در راستای عمود بر میدان مغناطیسی قرار بگیرد، حداکثر نیروی مغناطیسی به آن وارد می‌شود.



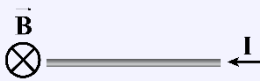
$$\theta = 90^\circ \Rightarrow \sin \theta = 1 \Rightarrow F_m = ILB$$

اگر سیم حامل جریان در راستای میدان مغناطیسی قرار بگیرد، از طرف میدان مغناطیسی به آن نیرو وارد نمی‌شود.

$$\theta = 0^\circ \Rightarrow \sin \theta = 0 \Rightarrow F_B = 0$$

کنکور سراسری ریاضی تیرماه ۱۴۰۱

۴۳- مطابق شکل زیر، سیم مستقیمی به طول $2/4 \text{ m}$ حامل جریان $2/5 \text{ A}$ از شرق به غرب است. اندازه میدان مغناطیسی زمین در محل این سیم 5 G و جهت آن از جنوب به شمال است. اندازه و جهت نیروی مغناطیسی وارد بر این سیم، کدام است؟



$$(2) \quad 3 \times 10^{-4} \text{ N} \quad \text{بالا}$$

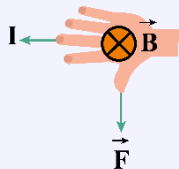
$$(1) \quad 3 \times 10^{-5} \text{ N} \quad \text{بالا}$$

$$(4) \quad 3 \times 10^{-4} \text{ N} \quad \text{پایین}$$

$$(3) \quad 3 \times 10^{-5} \text{ N} \quad \text{پایین}$$

پاسخ تشریحی:

با توجه به قاعده دست راست، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر سیم به سمت پایین است و اندازه آن برابر است با:

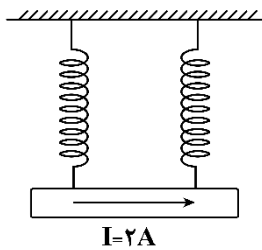


$$F = BIL \sin \theta = \underbrace{(5 \times 10^{-4})}_{\text{تبدیل گاوس به تسلا}} \times 2/5 \times 2/4 \times \sin 90^\circ = 3 \times 10^{-4} \text{ N}$$

پاسخ: گزینه ۴

گروه آموزشی ماز

۵۸- مطابق شکل، میله‌ای به جرم ۲۰۰ گرم و طول ۱m به دو فنر مشابه آویخته شده است. اگر با عبور جریان ۲A از میله، نیروی وارد بر هریک از فنرها ۲N



شود، میدان مغناطیسی چند تسلا و در کدام جهت است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

- (۱) ۱ و ۱
(۲) ۱ و ۱
(۳) ۳ و ۳

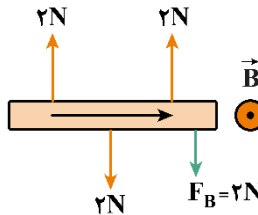
(۴) موارد ۱ و ۳ می‌توانند درست باشند.

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

مشخص نیست که فنرها کشیده یا فشرده شده‌اند؛ بنابراین دو حالت وجود دارد:

$$F_g = mg = 0.2 \times 10 = 2N$$



در این حالت برای این‌که میله در حالت تعادل باشد، نیروی مغناطیسی ۲N و به سمت پایین است. در این حالت میدان مغناطیسی ۱T و برون‌سو است.

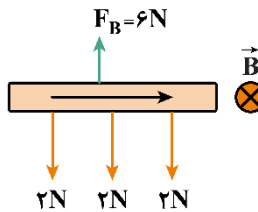
$$F_B = ILB \Rightarrow 2 = 2 \times 1 \times B_1 \Rightarrow B_1 = 1T$$

حالت اول:

فنرها کشیده شده‌اند:

حالت دوم:

فنرها فشرده شده‌اند:



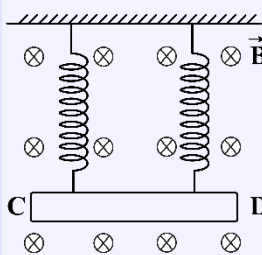
در این حالت برای این‌که میله در حالت تعادل باشد، نیروی مغناطیسی ۶N و به سمت بالا است. در این حالت میدان مغناطیسی ۳T و درون‌سو است.

$$F_B = ILB \Rightarrow 6 = 2 \times 1 \times B_2 \Rightarrow B_2 = 3T$$

کنکور سراسری تجربی خارج از کشور ۱۳۹۸

۶۸- مطابق شکل زیر، میله CD به جرم ۱۶۰ گرم و طول ۸۰ سانتی‌متر به دو فنر مشابه آویخته شده و در یک میدان مغناطیسی یکنواخت که اندازه آن ۰/۴ تسلا

است، به صورت افقی قرار دارد. از میله جریان چند آمپر و در چه جهتی عبور کند تا از طرف میله بر فنرها نیرویی وارد نشود؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



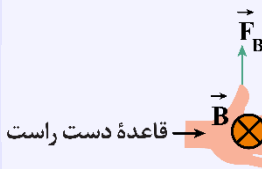
- (۱) ۵ و از C به طرف D
(۲) ۵ و از D به طرف C
(۳) ۲ و از C به طرف D
(۴) ۲ و از D به طرف C

پاسخ تشریحی:

نیروی فنرها صفر است، پس نیروی مغناطیسی وارد بر سیم به سمت بالا و هم‌اندازه نیروی وزن است:

$$F_B = mg \rightarrow BIL \sin 90^\circ = mg \rightarrow 0.4 \times I \times 0.8 \times 1 = 160 \times 10^{-3} \times 10$$

$$\rightarrow I = 5A$$



جهت جریان از C به D

پاسخ: گزینه ۱

گروه آموزشی ماز

۵۹- پروتونی با تندی $4 \times 10^5 \frac{m}{s}$ درون میدان مغناطیسی یکنواختی به اندازه $85^\circ G$ در حرکت است. جهت حرکت پروتون بر جهت $\vec{B}$ عمود است. اگر

تنها این نیرو بر پروتون وارد شود، شتاب پروتون چند متر بر مربع ثانیه است؟ (بار الکتریکی پروتون $1.6 \times 10^{-19} C$ و جرم آن را $1.67 \times 10^{-27} kg$ در نظر بگیرید.)

(۴) $6/4 \times 10^{16}$

(۳) $6/4 \times 10^{12}$

(۲) $3/2 \times 10^{16}$

(۱) $3/2 \times 10^{12}$

گام اول:

نیروی مغناطیسی وارد بر پروتون برابر است با:

$$F = |q|vB \sin \alpha \Rightarrow F = 1.6 \times 10^{-19} \times 4 \times 10^5 \times 850 \times 10^{-4} \times \sin 90^\circ$$

$$\Rightarrow F = 6/4 \times 85 \times 10^{-17} \text{ N}$$

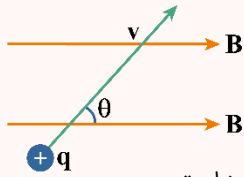
گام آخر:

با استفاده از قانون دوم نیوتون، شتاب را محاسبه می‌کنیم:

$$a = \frac{F}{m} = \frac{6/4 \times 85 \times 10^{-17}}{1.7 \times 10^{-27}} = 3/2 \times 10^{12} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

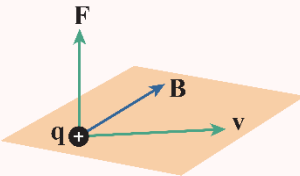
نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار متحرک در میدان مغناطیسی

اگر ذره باردار q با سرعت v در میدان مغناطیسی B حرکت کند، از طرف میدان مغناطیسی بر آن نیروی F وارد خواهد شد که این نیرو را نیروی مغناطیسی می‌نامند.
(الف) محاسبه اندازه نیروی مغناطیسی:



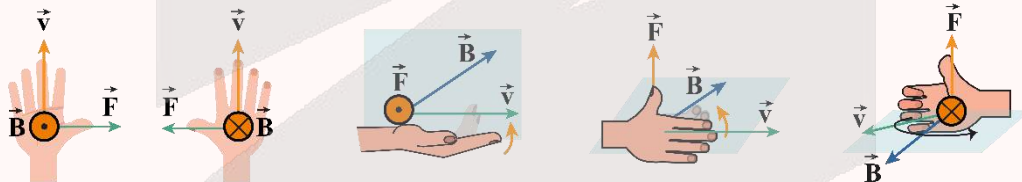
$$F_B = qvB \sin \theta$$

نیروی F بر هر دو بردار v و B عمود است؛ یعنی نیروی مغناطیسی بر صفحه‌ای که توسط سرعت و میدان مغناطیسی تشکیل می‌شود، عمود است.



(ب) تعیین جهت نیروی مغناطیسی:

دست راست خود را طوری نگه داریم که انگشتان باز شده ما در جهت سرعت (v) باشد به گونه‌ای که وقتی آن‌ها را در جهت چرخش طبیعی انگشتان خم کنیم در جهت B قرار گیرد. در این حالت انگشت شست ما در جهت نیروی (F) وارد بر ذره باردار مثبت خواهد بود.



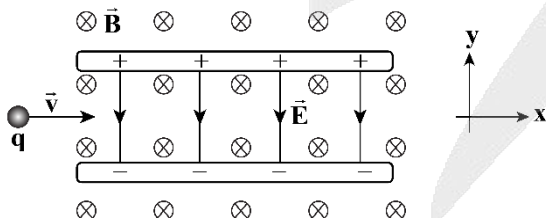
دقت کنید اگر بار الکتریکی ذره منفی بود، پس از استفاده از قاعده دست راست و به دست آوردن جهت نیروی F ، باید آن را قرینه کنیم (یا می‌توانیم از همان ابتدا چون بار ذره منفی است، از قاعده دست چپ استفاده کنیم).

گروه آموزشی ماز

۶۰- مطابق شکل، ذره بارداری با جرم ناچیز و با سرعت $\vec{v}$ در امتداد محور x وارد فضای می‌شود که میدان‌های یکنواخت $\vec{E}$ و $\vec{B}$ وجود دارد. اندازه این

میدان‌ها برابر $E = 9000 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ و $B = 0.18 \text{ T}$ است. علامت بار ذره چگونه و تندی آن چند متر بر ثانیه باشد تا در همان امتداد محور x به حرکت خود

ادامه دهد؟



(۱) مثبت، 5×10^4

(۲) مثبت، 2×10^4

(۳) مثبت یا منفی، 5×10^4

(۴) مثبت یا منفی، 2×10^4

اگر فرض کنیم بار ذره مثبت باشد، نیروی الکتریکی به سمت پایین و نیروی مغناطیسی به سمت بالا به هم وارد می‌شوند و برای آن که ذره بدون انحراف به مسیر خود ادامه دهد، کافی است این دو نیرو هم‌اندازه باشند.

$$|F_B| = |F_E| \Rightarrow |q|vB = |q|E \Rightarrow v \times 0.18 = 9000 \Rightarrow v = 5 \times 10^4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

اگر بار ذره منفی باشد، نیروی الکتریکی به سمت بالا و نیروی مغناطیسی به سمت پایین به آن وارد می‌شوند و باز هم یکدیگر را خنثی می‌کنند، بنابراین علامت بار می‌تواند مثبت یا منفی باشد.



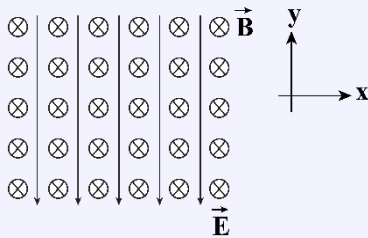
اگر ذره‌ای با جرم ناچیز، عمود بر دو میدان الکتریکی و مغناطیسی حرکت کند و از مسیر خود منحرف نشود، می‌توان نوشت:

$$F_B = F_E$$

$$\Rightarrow |q|vB = |q|E \Rightarrow E = vB$$

کنکور سراسری ریاضی خارج از کشور ۱۴۰۰

۷۱- در شکل زیر، میدان‌های یکنواخت الکتریکی $E = 1000 \frac{N}{C}$ و مغناطیسی $B = 1000 G$ نشان داده شده است. در این فضا، یک ذره آلفا با تندی چند متر بر ثانیه و در چه جهتی در حرکت باشد، تا بدون انحراف به حرکت خود ادامه دهد؟ (اثر وزن ناچیز است.)



- (۱) 10^4 ، در جهت محور x
- (۲) 5×10^3 ، در جهت محور x
- (۳) 10^4 ، در خلاف جهت محور x
- (۴) 5×10^3 ، در خلاف جهت محور x

پاسخ تشریحی:

نیروی الکتریکی در جهت میدان $\vec{E}$ به ذره آلفا وارد می‌شود، بنابراین نیروی الکتریکی به سمت پایین است. برای آن‌که ذره بدون انحراف به مسیر حرکت خود ادامه دهد، باید نیروی مغناطیسی به سمت بالا باشد تا بتواند نیروی الکتریکی را خنثی کند؛ بنابراین می‌توانیم به کمک قاعده دست راست، جهت حرکت ذره را پیدا کنیم.



پس ذره باید در جهت محور x حرکت کند. با برابر قرار دادن اندازه نیروی الکتریکی و نیروی مغناطیسی داریم:

$$F_E = F_B \Rightarrow qE = qvB$$

$$\Rightarrow E = vB \Rightarrow v = \frac{E}{B}$$

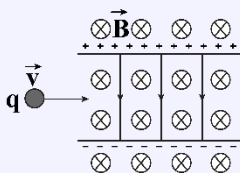
$$\Rightarrow v = \frac{1000}{1000 \times 10^{-4}} = 10^4 \frac{m}{s}$$

پاسخ: گزینه ۱

کنکور سراسری تجربی ۱۴۰۰

۶۸- مطابق شکل زیر، ذره‌ای به بار $q = 2 \mu C$ با جرم ناچیز با تندی $v = 2 \times 10^4 \frac{m}{s}$ در جهت نشان داده شده که عمود بر میدان‌های یکنواخت $B = 0.02 T$ و

$E = 500 \frac{N}{C}$ است. وارد فضای این میدان‌ها می‌شود. نیروی خالص وارد بر ذره در لحظه ورود به میدان‌ها چند نیوتون است؟

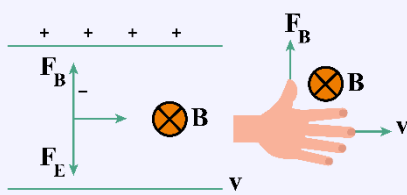


- (۱) صفر
- (۲) 3×10^{-4}
- (۳) 2×10^{-4}
- (۴) $1/8 \times 10^{-3}$



پاسخ تشریحی:

نیروی الکتریکی وارد بر ذره در جهت میدان الکتریکی، یعنی به سمت پایین است. نیروی مغناطیسی با توجه به قاعده دست راست به سمت بالا است.



$$F_E = Eq = 2 \times 10^{-6} \times 500 = 10^{-3} \text{ N}$$

$$F_B = qvB = 2 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^4 \times \frac{2}{100}$$

$$F_B = 8 \times 10^{-4}$$

$$F_T = F_E - F_B = 10^{-3} - 8 \times 10^{-4}$$

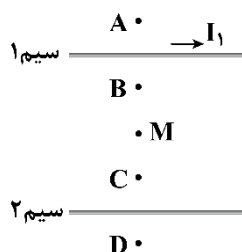
$$F_T = 2 \times 10^{-4} \text{ N}$$

پاسخ: گزینه ۳

گروه آموزشی ماز

۶۱- شکل زیر، دو سیم موازی و بلند حامل جریان را نشان می‌دهد. اگر میدان مغناطیسی خالص حاصل از این سیم‌ها در نقطه M، وسط حد فاصل بین دو

سیم، برون‌سو باشد، میدان مغناطیسی خالص حاصل از این دو سیم در کدام نقطه می‌تواند صفر باشد؟



- A (۱)
- B (۲)
- C (۳)
- D (۴)

پاسخ: گزینه ۲

گام اول:

تعیین جهت I_1 و مقایسه آن با I_2 :

با توجه به این که میدان $\vec{B}_1$ در نقطه M، درون‌سو و میدان خالص در این نقطه، برون‌سو است؛ بنابراین، میدان $\vec{B}_2$ در این نقطه باید الزاماً برون‌سو و بزرگ‌تر از $\vec{B}_1$ باشد. در نتیجه، جهت I_2 به سمت راست است؛ از طرفی، فاصله نقطه M از هر دو سیم، یکسان است؛ بنابراین، برای این که $B_2 > B_1$ باشد، باید $I_2 > I_1$ باشد.

گام آخر:

تعیین جهت میدان‌های دو سیم در نقاط داده‌شده:

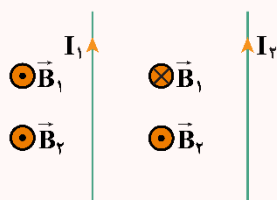
با توجه به جهت میدان‌های $\vec{B}_1$ و $\vec{B}_2$ ، میدان خالص در نقاط A و D نمی‌تواند صفر باشد. در نقطه C هم که نزدیک‌تر به سیم با جریان بیش‌تر است، میدان $\vec{B}_2$ خیلی قوی‌تر از میدان $\vec{B}_1$ است و میدان خالص در این نقطه هم، صفر نمی‌شود. اما، در نقطه B که نزدیک‌تر به سیم با جریان کم‌تر است، میدان خالص می‌تواند صفر شود.

میدان مغناطیسی برآیند دو سیم راست موازی

اگر دو سیم راست حامل جریان الکتریکی در نزدیکی هم قرار بگیرند، دو حالت زیر امکان‌پذیر است که هریک از آن‌ها را جداگانه بررسی خواهیم کرد.

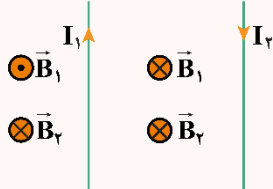
حالت اول: جریان سیم‌ها هم‌جهت باشد.

در این حالت جهت میدان سیم‌ها مطابق شکل مقابل است. همان‌طور که می‌بینید، جهت میدان سیم‌ها در فاصله بین آن‌ها مخالف هم است و در نتیجه میدان مغناطیسی در فاصله بین دو سیم و نزدیک به سیم با جریان کم‌تر می‌تواند صفر باشد. دقت کنید که اگر جریان الکتریکی سیم‌ها برابر باشد، میدان مغناطیسی برآیند دقیقاً در وسط فاصله آن‌ها صفر خواهد شد.





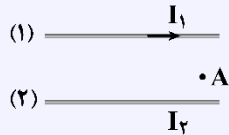
حالت دوم: جریان سیمها در خلاف یکدیگر باشد.



در این حالت جهت میدان سیمها مطابق شکل مقابل است. همانطور که می بینید، جهت میدان سیمها در خارج از فاصله بین آنها مخالف هم است و در نتیجه میدان مغناطیسی در خارج از فاصله بین دو سیم و نزدیک به سیم با جریان کمتر می تواند صفر باشد.
دقت کنید که اگر جریان الکتریکی سیمها برابر باشد، میدان مغناطیسی خالص در هیچ نقطه ای صفر نخواهد شد.

کنکور سراسری ریاضی ۱۴۰۰

۶۷- در شکل زیر، از دو سیم موازی و بلند، جریان های الکتریکی عبور می کند. اگر میدان مغناطیسی در نقطه A برابر صفر باشد، کدام مورد درست است؟



- (۱) در خلاف جهت I_1 و کوچکتر از آن است.
- (۲) در خلاف جهت I_1 و بزرگتر از آن است.
- (۳) هم جهت با I_1 و بزرگتر از آن است.
- (۴) هم جهت با I_1 و کوچکتر از آن است.

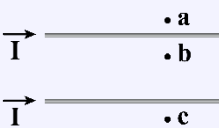
پاسخ تشریحی:

طبق قاعده دست راست، میدان سیم (۱) در نقطه A، درون سو است؛ بنابراین، میدان سیم (۲) باید برون سو باشد تا میدان برایند در A صفر شود. در نتیجه، جهت جریان های دو سیم یکسان است. همچنین چون میدان در نزدیکی سیم (۲) صفر شده است، جریان I_2 کوچکتر از I_1 است.

پاسخ: گزینه ۴

کنکور سراسری تجربی خارج از کشور ۱۴۰۱

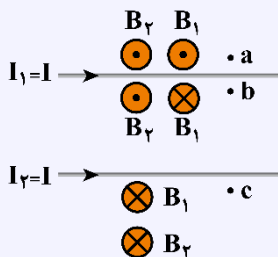
۴۸- جهت میدان مغناطیسی برایند (خالص) ناشی از سیم های موازی و بلند حامل جریان یکسان، در هریک از نقطه های a، b و c به ترتیب کدام است؟



- (۱) درون سو، درون سو، برون سو
- (۲) برون سو، درون سو، درون سو
- (۳) درون سو، برون سو، برون سو
- (۴) برون سو، برون سو، درون سو

پاسخ تشریحی:

با توجه به قاعده دست راست، جهت میدان هر سیم را مشخص می کنیم و به بررسی میدان خالص در هر نقطه می پردازیم.
نقطه a: در این نقطه هر دو میدان برون سو هستند، بنابراین میدان مغناطیسی خالص نیز برون سو (⊙) می باشد.
نقطه b: در این نقطه، میدان دو سیم در خلاف جهت یکدیگر است و باید اندازه آنها را مقایسه کنیم.
چون فاصله نقطه b تا سیم (۱) کمتر از فاصله آن تا سیم (۲) است، میدان سیم (۱) قوی تر است و در نتیجه میدان مغناطیسی خالص درون سو (⊗) می شود.



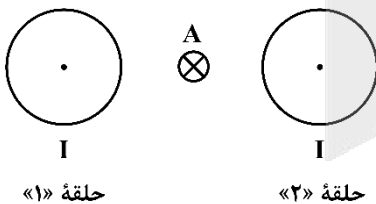
نقطه c: در این نقطه میدان مغناطیسی هر دو سیم درون سو هستند، پس میدان مغناطیسی خالص نیز درون سو (⊗) می باشد.

پاسخ: گزینه ۲

گروه آموزشی ماز

۶۲- در شکل زیر، جریان های الکتریکی یکسان در حلقه های هم اندازه برقرار است و جهت میدان مغناطیسی حاصل از آنها در نقطه A، درون سو است.

نقطه A به فاصله مساوی از مراکز دو حلقه می باشد. چه تعداد از موارد زیر، درست است؟



(۲) ۱

(۱) صفر

(۴) ۳

(۳) ۲

الف: جریان حلقه (۱)، پادساعتگرد است.

ب: میدان مغناطیسی در مرکز حلقه (۲)، برون سو است.

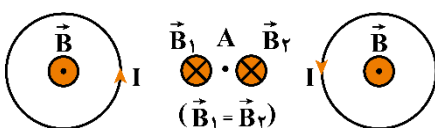
پ: جریان الکتریکی حلقه ها، هم جهت هستند.

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

جریان الکتریکی حلقه ها، یکسان و نقطه A به فاصله مساوی از مراکز دو حلقه است؛ بنابراین، اندازه میدان های مغناطیسی ناشی از حلقه ها در نقطه A با هم برابر است. در نتیجه، اگر این دو میدان خلاف جهت یکدیگر باشند، میدان برایند در نقطه A صفر می شود.

با توجه به این که میدان در نقطه A صفر نیست، بنابراین، میدان های ناشی از دو حلقه در نقطه A، هم جهت و درون سو هستند. در نتیجه، طبق قاعده دست راست، جریان هر دو حلقه، پادساعتگرد است (درستی موارد «الف» و «پ») و میدان مغناطیسی در مرکز حلقه ها، برون سو است (درستی مورد «ب»).

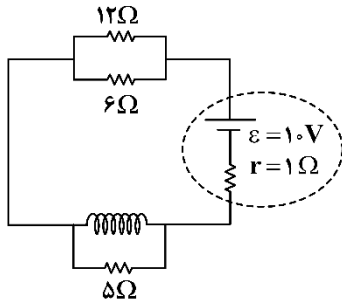


گروه آموزشی ماز



۶۳- در مدار شکل زیر، سیملوله‌ای آرمانی و بدون مقاومت الکتریکی که در هر متر آن ۳۰۰۰ حلقه قرار دارد، وجود دارد. پس از گذشت زمان طولانی، میدان

مغناطیسی حاصل در داخل سیملوله چند گاوس است؟ ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$)



- (۱) ۳۶
(۲) 36×10^{-4}
(۳) ۷۲
(۴) 72×10^{-4}

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

گام اول:

با توجه به این که مقاومت الکتریکی سیملوله آرمانی صفر است، مقاومت ۵ اهمی اتصال کوتاه می‌شود و مقاومت معادل مدار برابر می‌شود با:

$$R_{eq} = \frac{12 \times 6}{12 + 6} = 4 \Omega$$

گام دوم:

جریان مدار برابر است با:

$$I = \frac{\varepsilon}{r + R_{eq}} = \frac{10}{1 + 4} = 2 A$$

گام آخر:

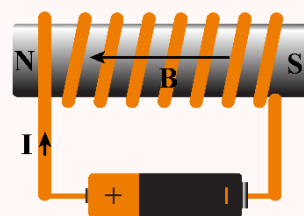
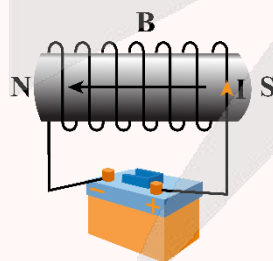
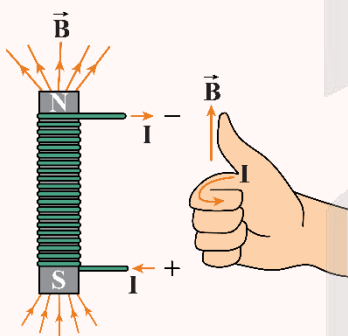
میدان مغناطیسی سیملوله برابر است با:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{L} \xrightarrow[\substack{N=3000 \text{ دور} \\ L=1 \text{ m}}]{I=2A} B = 12 \times 10^{-7} \times 3000 \times 2 = 72 \times 10^{-4} T = 72 G$$

میدان مغناطیسی حاصل از سیملوله حامل جریان

الف) تعیین جهت میدان مغناطیسی سیملوله

جهت میدان مغناطیسی سیملوله به کمک قاعده دست راست که در شکل مقابل، نشان داده شده است، تعیین می‌شود.



مثال:

ب) بزرگی میدان مغناطیسی سیملوله آرمانی

میدان مغناطیسی داخل یک سیملوله آرمانی در نقطه‌های دور از لبه‌ها یکنواخت است و اندازه آن از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{L}$$

N: تعداد دورهای سیملوله

L: طول سیملوله

μ_0 : ضریب تراوایی مغناطیسی خلأ

I: جریان عبوری از سیملوله



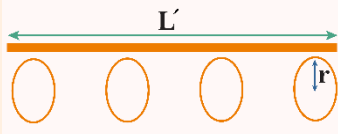
صورت دوم رابطه بزرگی میدان مغناطیسی سیملوله آرمانی

$$n = \frac{N}{L} \Rightarrow B = \mu_0 n I$$

N : تعداد دورهای سیملوله

L : طول سیملوله

n : تعداد دورها در واحد طول سیملوله



$$N = \frac{L'}{2\pi r}$$

N : تعداد دورهای سیملوله

L' : طول سیم

r : شعاع مقطع سیملوله (حلقه‌ها)

عوامل مؤثر بر میدان مغناطیسی سیملوله

جریان عبوری از سیملوله: هرچه قدر جریان بیش‌تری از سیملوله عبور کند، میدان مغناطیسی آن قوی‌تر است.

$$B \propto I$$

تعداد دوره‌ها، در واحد طول سیملوله: هرچه قدر تعداد دورها در واحد طول سیملوله بیش‌تر باشد، میدان مغناطیسی سیملوله قوی‌تر خواهد شد.

$$B \propto n$$

میدان مغناطیسی سیملوله به تعداد حلقه‌ها و طول سیملوله به‌تنهایی بستگی ندارد و با نسبت آن‌ها، یعنی $\frac{N}{L}$ رابطه مستقیم دارد.

وجود هسته آهنی باعث تقویت میدان مغناطیسی سیملوله می‌شود. میدان مغناطیسی سیملوله بدون هسته آهنی به قدری ضعیف است که در عمل کاربردهای کمی دارد.

کنکور سراسری ریاضی ۱۳۹۸

۶۸- پیچۀ مسطحی شامل ۵۰ حلقه است و مساحت سطح هر حلقه آن $64\pi \text{ cm}^2$ است. اگر جریان ۸ آمپر از آن بگذرد، اندازه میدان مغناطیسی در مرکز پیچۀ چند تسلا

$$\text{است؟ } (\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}})$$

$$2 \times 10^{-3} \pi \text{ (۴)}$$

$$1/6 \times 10^{-3} \text{ (۳)}$$

$$10^{-3} \pi \text{ (۲)}$$

$$10^{-3} \text{ (۱)}$$

پاسخ تشریحی:

میدان مغناطیسی در مرکز این پیچۀ برابر است با:

$$A = \pi R^2 \Rightarrow 64\pi = \pi R^2 \Rightarrow R = 8 \text{ cm}$$

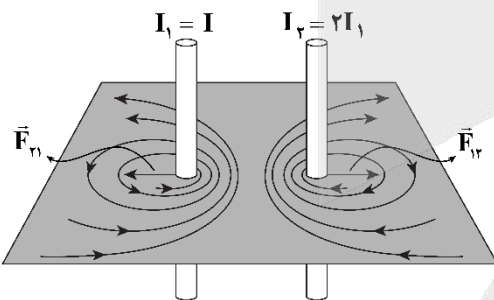
$$B = \frac{\mu_0 N I}{2R} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 50 \times 8}{2 \times 8 \times 10^{-2}} = \pi \times 10^{-3} \text{ T}$$

پاسخ: گزینه ۲

گروه آموزشی ماز

۶۴- شکل زیر خطوط میدان مغناطیسی و نیروی مغناطیسی بین دو سیم راست بلند و موازی حامل جریان الکتریکی را نشان می‌دهد. جهت جریان الکتریکی

در سیم‌ها یکدیگر است و با افزایش فاصله بین سیم‌ها، بزرگی نیروی مغناطیسی می‌یابد.



(۱) هم‌جهت - کاهش

(۲) هم‌جهت - افزایش

(۳) خلاف جهت - کاهش

(۴) خلاف جهت - افزایش

(آسان - مفهومی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

نیروی مغناطیسی بین سیم‌ها دافعه است، پس جریان سیم‌ها در خلاف جهت یکدیگرند. با افزایش فاصله سیم‌ها، میدان مغناطیسی ناشی از هر سیم در محل

سیم دیگر کوچک‌تر شده و در نتیجه بزرگی نیروی مغناطیسی بین دو سیم کاهش می‌یابد.



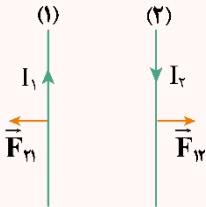
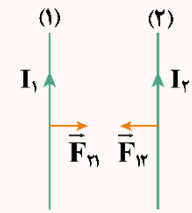
نیروی مغناطیسی بین دو سیم راست موازی

هنگامی که دو سیم راست بلند و موازی در نزدیکی هم قرار می‌گیرند، به هم نیروی مغناطیسی وارد می‌کنند.

در این مورد نکات زیر دارای اهمیت است:

۱- اگر جریان سیم‌ها هم‌جهت باشد، دو سیم با نیروی مغناطیسی یکدیگر را جذب می‌کنند.

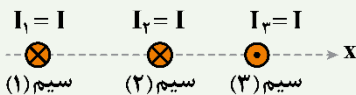
۲- اگر جریان سیم‌ها در خلاف جهت هم باشد، دو سیم با نیروی مغناطیسی یکدیگر را دفع می‌کنند.



۳- نیروی مغناطیسی که سیم‌ها بر هر متر از یکدیگر وارد می‌کنند با جریان سیم‌ها رابطه مستقیم و با فاصله آن‌ها از هم رابطه عکس دارد؛ بنابراین هرچه سیم‌ها به هم نزدیک‌تر باشند و جریان الکتریکی بیش‌تری از آن‌ها بگذرد، نیروی مغناطیسی که به یکدیگر وارد می‌کنند بزرگ‌تر خواهد بود.

مثال

شکل زیر، مقطع سه سیم راست و بلند حامل جریان‌های الکتریکی یکسان را نشان می‌دهد که در نزدیکی یکدیگر و در جهت عمود بر صفحه قرار گرفته‌اند. کدام یک از عبارات زیر نادرست است؟



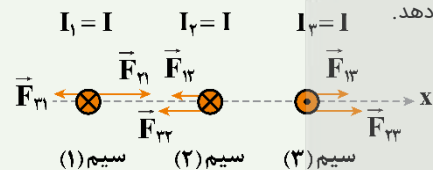
الف: نیروی مغناطیسی خالص وارد بر سیم (۳) در جهت محور X است.

ب: میدان مغناطیسی خالص در فاصله بین سیم‌های (۲) و (۳) روی محور X به سمت پایین است.

پ: نیروی مغناطیسی خالص وارد بر سیم (۱) در خلاف جهت محور X است.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که می‌دانید، اگر جریان دو سیم راست موازی، هم‌جهت باشد، نیروی مغناطیسی بین آن‌ها از نوع جاذبه است و اگر جریان دو سیم راست موازی در خلاف جهت هم باشد، نیروی مغناطیسی بین آن‌ها از نوع دافعه خواهد بود. شکل زیر نیروهای مغناطیسی را نشان می‌دهد.



همان‌طور که می‌بینید، نیروی خالص وارد بر سیم (۱) در جهت محور X، نیروی خالص وارد بر سیم (۲) در خلاف جهت محور X و نیروی خالص وارد بر سیم (۳) در جهت محور X است. همچنین دقت کنید که در فاصله بین سیم‌های (۲) و (۳) روی محور X، جهت میدان مغناطیسی حاصل از هر سه سیم به سمت پایین است و در نتیجه میدان مغناطیسی برآیند هم به سمت پایین خواهد بود.

مطابق توضیحات فوق، عبارات «الف» و «ب» صحیح هستند و فقط عبارت «پ» نادرست است.

گروه آموزشی ماز

۶۵- هر یک از موارد زیر به ترتیب توصیفی، از کدام دسته از مواد براساس خاصیت مغناطیسی است؟

الف: دوقطبی‌های مغناطیسی وابسته به آن‌ها به‌طور کاتوره‌ای سمت‌گیری کرده‌اند.

ب: از این مواد در ساخت هسته پیچ‌ها و سیم‌لوله‌ها و آهنربای الکتریکی استفاده می‌شود.

پ: اورانیم، پلاتین و آلومینیم، از این دسته مواد مغناطیسی‌اند.

(۲) پارامغناطیس، فرومغناطیس نرم، پارامغناطیس

(۱) فرومغناطیس، فرومغناطیس نرم، دیامغناطیس

(۴) پارامغناطیس، فرومغناطیس سخت، دیامغناطیس

(۳) فرومغناطیس، فرومغناطیس سخت، پارامغناطیس

(آسان - حفظی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

بررسی موارد:

الف: در مواد پارامغناطیس دوقطبی‌ها به‌صورت کاتوره‌ای جهت‌گیری کرده‌اند.

ب: از مواد فرومغناطیس نرم (مثل آهن خالص) در ساخت هسته پیچ‌ها و آهنرباهای الکتریکی استفاده می‌شود.

پ: اورانیم، پلاتین و آلومینیم از جمله مواد پارامغناطیسی هستند.

تقسیم‌بندی مواد از نظر خاصیت مغناطیسی

- ۱- **مواد پارامغناطیسی:** دوقطبی مغناطیسی دارند، حوزه مغناطیسی ندارند. دوقطبی‌ها به صورت کاتوره‌ای سمت‌گیری کرده‌اند و میدان مغناطیسی خالص ایجاد نمی‌کنند. با قرار دادن مواد پارامغناطیس درون میدان مغناطیسی قوی خارجی دوقطبی‌های آن‌ها مقدار مختصری در راستای خطوط میدان منظم می‌شوند (در این حالت، مواد خاصیت مغناطیسی ضعیف و موقت پیدا می‌کنند): اورانیم، پلاتین، آلومینیوم، سدیم، اکسیژن و اکسید نیتروژن پارامغناطیس هستند.
- ۲- **مواد دیامغناطیسی:** اتم‌های مواد دیامغناطیس نظیر **مس، نقره، سرب و بیسموت** به طور ذاتی فاقد خاصیت مغناطیسی هستند و دوقطبی مغناطیسی خالص ندارند. با وجود این، حضور میدان مغناطیسی خارجی می‌تواند سبب القای دوقطبی‌های مغناطیسی در خلاف سوی میدان خارجی در این مواد شود.
- ۳- **مواد فرومغناطیسی:** اتم‌های این مواد به طور ذاتی دوقطبی مغناطیسی و حوزه‌های مغناطیسی دارند. آهن، نیکل و کبالت خالص فرومغناطیس نرم و آلیاژهای آن‌ها فرومغناطیس سخت هستند. از مواد فرومغناطیس نرم برای ساخت آهنرباهای غیردائمی، آهنرباهای الکتریکی و هسته پیچ‌ها و از فرومغناطیس سخت برای ساخت آهنرباهای دائمی استفاده می‌شود.

● گروه آموزشی ماز ●

۸- از میان گازهای کربن مونوکسید، نیتروژن مونوکسید و هیدروکربن‌های نسوخته، در
 مبدل کاتالیستی، بیشترین آلاینده خارج شده از اگزوز خودروها، گاز بوده و مبدل
 کاتالیستی درصد بیشتری از گاز تولید شده در موتور خودروها را حذف می‌کند.

(۲) حضور - $CO - NO$

(۱) عدم حضور - $NO - NO$

(۴) حضور - $NO - CO$

(۳) عدم حضور - $CO - CO$

(آزمون ۲۲ اسفند دویینگ اردیبهشت - شیمی رشته تجربی)

۱۰۵- مقدار کدام آلاینده گازی توسط مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی کاهش می‌یابد؟

(۴) O_2

(۳) CO_2

(۲) NO_2

(۱) NO

(کنکور اردیبهشت ۱۴۰۳ - شیمی رشته تجربی)

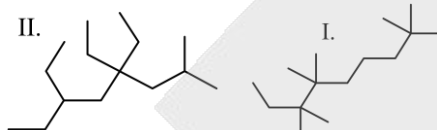


دانش آموزان عزیز ماز

امیدوارم که حالتون خوب باشه و آزمون خوبی رو پشت سر گذاشته باشید! یواش یواش داریم به ایام جمع‌بندی کنکور نزدیک می‌شیم و بهتون توصیه می‌کنم که سعی کنید درس‌های پایه دوازدهم‌تون رو زودتر تموم کنید تا در نهایت فرصت کافی برای جمع‌بندی و مرور مطالب داشته باشید! دقت کنید که مطالب پایانی فصل ۴ شیمی دوازدهم خیلی خوش‌دست و راحت و به سادگی می‌تونید اونا رو بخونید و به سؤالاتشون جواب بدید. البته توجه کنید که پیش‌نیاز یادگیری این مطالب، تسلط کافی شما روی مفاهیم شیمی آلی کنکور هست و اگر در شیمی آلی وضعیت مناسبی داشته باشید، به راحتی می‌تونید قسمت پایانی فصل ۴ شیمی دوازدهم رو یاد بگیرید!

دکتر فرشاد هادیان‌فرد - رتبه ۲۸ کنکور ۹۴ و مسئول درس شیمی آزمون ماز

۶۶- کدام موارد از مطالب زیر درباره دو آلکان با فرمول ساختاری داده شده درست است؟ ($C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)

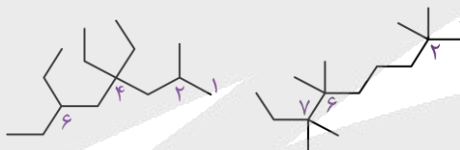


- الف: حاصل جمع شماره شاخه‌های فرعی متیل در نام آلکان اول، پانزده برابر این مقدار در آلکان دوم است.
 ب: ماده (I) با گاز هیدروژن کلرید واکنش نداده و جرم مولی آن، ۱/۵ برابر جرم مولی بنزوئیک اسید است.
 پ: دو آلکان همپار هستند و فرمول مولکولی آن‌ها با فرمول مولکولی ۷،۴،۳-تری‌اتیل-دکان یکسان است.
 ت: نسبت شمار گروه‌های CH_3 به CH_2 در یکی از آن‌ها، برابر با این مقدار در فراورده واکنش ۲-هگزن با برم است.
- (۱) «الف» و «ت» (۲) «ب» و «پ» (۳) «الف» و «پ» (۴) «ب» و «ت»

(متوسط - آلکان‌ها - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

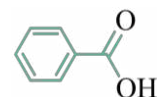
فرمول ترکیب (I) و (II) یکسان و به صورت $C_{15}H_{32}$ است، پس دو ترکیب ایزومر (همپار) یکدیگر محسوب می‌شوند. نام ترکیب (I) بر اساس قواعد آیوپاک به صورت ۷،۷،۶،۶،۲،۲-هگزامتیل نونان و نام ترکیب (II) نیز به صورت ۶،۴،۴-تری‌اتیل-۲-متیل اکتان است. ساختار این مواد و روند شماره‌گذاری زنجیره اصلی کربنی آن‌ها به صورت زیر است:



موارد (الف) و (ت) در رابطه با این دو ماده درست هستند.

بررسی موارد:

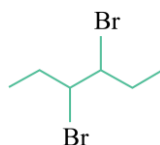
«الف»: حاصل جمع شماره شاخه‌های فرعی متیل در نام آلکان اول برابر با ۳۰ بوده و در آلکان دوم نیز برابر با ۲ است، پس این مقدار در آلکان اول ۱۵ برابر آلکان دوم می‌شود.



«ب»: ساختار بنزوئیک اسید ($C_7H_6O_2$) به صورت مقابل است:

بنزوئیک اسید، یک اسید آلی به جرم مولی ۱۲۲ گرم بر مول است اما توجه داریم که جرم مولی هر دو آلکان برابر با ۲۱۲ گرم است که این مقدار، ۱/۵ برابر ۱۲۲ نیست.
 «پ»: همان‌طور که مشخص است، دو آلکان فرمول مولکولی یکسان اما ساختار متفاوت دارند، پس این دو ماده ایزومر هستند. توجه داریم که ۷،۴،۳-تری‌اتیل دکان، یک آلکان ۱۶ کربنه است و چون یک اتم کربن بیشتر از آلکان‌های مورد نظر دارد، نسبت به آن‌ها ایزومر نخواهد بود. ترکیب ۷،۴،۳-تری‌اتیل نونان، ایزومر آلکان‌های مورد نظر است.

«ت»: آلکان (I) به ترتیب دارای ۴ و ۸ عدد از گروه‌های CH_3 و CH_2 در ساختار خود بوده و آلکان (II) نیز به ترتیب دارای ۶ و ۶ عدد از گروه‌های CH_3 و CH_2 است. نسبت تعداد گروه‌های CH_3 به CH_2 در این آلکان‌ها به ترتیب برابر با ۰/۵ و ۱ می‌شود. فراورده واکنش ۲-هگزن با برم، ترکیبی با نام ۳،۲-دی‌برومو هگزان است که دارای ۲ گروه CH_3 و ۲ گروه CH_2 است. بنابراین نسبت تعداد گروه‌های CH_3 به CH_2 در این ماده نیز برابر ۱ است. ساختار ۳،۲-دی‌برومو هگزان به صورت زیر است:



توجه داریم که از واکنش ترکیب‌های سیرنشده با بخار برم برای تشخیص این دسته مواد از ترکیب‌های سیرشده استفاده می‌شود. در این واکنش پیوند دوگانه موجود در ترکیب سیرنشده به پیوند یگانه تبدیل می‌شوند و الکترون‌های جفت‌نشده حاصل از پیوند دوگانه به اتم برم متصل می‌شوند. نشانه انجام این واکنش بی‌رنگ شدن بخار قرمز رنگ برم است.

۶۷- در چند درصد از کل ایزومرهای قابل رسم برای یک آلکان هفت کربنه، حداقل دو شاخه فرعی متیل وجود داشته و نام گذاری چه تعداد از کل این ایزومرهای رسم شده به (پنتان) ختم می شود؟

۵ - ۵۵/۶ (۴)

۴ - ۵۵/۶ (۳)

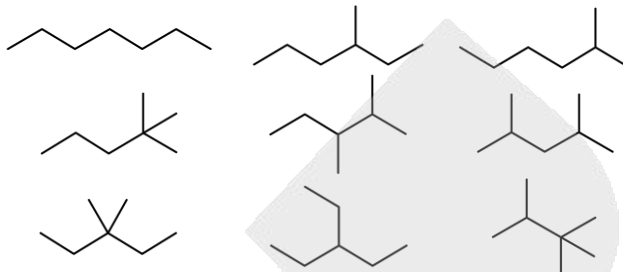
۵ - ۴۴/۴ (۲)

۴ - ۴۴/۴ (۱)

(متوسط - آلکانها - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۴

به موادی با فرمول شیمیایی یکسان و ساختار متفاوت ایزومر گفته می شود. تمام ایزومرهای C_7H_{16} به صورت زیر هستند:



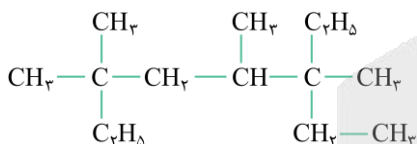
در ساختار ۵ مورد از مولکولهای بالا بیش از یک شاخه فرعی متیل وجود دارد، پس نسبت خواسته شده برابر است با:

$$A = \frac{5}{9} \times 100 \approx 55/6 \text{ درصد}$$

با توجه به ساختارهای رسم شده، در ۵ مورد از ایزومرها زنجیره اصلی کربنی دارای ۵ اتم کربن است که در ساختار این ایزومرها، یک شاخه فرعی اتیل یا ۲ شاخه فرعی متیل وجود دارد، پس نام این ۵ آلکان به کلمه (پنتان) ختم خواهد شد.

گروه آموزشی ماز

۶۸- نام گذاری ترکیب زیر بر اساس قواعد آیوپاک به صورت بوده و شمار اتمهای کربن موجود در ساختار مولکولی این ماده با شمار اتمهای هیدروژن در برابر است.



(۱) ۳-اتیل-۶،۴،۳-تترا متیل اوکتان | ۳-متیل هگزان

(۲) ۶،۳-دی اتیل-۶،۴،۳-تری متیل هگزان | ۲،۲-دی متیل بوتان

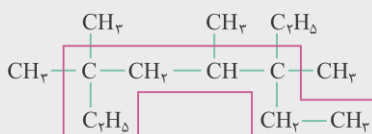
(۳) ۳-اتیل-۶،۴،۳-تترا متیل اوکتان | ۲-متیل پنتان

(۴) ۶،۳-دی اتیل-۶،۴،۳-تری متیل هگزان | ۳،۲-دی متیل پنتان

(متوسط - آلکانها - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

برای انتخاب زنجیره کربنی اصلی، باید به دنبال زنجیره ای از اتمهای کربن بگردیم که بیشترین تعداد اتم C ممکن را در خود جای داده باشد. زنجیره کربنی اصلی ترکیب داده شده به صورت زیر است:



شماره گذاری اتمهای کربن موجود در زنجیره اصلی این آلکان را از سمتی آغاز می کنیم که به اولین شاخه فرعی نزدیکتر باشد. اگر فاصله اولین شاخه فرعی موجود در هر سمت تا آن سر زنجیره اصلی یکسان باشد، شماره گذاری اتمهای کربن را از سمتی آغاز می کنیم که به دومین شاخه فرعی نزدیکتر باشد. چون تراکم شاخه های فرعی در سمت راست این ترکیب آلی بیشتر است، شماره گذاری شاخه اصلی آن را از سمت راست آغاز می کنیم. برای مشخص کردن نام هر آلکان، ابتدا نام شاخه جانبی (آلکیل) و شماره اتم کربنی از زنجیره اصلی که این شاخه به آن متصل شده است را بیان کرده و پس از آن، نام آلکان مربوط به زنجیره اصلی را می آوریم. بر این اساس، نام ترکیب مورد نظر به صورت ۳-اتیل-۶،۴،۳-تترا متیل اوکتان خواهد بود. در ساختار هر مولکول از این ماده، ۱۴ اتم کربن وجود دارد. تعداد اتمهای کربن موجود در ساختار این ماده، مشابه به تعداد اتمهای هیدروژن موجود در یک آلکان ۶ کربنه مثل ۲،۲-دی متیل بوتان یا ۲-متیل پنتان است.

گروه آموزشی ماز

۶۹- چه تعداد از عبارتهای داده شده درست است؟

الف: سومین عضو خانواده آلکانها دارای ۱۲ اتم در ساختار هر مولکول خود است.

ب: نام ترکیبی با فرمول پیوند-خط مقابل، به صورت ۴-اتیل-۳-متیل هگزان است.

پ: در آلکانهای راست زنجیر، هر اتم کربن حداکثر به ۲ اتم کربن دیگر متصل شده است.

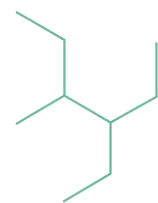
ت: عناصر موجود در ساختار آلکانها، در ساختار بلوری یک نمونه از جوش شیرین نیز وجود دارند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



(متوسط - آلکانها - مفهومی / حفظی - ۱۱۰۱)

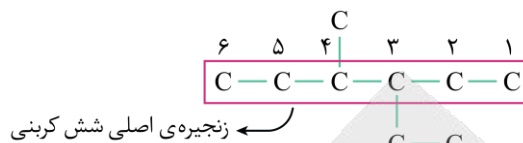
پاسخ: گزینه ۲

عبارتهای (پ) و (ت) درست هستند.

بررسی موارد:

«الف»: اولین عضو خانواده آلکانها معادل با متان است. بر این اساس، می توان گفت پروپان با فرمول مولکولی C_3H_8 ، سومین عضو از خانواده آلکانها است. هر مولکول پروپان دارای ۱۱ اتم در ساختار خود است.

«ب»: ساختار ترکیب داده شده به صورت زیر است:



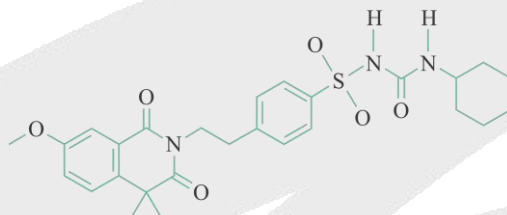
فاصله شاخه های فرعی تا دو سر زنجیره کربنی این ترکیب یکسان است، اما چون در حروف الفبای انگلیسی حرف E از ابتدای نام شاخه اتیل بر حرف M از ابتدای نام شاخه متیل مقدم است، شماره گذاری زنجیره اصلی را از سمتی آغاز می کنیم که به شاخه اتیل نزدیک تر باشد. بر این اساس، نام ترکیب داده شده به صورت ۳-اتیل-۴-متیل هگزان است.

«پ»: در آلکانهای راست زنجیر، اتمهای کربن موجود در دو انتهای مولکول به ۱ اتم کربن و اتمهای قرار گرفته در قسمت میانی مولکول نیز به ۲ اتم کربن دیگر متصل شده اند. توجه داریم که در این مواد، شاخه فرعی به زنجیره کربنی اصلی متصل نبوده و به همین خاطر، هیچ اتم کربنی به ۳ یا ۴ اتم کربن دیگر متصل نشده است.

«ت»: آلکانها هیدروکربن بوده و در ساختار آنها اتمهای کربن و هیدروژن وجود دارند. جوش شیرین نیز معادل با سدیم هیدروژن کربنات ($NaHCO_3$) بوده و در ساختار آن اتمهای کربن و هیدروژن یافت می شوند.

گروه آموزشی ماز

۷۰- در رابطه با ترکیب زیر، چه تعداد از عبارتهای داده شده درست است؟ ($H = 1$ و $C = 12$ و $N = 14$ و $O = 16$ و $S = 32$)



الف: این ماده دارای ۲ گروه عاملی آمیدی بوده و از جمله مواد آروماتیک است.

ب: شمار اتمهای هیدروژن موجود در ساختار این ماده، بیشتر از گریس است.

پ: ذرات سازنده این ماده می توانند با ذرات سازنده آب پیوند هیدروژنی بدهند.

ت: در ساختار یک نمونه $52/7$ گرمی از این ماده، $0/6$ مول اتم اکسیژن یافت می شود.

ث: یکی از گروههای عاملی موجود در این ماده، در ساختار مولکول لیکوپن نیز وجود دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(سخت - گروههای عاملی - مفهومی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

فرمول شیمیایی ترکیب مورد نظر به صورت $C_{27}H_{33}N_2O_6S$ بوده و جرم مولی این ماده نیز برابر با 527 گرم بر مول است. در رابطه با این ترکیب آلی، عبارتهای (پ) و (ت) درست هستند.

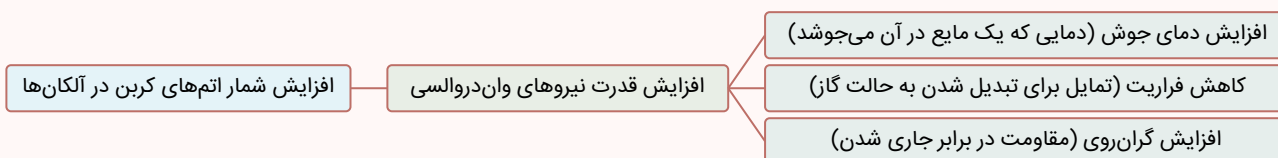
بررسی موارد:

«الف»: در ساختار مولکولی این ماده، یک حلقه بنزنی شش ضلعی در سمت چپ قرار گرفته است، پس این ماده یک ترکیب آروماتیک به شمار می رود. توجه داریم که دو گروه عاملی آمیدی در سمت راست این مولکول و دو گروه عاملی آمیدی در سمت چپ این مولکول قرار گرفته است. بر این اساس، می توان گفت در ساختار این ماده ۴ گروه آمیدی و یک گروه اتری وجود دارد.

«ب»: فرمول مولکولی تقریبی گریس به صورت $C_{18}H_{38}$ است. شمار اتمهای هیدروژن موجود در ساختار گریس، بیشتر از شمار اتمهای هیدروژن موجود در ساختار مولکول داده شده است.

مقایسه چند ویژگی در آلکانها

هرچه شمار اتمهای کربن در آلکانی راست زنجیر بیشتر باشد، نقطه جوش آن بیشتر است. وازلین (با فرمول تقریبی $C_{25}H_{52}$)، نقطه جوش بیشتری نسبت به گریس (با فرمول تقریبی $C_{18}H_{38}$) دارد. نمودار زیر برخی از خواص آلکانها را بر حسب افزایش تعداد اتمهای کربن در آنها نشان می دهد:



«پ»: چون در ساختار مولکول مورد نظر، اتم‌های هیدروژن متصل به نیتروژن در ساختار عوامل آمیدی وجود دارد، پس می‌توان گفت بین ذرات سازنده این ماده و ذرات آب، پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود.

«ت»: جرم مولی این ماده برابر با ۵۲۷ گرم بر مول است، پس ۵۲۷ گرم از این ماده معادل با ۰/۱ مول از آن است. با توجه به فرمول شیمیایی ترکیب مورد نظر، در ۰/۱ مول از این ماده، ۰/۶ مول اتم اکسیژن وجود دارد.

«ث»: لیکوپن، نوعی ماده هیدروکربنی سیر نشده بوده و در ساختار آن هیچ گروه عاملی وجود ندارد. این در حالی است که در ساختار ترکیب مورد نظر، گروه‌های آمیدی و اتری یافت می‌شوند.

لیکوپن، نوعی بازدارنده

برنامه غذایی محتوی سبزیجات و میوه‌های گوناگون، نقش بازدارندگی مؤثری در برابر بروز سرطان‌ها و پیری زودرس دارند. این خوراکی‌ها محتوی ترکیب‌های آلی سیر نشده‌ای (ترکیب‌های حاوی پیوندهای دوگانه و سه‌گانه کربن-کربن) به نام ریزمغذی‌ها هستند که در حفظ سلامت بافت‌ها و اندام‌ها دخالت دارند. هرچند نقش کامل این مواد هنوز به‌طور دقیق مشخص نشده است، اما برخی از آن‌ها به‌عنوان بازدارنده از انجام واکنش نامطلوب و ناخواسته در بدن به دلیل حضور رادیکال‌ها جلوگیری می‌کنند. با این توصیف، مصرف خوراکی‌های محتوی بازدارنده‌ها سبب به دام افتادن و جذب رادیکال‌ها شده و با کاهش مقدار آن‌ها، از سرعت واکنش‌های ناخواسته کاسته شود. لیکوپن یکی از انواع بازدارنده‌ها است که در هندوانه و گوجه‌فرنگی وجود دارد. ساختار مولکول‌های سازنده این ماده به‌صورت زیر است:



گروه آموزشی ماز

۷۱- در ساختار مولکول ۳، ۳-دی‌اتیل-۲-متیل هگزان، چند اتم کربن با عدد اکسایش ۳- یافت می‌شود؟

۷ (۴)

۶ (۳)

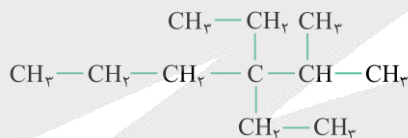
۵ (۲)

۴ (۱)

(آسان - آلکان‌ها - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

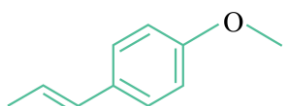
ساختار آلکان مورد نظر به‌صورت زیر است:



اتم‌های کربنی از این مولکول که در دو انتهای زنجیره کربنی اصلی وجود دارند و یا در انتهای شاخه‌های فرعی قرار گرفته‌اند، به سه اتم هیدروژن متصل بوده و چنین اتم‌های کربنی، عدد اکسایش برابر با ۳- دارند.

گروه آموزشی ماز

۷۲- کدام موارد از مطالب زیر درباره ترکیب با ساختار داده شده درست‌اند؟



الف: ترکیب آروماتیک موجود در رازیانه بوده و در یک نمونه از آن، پیوند هیدروژنی یافت نمی‌شود.

ب: هر مولکول از این ترکیب با جذب ۸ مولکول هیدروژن، به یک ترکیب سیر شده تبدیل می‌شود.

پ: این ترکیب آلی دارای یک گروه عاملی اتری بوده و فرمول مولکولی آن به‌صورت $C_{10}H_{14}O$ است.

ت: با سوختن مقداری از این ترکیب در شرایط استاندارد، مقداری از فراورده‌های گازی و مایع تولید می‌شود.

۴ «پ» و «ت»

۳ «ب» و «پ»

۲ «الف» و «ت»

۱ «الف» و «ب»

(آسان - گروه‌های عاملی - مفهومی / حفظی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

در رابطه با ترکیب داده شده، عبارت‌های (الف) و (ت) درست هستند.

بررسی موارد:

«الف»: این ترکیب آلی در رازیانه یافت می‌شود و به علت داشتن حلقه بنزی، جزء ترکیب‌های آروماتیک به شمار می‌رود. چون در ساختار مولکولی این ماده هیچ اتم هیدروژن متصل به اکسیژنی وجود ندارد، مولکول‌های این ماده توانایی پیوند هیدروژنی را ندارند. توجه داریم که در ساختار این ماده، گروه عاملی اتری وجود دارد.

«ب»: این ترکیب دارای ۴ پیوند دوگانه $C = C$ است که هر مولکول آن می‌تواند با ۴ مولکول هیدروژن (H_2) واکنش داده و به یک ترکیب کاملاً سیر شده با فرمول مولکولی $C_{10}H_{18}O$ تبدیل شود:





«پ»: فرمول مولکولی این ترکیب به صورت $C_1.H_{12}O$ است و هر مولکول از این ترکیب دارای یک گروه عاملی اتری با ساختار $R'-O-R$ است.
 «ت»: بر اثر سوختن این ماده در شرایط استاندارد، آب به حالت مایع و کربن دی اکسید به حالت گاز تولید می شود. فرض کنید می خواهیم حجم گاز کربن دی اکسید تولید شده را محاسبه کنیم. تعداد مول آزاد شده کربن دی اکسید بر اثر سوختن کامل یک مول از یک ترکیب آلی، برابر با تعداد اتم های کربن موجود در ساختار هر مولکول از آن ترکیب آلی است؛ بنابراین، با توجه به فرمول مولکولی این ماده ($C_1.H_{12}O$)، داریم:

$$? L CO_2 = 1 \text{ mol } C_1.H_{12}O \times \frac{10 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_1.H_{12}O} \times \frac{22/4 L CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 22/4 L CO_2$$

گروه آموزشی ماز

۷۳- اگر جرم مولی نوعی آلکن، دو برابر جرم مولی سیکلوبوتان باشد، فرمول مولکولی آلکن هم کربن با این آلکن به چه صورت می شود؟

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



(آسان - آلکان ها - مسئله - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۴

فرمول مولکولی سیکلوبوتان به صورت C_4H_8 است. در قدم اول، جرم مولی آلکن مورد نظر را به دست می آوریم:

$$112 g.mol^{-1} = 2 \times (14 \times 4) = 2 \times \text{جرم مولی سیکلو بوتان} \times 2 = \text{جرم مولی آلکن}$$

در رابطه با هیدروکربن های مختلف، به جدول زیر دقت کنید:

جرم مولی بر حسب تعداد کربن (n)	فرمول مولکولی	نام ترکیب آلی
$14n + 2$	C_nH_{2n+2}	آلکان ها
$14n$	C_nH_{2n}	آلکن ها و سیکلوآلکان ها
$14n - 2$	C_nH_{2n-2}	آلکین ها و سیکلوآلکن ها

در قدم بعدی تعداد اتم کربن در آلکن را محاسبه می کنیم:

$$112 = 14n \Rightarrow n = 8 \text{ جرم مولی آلکن}$$

بنابراین فرمول مولکولی آلکان نظیر آلکن مورد نظر C_8H_{18} است.

هیدروکربن های حلقوی

اتم های کربن، علاوه بر تشکیل زنجیره های کربنی، می توانند حلقه های کربنی با اندازه ها و ساختارهای متفاوت را نیز بسازند. سیکلوآلکان ها، بنزن و نفتالن، از جمله ترکیبات آلی هستند که اتم های C موجود در آن ها در قالب حلقه های کربنی به یکدیگر متصل شده اند. در ساختار سیکلوآلکان ها، اتم های کربن توسط پیوندهای یگانه به یکدیگر متصل شده و حلقه های کربنی با اندازه های متفاوت را می سازند. این مواد، همگی سیر شده هستند. جدول زیر، ساختار برخی از سیکلوآلکان ها را نشان می دهد:

فرمول مولکولی	C_6H_{12}	C_5H_{10}	C_4H_8	C_3H_6
نام	سیکلو پروپان	سیکلو بوتان	سیکلو پنتان	سیکلو هگزان
ساختار				

فرمول کلی اعضای خانواده سیکلوآلکان به صورت C_nH_{2n} بوده و حداقل مقدار n مورد نیاز برای تشکیل یک سیکلوآلکان، برابر با ۳ است. در یک سیکلوآلکان با n اتم کربن، n پیوند C-H و ۲n پیوند C-C دیده می شود؛ پس به طور کلی می توان گفت در یک سیکلوآلکان با n اتم کربن، مجموعاً ۳n پیوند اشتراکی بین اتم ها وجود دارد.

گروه آموزشی ماز

۷۴- اگر از واکنش $16/25$ گرم فلز روی ناخالص با مقدار کافی هیدروکلریک اسید، 10 لیتر گاز هیدروژن با چگالی $0.04 g.L^{-1}$ تولید شود، درصد خلوص فلز روی مصرف شده در این فرایند چقدر بوده و گاز هیدروژن تولید شده طی این فرایند، با چند مول گاز استیلن به طور کامل واکنش می دهد؟

$$(Zn = 65 \text{ و } H = 1 : g.mol^{-1})$$

$0.1 - 80 \text{ (۴)}$

$0.1 - 60 \text{ (۳)}$

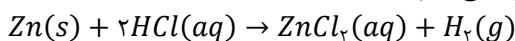
$0.2 - 80 \text{ (۲)}$

$0.2 - 60 \text{ (۱)}$

(متوسط - درصد خلوص و بازده - مسئله - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۴

ابتدا معادله واکنش انجام شده را می نویسیم و موازنه می کنیم:



در قدم اول حساب می کنیم برای تولید 10 لیتر گاز هیدروژن، به چند گرم فلز روی نیاز است:

$$? g Zn = 10 L H_2(g) \times \frac{0.04 g H_2(g)}{1 L H_2(g)} \times \frac{1 mol H_2(g)}{2 g H_2(g)} \times \frac{1 mol Zn(s)}{1 mol H_2(g)} \times \frac{65 g Zn(s)}{1 mol Zn(s)} = 13 g$$

در قدم بعدی درصد خلوص فلز روی را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{درصد خلوص فلز روی} = \frac{\text{جرم روی خالص}}{\text{جرم روی ناخالص}} \times 100 = \frac{13}{16/25} \times 100 = 80\%$$

برای محاسبه درصد خلوص فلز روی بر اساس روش تناسب، به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$\frac{\text{جرم مولی فلز}}{\text{جرم مولی ترکیب}} \times \frac{P}{100} = \frac{\text{جرم مولی فلز}}{\text{جرم مولی ترکیب}} \times \frac{16/25 \times P}{100} \Rightarrow \frac{10 \times 0.4}{1 \times 2} \Rightarrow P = 80 \text{ درصد}$$

چون در ساختار آلکین‌ها فقط یک پیوند سه‌گانه $C \equiv C$ وجود دارد، این مواد سیر نشده هستند. در واقع، هریک از اتم‌های کربن دخیل در ساختن پیوند اشتراکی $C \equiv C$ فقط به ۱ اتم دیگر متصل هستند. به همین خاطر، واکنش‌پذیری آلکین‌ها در مقایسه با آلکان‌ها و آلکن‌ها بیشتر است. ساده‌ترین عضو خانواده آلکین‌ها، اتین با فرمول شیمیایی C_2H_2 است. در گذشته گاز اتین را با نام «استیلن» نیز می‌خواندند. در فرایند جوش کاربیدی، با گرمای تولید شده در واکنش سوختن گاز اتین، دمای لازم برای جوش دادن قطعه‌های فلزی تأمین می‌شود. استیلن با گاز هیدروژن بر اساس معادله زیر واکنش می‌دهد:



با توجه به معادله واکنش بالا، داریم:

$$? \text{ mol } C_2H_2(g) = 10 \text{ L } H_2(g) \times \frac{0.4 \text{ g } H_2(g)}{1 \text{ L } H_2(g)} \times \frac{1 \text{ mol } H_2(g)}{2 \text{ g } H_2(g)} \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_2(g)}{2 \text{ mol } H_2(g)} = 0.1 \text{ mol}$$

گروه آموزشی ماز

۷۵- شمار پیوندهای اشتراکی در ساختار هر مولکول از فراورده حاصل از واکنش گاز اتن با گاز کربن، چند واحد بیشتر از شمار پیوندهای اشتراکی در ساختار مولکول SO_2Cl_2 است؟

۱ (۴)

۲ (۳)

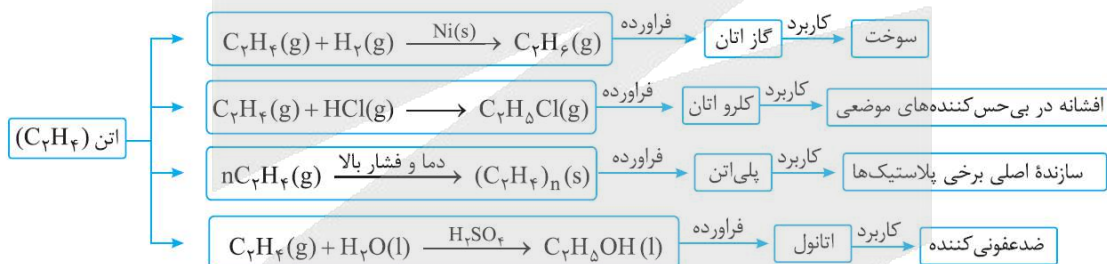
۳ (۲)

۴ (۱)

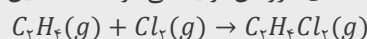
(آسان - آلکان‌ها - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

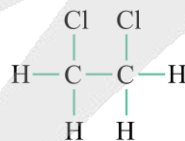
گاز اتن (اولین عضو خانواده آلکن‌ها با فرمول مولکولی C_2H_4)، سنگ بنای صنایع پتروشیمی بوده و با استفاده از آن، انواع فراورده‌های پتروشیمیایی سودمند را می‌توان تهیه کرد. نمودار زیر، روند تبدیل این ماده به برخی از فراورده‌های سودمند را نشان می‌دهد:



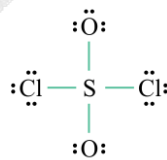
اگر گاز اتن را با گاز کربن وارد واکنش کنیم، ترکیبی با نام ۲،۱-دی‌کلرواتان تولید می‌شود. معادله این واکنش به صورت زیر است:



ساختار فراورده تولید شده نیز به صورت زیر خواهد بود:

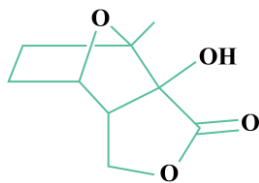


در ساختار ۲،۱-دی‌کلرواتان، تعداد ۷ پیوند اشتراکی وجود دارد. ساختار مولکول SO_2Cl_2 نیز به صورت زیر است:



در ساختار این مولکول، ۴ پیوند اشتراکی وجود دارد.

گروه آموزشی ماز



(۴) «ب» و «ت»

(۳) «ب» و «پ»

(۲) «الف» و «ت»

(۱) «الف» و «پ»

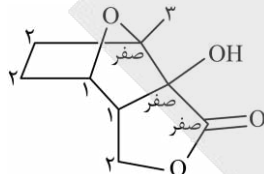
(متوسط - گروه‌های عاملی - مفهومی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های (الف) و (ت) درست هستند.

بررسی موارد:

«الف»: ساختار ترکیب داده شده و شمار اتم‌های هیدروژن متصل به هر اتم کربن در ساختار این ماده، در تصویر زیر نشان داده شده است:



«پ»: فرمول شیمیایی ترکیب مورد نظر به صورت $C_9H_{12}O_4$ است. با توجه به فرمول شیمیایی نوشته شده، می‌توان گفت شمار اتم‌های کربن موجود در این ماده، ۷۵٪ برابر شمار اتم‌های هیدروژن است.

«پ»: در ساختار مولکول مورد نظر، ۴ اتم اکسیژن و هر اتم اکسیژن نیز ۲ جفت الکترون ناپیوندی دارد. بر این اساس، می‌توان گفت در ساختار این ماده مجموعاً ۸ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد. در ساختار مولکول هیدروژن سولفید نیز ۲ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

«ت»: این ماده از سمت گروه عاملی الکلی خود، با یک اسید آلی مثل پروپانویک اسید واکنش می‌دهد. طی این فرایند، یکی از بخش‌های قطبی این مولکول (گروه عاملی الکلی)، توسط یک بخش هیدروکربنی پوشانده شده و گشتاور دوقطبی مولکول کاهش می‌یابد. با کاهش میزان قطبیت این ماده، انحلال‌پذیری آن در یک حلال قطبی مثل آب کاهش پیدا می‌کند.

گروه آموزشی ماز

۷۷- مقدار ۲۲/۴ گرم گاز ۲-بوتن با خلوص ۷۵٪ را به‌طور کامل می‌سوزانیم. برای جذب گاز کربن دی‌اکسید تولید شده در این فرایند، به چند گرم منیزیم

اکسید با خلوص ۲۵٪ نیاز داریم؟ ($H = 1$ و $C = 12$ و $O = 16$ و $Mg = 24$)

(۴) ۱۹۲

(۳) ۹۶

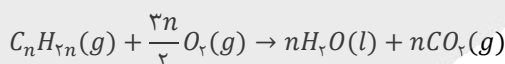
(۲) ۱۴۴

(۱) ۷۲

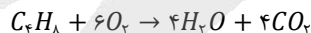
(متوسط - درصد خلوص و بازده - مسئله - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۴

آلکن‌ها بر اساس معادله مقابل به‌طور کامل می‌سوزند:



همان‌طور که مشخص است، بر اثر سوختن کامل آلکن‌ها نیز مولکول‌های آب به همراه کربن دی‌اکسید تولید می‌شود. با توجه به معادله فوق، گاز ۲-بوتن بر اساس معادله زیر به‌طور کامل می‌سوزد:



با توجه به معادله این واکنش شیمیایی، مقدار گاز کربن دی‌اکسید تولید شده را محاسبه می‌کنیم.

$$? \text{ mol } CO_2 = 22/4 \text{ g } C_4H_{10} \times \frac{100 \text{ g } C_4H_{10}}{100 \text{ g } C_4H_{10}} \times \frac{1 \text{ mol } C_4H_{10}}{58 \text{ g } C_4H_{10}} \times \frac{4 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_4H_{10}} = 1/2 \text{ mol}$$

گاز کربن دی‌اکسید، بر اساس معادله $MgO(s) + CO_2(g) \rightarrow MgCO_3(s)$ توسط منیزیم اکسید جذب می‌شود. با توجه به معادله این واکنش، جرم منیزیم اکسید ناخالص مورد نیاز را محاسبه می‌کنیم.

$$? \text{ g } MgO = 1/2 \text{ mol } CO_2 \times \frac{1 \text{ mol } MgO}{1 \text{ mol } CO_2} \times \frac{40 \text{ g } MgO}{1 \text{ mol } MgO} \times \frac{100 \text{ g } MgO}{25 \text{ g } MgO} = 192 \text{ g}$$

طی این فرایند، ۱۹۲ گرم منیزیم اکسید ناخالص مصرف شده است.

گروه آموزشی ماز

۷۸- نمونه‌ای از ۱-بوتانول، در ساختار خود دارای 10^{23} اتم اکسیژن است. این نمونه از الکل مورد نظر، با چند گرم استیک اسید به‌طور کامل واکنش

داده و طی این فرایند چند گرم آب تولید می‌شود؟ ($H = 1$ و $C = 12$ و $O = 16$)

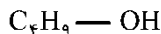
(۴) ۵/۴ - ۱۸

(۳) ۵/۴ - ۹

(۲) ۲/۷ - ۱۸

(۱) ۲/۷ - ۹

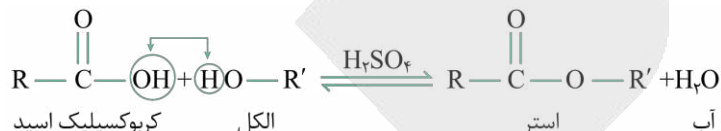
بوتانول با فرمول مولکولی C_4H_9OH ، چهارمین عضو از خانواده الکل‌های تک‌عاملی بوده و در هر مولکول آن، یک اتم اکسیژن وجود دارد. ساختار مولکولی این ماده به‌صورت زیر است:



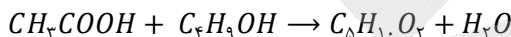
با توجه به توضیحات داده شده، در یک مول از این ماده، یک مول اتم اکسیژن دیده می‌شود. از آنجا که هر مول اتم معادل با $10^{23} \times 6/02$ اتم است، مقدار بوتانول را در نمونه‌ای که حاوی $10^{23} \times 1/806$ اتم اکسیژن است، مشخص می‌کنیم:

$$? \text{ mol } C_4H_9OH = 1/806 \times 10^{23} \text{ atom O} \times \frac{1 \text{ mol O}}{6/02 \times 10^{23} \text{ atom O}} \times \frac{1 \text{ mol } C_4H_9OH}{1 \text{ mol O}} = 0/3 \text{ mol}$$

بنابراین مقدار بوتانول برابر با $0/3$ مول است که با استیک اسید واکنش می‌دهد. واکنش میان اسیدها و الکل‌های تک‌عاملی (واکنش استری شدن) به‌صورت زیر انجام می‌شود:



پس معادله واکنش بوتانول با استیک اسید به‌صورت زیر است:



با توجه به معادله بالا، هر مول بوتانول با یک مول استیک اسید واکنش می‌دهد و یک مول استر و یک مول آب تولید می‌کند. بر این اساس، جرم استیک اسید مصرف‌شده و جرم آب تولیدشده را به ازای مصرف $0/3$ مول بوتانول به‌دست می‌آوریم. بر این اساس، داریم:

$$? \text{ g } CH_3COOH = 0/3 \text{ mol } C_4H_9OH \times \frac{1 \text{ mol } CH_3COOH}{1 \text{ mol } C_4H_9OH} \times \frac{60 \text{ g } CH_3COOH}{1 \text{ mol } CH_3COOH} = 18 \text{ g}$$

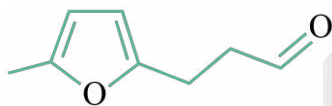
$$? \text{ g } H_2O = 0/3 \text{ mol } C_4H_9OH \times \frac{1 \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol } C_4H_9OH} \times \frac{18 \text{ g } H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = 5/4 \text{ g}$$

با توجه به محاسبات بالا، نتیجه می‌گیریم این نمونه از الکل با ۱۸ گرم استیک اسید به‌طور کامل واکنش داده و طی این فرایند، $5/4$ گرم آب تولید می‌شود.

در الکل‌های کوچک (الکل‌های یک کربنه تا الکل‌های پنج کربنه)، بخش قطبی بر ناقطبی غلبه داشته و الکل در آب محلول است. به دیگر سخن نیروی بین مولکولی غالب در الکل‌ها تا پنج کربن از نوع هیدروژنی بوده و به همین دلیل، این الکل‌ها به خوبی در آب حل می‌شوند. با افزایش شمار اتم‌های کربن، بخش ناقطبی مولکول الکل‌ها بزرگ‌تر شده و میزان قطبیت مولکول کاهش می‌یابد. این روند سبب می‌شود که الکل‌های بزرگ‌تر در آب نامحلول بوده و در چربی حل شوند. توجه داریم که در متانول، اتانول و ۱-پروپانول، بخش قطبی به شدت بر بخش ناقطبی غلبه دارد و به همین خاطر، این الکل‌ها به هر نسبتی در آب حل شده و نمی‌توان محلول سیرشده‌ای از آن‌ها تهیه کرد.

گروه آموزشی ماز

۷۹- در رابطه با ترکیب آلی مقابل، کدام یک از عبارات‌های زیر درست است؟



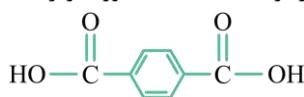
- (۱) بین ذرات این ماده در یک نمونه خالص از آن، پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود.
- (۲) ذرات سازنده این ماده، برخلاف ذرات ترفتالیک اسید، با گاز H_2 واکنش نمی‌دهند.
- (۳) بر اثر سوزاندن هر مول از این ماده، $89/6$ لیتر گاز در شرایط استاندارد تولید می‌شود.
- (۴) شمار اتم‌های هیدروژن موجود در این ماده، با شمار اتم‌های هیدروژن در بوتان برابر است.

در ساختار مولکول بوتان، ۴ اتم کربن و ۱۰ اتم هیدروژن وجود دارد. فرمول شیمیایی ترکیب داده شده نیز به‌صورت $C_4H_{10}O$ بوده و در ساختار این ماده نیز ۱۰ اتم هیدروژن وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

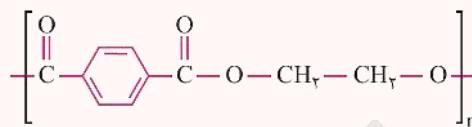
۱ چون در ساختار این ماده هیچ اتم هیدروژن متصل به یکی از اتم‌های اکسیژن، فلئور و یا نیتروژن وجود ندارد، پس بین ذرات این ماده پیوند هیدروژنی برقرار نمی‌شود. در ساختار این ماده، یک گروه آلدیدی و یک گروه اتری وجود دارد.

۲ در ساختار این ماده، همانند مولکول ترفتالیک اسید، تعدادی پیوند دوگانه کربن-کربن وجود دارد، پس می‌توان گفت یک نمونه از این ماده، همانند ترفتالیک اسید، با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد. ساختار ترفتالیک اسید به‌صورت زیر است:

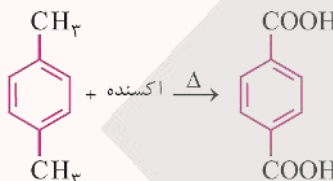


پلی اتیلن ترفتالات (PET)

برای ساخت بسیاری از مواد پلاستیکی موجود در اطراف ما، از پلیمرهای مختلف استفاده می‌شود. پلیمر به کار رفته در ساخت بطری آب، پلی اتیلن ترفتالات با ساختار زیر است:



مونومرهای سازنده این پلی‌استر، دی‌الکل اتیلن گلیکول و دی‌اسید ترفتالیک اسید هستند. این دو ماده به ترتیب از اکسایش دو هیدروکربن اتن و پارازایلن تولید می‌شوند. واکنش اکسایش پارازایلن به صورت زیر است:



در این واکنش، عدد اکسایش دو اتم کربن متصل به حلقه بنزنی از ۳- در پارازایلن به ۳+ در ترفتالیک اسید تبدیل می‌شوند. اکسنده واکنش بالا، می‌تواند محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات یا اکسیژن هوا باشد. اگر اکسنده محلول پتاسیم پرمنگنات باشد، برای انجام واکنش باید دما بالا باشد که در این حالت باز هم بازدهی واکنش بالا نیست؛ اما گاز اکسیژن در حضور کاتالیزگرهای مناسب با بازده بالا، این هیدروکربن را به ترفتالیک اسید تبدیل می‌کند. واکنش تبدیل اتن به اتیلن گلیکول نیز به صورت زیر است:



در واکنش بالا نیز اکسنده مناسب محلول رقیق پتاسیم پرمنگنات است. در این واکنش عدد اکسایش هر اتم کربن از ۲- در اتن به ۱- در اتیلن گلیکول تبدیل می‌شود. در این دو واکنش اگر یون پرمنگنات اکسنده باشد، عدد اکسایش منگنز در یون پرمنگنات (MnO_4^-) از ۷+ به ۴+ در منگنز (IV) اکسید (MnO_2) می‌رسد. توجه داریم که پلی اتیلن ترفتالات، یک پلی‌استر بوده و زیست‌تخریب‌پذیر نیست اما قابل بازیافت است. برای بازیافت آن ابتدا مواد پلاستیکی را شسته و سپس ذوب کرده و دوباره از آن‌ها استفاده می‌کنند. همچنین می‌توان مواد پلاستیکی را پس از شست‌وشو، به تکه‌های کوچک پرک تبدیل کرده و در ساخت مواد پلاستیکی دیگر استفاده کرد. یک روش دیگر بازیافت این پلیمر، واکنش آن با متانول و تولید موادی با قابلیت تولید پلیمر است. البته این نکته را باید در نظر گرفت تبدیل پسماندهای پلاستیکی پلی‌اتیلن ترفتالات به مونومرهای سازنده، بسیار دشوار بوده و واکنش این ماده با متانول موجب تولید مونومرهای سازنده آن نخواهد شد.

تعداد مول آزاد شده کربن دی‌اکسید بر اثر سوختن کامل یک مول از یک ترکیب آلی، برابر با تعداد اتم‌های کربن موجود در ساختار هر مولکول از آن ترکیب آلی است؛ بنابراین، با توجه به فرمول مولکولی این ماده ($\text{C}_8\text{H}_{10}\text{O}_2$)، داریم:

$$? L \text{ CO}_2 = 1 \text{ mol } \text{C}_8\text{H}_{10}\text{O}_2 \times \frac{8 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol } \text{C}_8\text{H}_{10}\text{O}_2} \times \frac{22.4 \text{ L CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 179.2 \text{ L}$$

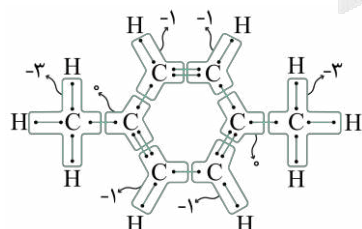
گروه آموزشی ماز

۸۰- در رابطه با مولکول پارازایلن، کدام عبارت درست است؟

- (۱) نسبت شمار کربن به هیدروژن در آن مشابه استون است.
- (۲) دارای ۲ گروه متیل بوده و برخلاف استیرن، یک ماده آروماتیک است.
- (۳) دارای ۵ پیوند دوگانه بوده و برخلاف اتانول، در نفت خام یافت می‌شود.
- (۴) شمار اتم‌های هیدروژن متصل به اتم کربن در ساختار آن، ۲/۵ برابر شمار این اتم‌ها در اتیلن گلیکول است.

پاسخ: گزینه ۴

(متوسط - فراوری و سنتز - مفهومی / حفظی - ۱۳۰۴)



پارازایلن، هیدروکربنی از نفت خام است که از آن در مراحل تولید پلی‌اتیلن ترفتالات استفاده می‌شود. تصویر مقابل، ساختار پارازایلن و عدد اکسایش اتم‌های کربن موجود در آن را نشان می‌دهد: همان‌طور که مشخص است، در ساختار این ماده دو گروه متیل به یک حلقه بنزنی متصل شده‌اند، پس این ماده یک ترکیب آروماتیک به شمار می‌رود. با توجه به ساختار نشان داده شده، عدد اکسایش ۲ عدد از اتم‌های کربن موجود در این ترکیب (اتم‌های کربن متصل به شاخه فرعی متیل) برابر صفر است. در ساختار این ماده، ۱۰ اتم هیدروژن متصل به کربن وجود دارد در حالی که در ساختار اتیلن گلیکول، ۴ اتم هیدروژن متصل به کربن وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ فرمول مولکولی پارازایلن به صورت C_8H_{10} بوده و فرمول مولکولی استون به صورت $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ است. همان‌طور که مشخص است، نسبت شمار اتم‌های کربن به هیدروژن در پارازایلن، مشابه استون نیست.
- ۲ پارازایلن، همانند استیرن، دارای یک حلقه کربنی بنزنی بوده و از جمله مواد آروماتیک است. توجه داریم که فرمول مولکولی استیرن به صورت C_8H_8 است.
- ۳ پارازایلن در ساختار مولکولی خود دارای ۳ پیوند دوگانه است.

۸۱ - کدام موارد از عبارتهای زیر درست است؟

- الف: آنتالپی واکنش تولید CH_4 ، CO و N_2H_4 از عناصر سازنده آنها را نمی توان به صورت مستقیم اندازه گرفت.
 ب: انتقال گرما میان دو جسم، ممکن است با افزایش سطح انرژی جسمی با انرژی گرمایی بیشتر همراه باشد.
 پ: با افزایش دمای واکنش دهنده ها طی سوختن بوتان، مقدار $|\Delta H|$ این واکنش شیمیایی ثابت می ماند.
 ت: با تولید مقداری انرژی در واکنش اکسایش گلوکز در یاخته ها، دمای بدن انسان افزایش می یابد.

۴ «پ» و «ت»

۳ «ب» و «ت»

۲ «الف» و «ب»

۱ «الف» و «پ»

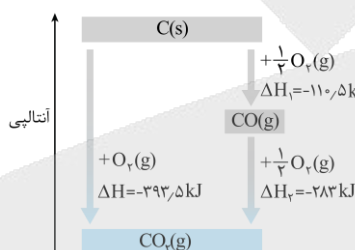
(متوسط - آنتالپی - مفهومی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

عبارتهای (الف) و (ب) درست هستند.

بررسی موارد:

«الف»: واکنش تولید هیدرازین، متان و کربن مونوکسید از عناصر سازنده آنها در آزمایشگاه امکان پذیر نیست و آنتالپی آنها را به کمک قانون هس می توان محاسبه کرد. توجه داریم که هیدرازین (N_2H_4)، گازی ناپایدار بوده و در حضور گاز هیدروژن به سرعت به گاز آمونیاک تبدیل می شود. در فرایند تولید کربن مونوکسید از گاز اکسیژن و کربن نیز گاز کربن مونوکسید تولید شده در حضور اکسیژن به سرعت می سوزد و به گاز کربن دی اکسید تبدیل می شود. در واقع فرایند تولید گاز کربن مونوکسید، مرحله اول سوختن گرافیت بوده و آنتالپی آن را نمی توان به صورت مستقیم حساب کرد. واکنش سوختن گرافیت به صورت زیر طی دو مرحله انجام می شود:



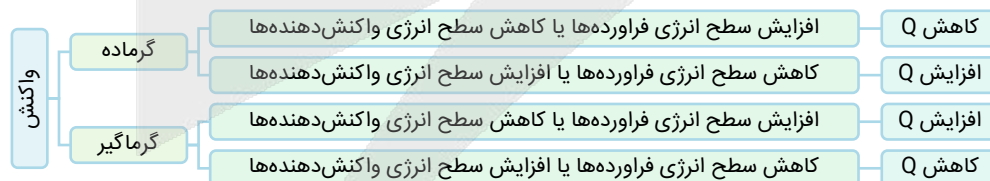
در این فرایند، هر دو مرحله گرماده هستند و مقدار آنتالپی مرحله دوم (سوختن گاز کربن مونوکسید) از مقدار آنتالپی مرحله اول (سوختن ناقص یک مول گرافیت) منفی تر است.

«ب»: انتقال گرما تنها بر اساس اختلاف دما بوده و از جسمی با دمای بالاتر به جسمی با دمای پایین تر منتقل می شود. در این حالت، ممکن است جسمی با انرژی گرمایی بیشتر، دمای کمتری داشته و از جسمی با انرژی گرمایی کمتر اما دمای بیشتر گرما بگیرد. به عنوان مثال، با انداختن گلوله آهنی داغ در یک استخر آب، گرما از گلوله داغ (جسم گرم) به آب استخر (جسم سرد) منتقل می شود. جرم آب استخر بسیار بیشتر از جرم گلوله بوده و به همین دلیل، انرژی گرمایی آب بیشتر از گلوله است؛ پس در این حالت گرما از ماده ای با انرژی گرمایی کمتر به ماده ای با انرژی گرمایی بیشتر منتقل شده است.

یک مفهوم مهم

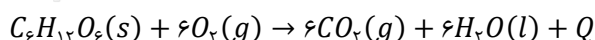
به مجموع انرژی جنبشی ذرات سازنده یک ماده، انرژی گرمایی گفته می شود. بر این اساس، اگر تعداد ذرات سازنده یک ماده (معادل با جرم آن ماده) بیشتر باشد یا ذرات سازنده آن ماده با سرعت بیشتری در حال جنب و جوش باشند، انرژی گرمایی آن نمونه از ماده نیز بیشتر خواهد بود. به عبارت دیگر، مقدار انرژی گرمایی یک ماده به جرم و دمای آن ماده بستگی دارد.

«پ»: نمودار زیر، روند تغییر آنتالپی واکنش های مختلف، بر حسب تغییر سطح انرژی واکنش دهنده ها و فراورده های شرکت کننده در آن واکنش را نشان می دهد:



واکنش سوختن انواع هیدروکربن ها از جمله بوتان، گرماده است. با افزایش دمای واکنش دهنده ها طی این واکنش شیمیایی، سطح انرژی این مواد افزایش پیدا می کند. با افزایش سطح انرژی واکنش دهنده ها، به شرط ثابت ماندن دمای فراورده ها، ΔH واکنش منفی تر می شود.

«ت»: فرمول مولکولی گلوکز به صورت $C_6H_{12}O_6$ است. معادله واکنش اکسایش گلوکز (قند خون) در بدن انسان که منجر به تأمین انرژی مورد نیاز برای سلول ها می شود به صورت زیر است:



با وجود تولید انرژی در این واکنش شیمیایی، دمای بدن تغییر محسوسی نمی کند. در این شرایط، چون دمای مواد واکنش دهنده پیش از آغاز واکنش با دمای مواد فراورده پس از پایان واکنش برابر است ($\Delta\theta = 0$)، پس انرژی آزاد شده در این فرایند را نمی توان ناشی از تغییر در مقدار انرژی جنبشی مواد شرکت کننده در آن دانست. در واقع، انرژی آزاد شده در این واکنش از تغییر در مقدار انرژی پتانسیل مواد شرکت کننده در آن، که به دنبال تغییر در نحوه ی برقراری پیوندهای شیمیایی بین اتم های سازنده این مواد است، منشأ می گیرد.



۸۲- مقدار ۱۰۵۰ گرم پتاسیم کلرات در یک بشر مطابق واکنش موازنه‌نشده $KClO_3(s) \rightarrow KCl(s) + O_2(g)$ در اثر گرما، تجزیه می‌شود. اگر بعد از گذشت ۲ دقیقه و ۵۰ ثانیه، مجموع جرم مواد جامد موجود در ظرف به ۸۵۸ گرم برسد، سرعت متوسط تولید پتاسیم کلرید در این بازه تقریباً برابر با

چند گرم بر ثانیه است؟ ($O = ۱۶$ و $Cl = ۳۵/۵$ و $K = ۳۹$: $g \cdot mol^{-1}$)

۰/۹۶ (۴)

۱/۲۵ (۳)

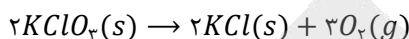
۱/۷۵ (۲)

۲/۳۸ (۱)

(سخت - سرعت تولید یا مصرف مواد - مسئله - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

معادله موازنه‌شده واکنش انجام‌شده به صورت زیر است:



همان‌طور که در این واکنش مشخص است، مقدار کاهش جرم جامد موجود در بشر برابر جرم گاز اکسیژن تولیدشده است؛ پس در این واکنش ۱۹۲ گرم گاز اکسیژن تولید شده و از ظرف خارج می‌شود. در این رابطه، داریم:

$$192 \text{ g} = 1050 \text{ g} - 858 \text{ g} = \text{مقدار کاهش جرم}$$

بر این اساس جرم پتاسیم کلرید تولیدشده را حساب می‌کنیم:

$$? \text{ g KCl} = 192 \text{ g O}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{32 \text{ g O}_2} \times \frac{2 \text{ mol KCl}}{3 \text{ mol O}_2} \times \frac{74.5 \text{ g KCl}}{1 \text{ mol KCl}} = 298 \text{ g}$$

حال سرعت متوسط تولید این ماده را بر حسب گرم بر ثانیه به دست می‌آوریم:

$$\bar{R}_{KCl} = \frac{\text{جرم KCl تولیدشده}}{\Delta t} \Rightarrow \bar{R}_{KCl} = \frac{298 \text{ g}}{\left(2 \text{ min} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}}\right) + 50 \text{ s}} \approx 1/75 \text{ g} \cdot \text{s}^{-1}$$

پس سرعت متوسط تولید پتاسیم کلرید در این واکنش به تقریب برابر با ۱/۷۵ گرم بر ثانیه است.

گروه آموزشی ماز

۸۳- در یک ظرف یک لیتری، واکنش $AB_2(g) \rightarrow A(g) + 2B(g)$ به صورتی پیش می‌رود که در هر ۲۰ دقیقه غلظت ماده اولیه ۸۰ درصد کاهش می‌یابد.

اگر به ازای تجزیه ۹۹/۲ درصد از مولکول‌های AB_2 در این واکنش، ۲/۴۸ مول گاز B تولید شود، چند ساعت از آغاز واکنش سپری شده و مقدار اولیه گاز AB_2 چند مول بوده است؟

۱/۵ - ۲ (۴)

۱/۲۵ - ۲ (۳)

۱/۵ - ۱ (۲)

۱/۲۵ - ۱ (۱)

(متوسط - سرعت متوسط و سرعت واکنش - مسئله - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

ابتدا مقدار مصرف شده از گاز AB_2 را حساب می‌کنیم:

$$? \text{ mol AB}_2 = 2/48 \text{ mol B} \times \frac{1 \text{ mol AB}_2}{2 \text{ mol B}} = 1/24 \text{ mol}$$

از طرفی، با توجه به اطلاعات داده شده داریم:

$$1/25 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = \text{غلظت اولیه} \Rightarrow 1/24 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = \text{غلظت اولیه} \times \frac{99/2}{100} = \text{غلظت مصرف شده} - \text{غلظت اولیه} = \text{غلظت مصرف شده}$$

نکته مهم در حل سؤالات سرعت واکنش

برای حل مسائل ترکیبی سرعت و نیمه عمر از رابطه‌های خاصی استفاده می‌کنیم. در این روابط، تعداد بازه‌های زمانی سپری شده برابر است با:

$$(1) \quad n = \frac{\text{کل زمان}}{\text{بازه‌های زمانی مشخص}} = \frac{t}{T}$$

غلظت باقی‌مانده از واکنش‌دهنده برابر است با:

$$(2) \quad A = \left(\frac{1}{k}\right)^n \times A_0$$

در رابطه (۲)، مقدار A_0 غلظت اولیه است و غلظت واکنش‌دهنده در هر بازه زمانی $\frac{1}{k}$ برابر می‌شود. پس داریم:

$$(3) \quad \text{مقدار مصرف شده} = A_0 - A = A_0 - \left[\left(\frac{1}{k}\right)^n \times A_0\right] = A_0 \left[1 - \left(\frac{1}{k}\right)^n\right]$$

از طرفی در هر ۲۰ دقیقه غلظت ماده اولیه ۸۰٪ کاهش پیدا می‌کند یا $\frac{1}{5}$ برابر می‌شود، بنابراین داریم:

$$A = \left(\frac{1}{k}\right)^n \times A_0 \Rightarrow \frac{(1/25 - 1/24)}{0.1} = \left(\frac{1}{5}\right)^n \times 1/25 \Rightarrow 0.008 = (0.2)^n \Rightarrow n = 3$$

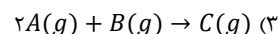
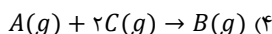
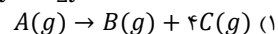
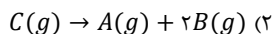
بنابراین زمان سپری شده از آغاز واکنش برابر است با:

$$t = nT = 3 \times 20 = 60 \text{ min} \approx 1 \text{ h}$$

گروه آموزشی ماز



۸۴- در یک واکنش، رابطه $\bar{R}_A = -\frac{\Delta n_A}{\Delta t} = \frac{\Delta n_B}{\Delta t}$ برقرار است. اگر $\bar{R}_C = 2\bar{R}_A$ باشد، کدام معادله شیمیایی را می‌توان برای این واکنش در نظر گرفت؟



پاسخ: گزینه ۴

(آسان - سرعت تولید یا مصرف مواد - مفهومی - ۱۱۰۲)

با توجه به علامت منفی در رابطه سرعت متوسط ماده A (رابطه $\bar{R}_A = -\frac{\Delta n_A}{\Delta t}$)، می‌توان گفت این ماده واکنش‌دهنده است و در سمت چپ معادله واکنش مورد نظر وجود دارد. از طرفی با توجه به رابطه داده شده در صورت سؤال که به صورت $-\frac{\Delta n_A}{\Delta t} = \frac{\Delta n_B}{\Delta t}$ است، ماده B فراورده بوده و ضرایب استوکیومتری مواد A و B با هم برابر است؛ پس گزینه‌های (۲) و (۳) حذف می‌شوند. در نهایت با توجه به رابطه $\bar{R}_C = 2\bar{R}_A$ مشخص است که ضریب استوکیومتری C ، دو برابر ضریب استوکیومتری A است. در نتیجه گزینه (۴) درست است.

رابطه بین سرعت مواد مختلف در یک واکنش شیمیایی

در یک واکنش شیمیایی، سرعت متوسط تولید یا مصرف مواد شرکت‌کننده در واکنش، متناسب با ضریب استوکیومتری این مواد در معادله موازنه شده واکنش مورد نظر است. به عنوان مثال، اگر در طول بازه زمانی Δt تغییر مقدار مواد شرکت‌کننده در واکنش $2A(s) \rightarrow C(s) + 4B(g)$ را بررسی کنیم، با توجه به ضرایب مواد شرکت‌کننده در این واکنش، رابطه $|\Delta n_A| = |\Delta n_C| = |\Delta n_B|$ بین مقدار تغییر غلظت این مواد برقرار است. بر این اساس، رابطه‌ی $2\bar{R}_A = \bar{R}_C = 4\bar{R}_B$ بین سرعت متوسط مصرف یا تولید مواد نیز برقرار می‌شود؛ پس داریم:

$$\frac{\bar{R}_A}{\bar{R}_B} = \frac{2}{4} = 0.5$$

$$\frac{\bar{R}_A}{\bar{R}_C} = \frac{2}{1} = 2$$

$$\frac{\bar{R}_C}{\bar{R}_B} = \frac{1}{4} = 0.25$$

گروه آموزشی ماز

۸۵- کدام یک از مطالب زیر در رابطه با کلاسترول درست است؟

- (۱) از میان پیوندهای موجود در ساختار مولکول آن، پیوند $C = C$ سخت‌تر از سایر پیوندها شکسته می‌شود.
- (۲) این ماده نوعی ترکیب آروماتیک بوده و گروه عاملی موجود در اتیلن‌گلیکول، در آن نیز وجود دارد.
- (۳) این ماده در شرایط مناسب با آب پیوند هیدروژنی برقرار کرده و به خوبی در آب حل می‌شود.
- (۴) همانند اتن، عدد اکسایش همه اتم‌های کربن موجود در این ماده کمتر از صفر خواهد بود.

پاسخ: گزینه ۱

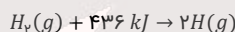
(متوسط - گروه‌های عاملی - مفهومی - ۱۱۰۲)

کلاسترول، یکی از مواد آلی موجود در غذاهای جانوری است که مقدار اضافی آن در دیواره‌ی رگ‌ها رسوب می‌کند. این فرایند، منجر به گرفتگی رگ‌ها شده و سکتة قلبی را به دنبال دارد. فرمول شیمیایی کلاسترول به صورت $C_{27}H_{46}O$ بوده و در ساختار آن ۷۸ پیوند اشتراکی بین اتم‌ها قرار دارد. در ساختار کلاسترول پیوندهای $C - C$ ، $C = C$ ، $C - H$ ، $C - O$ و $O - H$ وجود دارد که در بین آن‌ها آنتالپی پیوند $C = C$ از همه بیشتر است و بنابراین سخت‌تر از سایر پیوندها شکسته می‌شود. در این رابطه، داریم:

$$C = C > O - H > C - H > C - O > C - C$$

آنتالپی پیوند و نکات آن

به مقدار انرژی لازم برای شکستن یک مول پیوند اشتراکی (کووالانسی) یکسان در حالت گازی، آنتالپی پیوند گفته می‌شود. به عنوان مثال، یک مول گاز H_2 را در نظر بگیرید. در این نمونه گازی، یک مول پیوند $H - H$ بین اتم‌های هیدروژن وجود دارد. معادله واکنش شیمیایی مربوط به شکستن این پیوندهای اشتراکی به صورت زیر است:

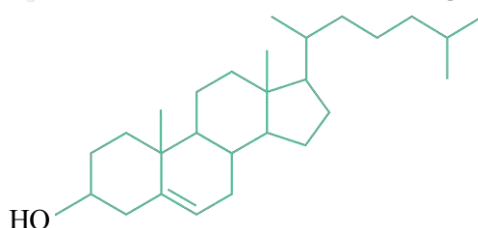


در ترموشیمی به انرژی مصرف شده در این واکنش که منجر به تولید ۲ مول اتم مجزای گازی هیدروژن می‌شود، آنتالپی پیوند $H - H$ گفته شده و مقدار آن با نماد $\Delta H(H - H) = +436 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ نشان داده می‌شود. هرچقدر که اتم‌ها دخیل در تشکیل یک پیوند کووالانسی با قدرت بیشتری یکدیگر را جذب کنند، انرژی مورد نیاز برای جدا کردن آن دو اتم مورد نظر بیشتر خواهد بود. عوامل زیر، بر مقدار آنتالپی پیوندهای اشتراکی مؤثر هستند:

۱. مرتبه پیوند: هرچه مرتبه پیوند اشتراکی بین دو اتم بیشتر باشد، آنتالپی پیوند بیشتر خواهد بود. به عبارت دیگر، به شرط ثابت بودن اتم‌های دخیل در پیوند، آنتالپی پیوند سه گانه بیشتر از پیوند دوگانه و آنتالپی پیوند دوگانه نیز بیشتر از پیوند یگانه خواهد شد.
۲. شعاع اتم‌های دخیل در تشکیل پیوند: هرچقدر که شعاع اتم‌های دخیل در تشکیل پیوندهای کووالانسی کوچک‌تر باشد، آن اتم‌ها با قدرت بیشتری یکدیگر را جذب کرده و آنتالپی آن پیوند بیشتر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ تصویر زیر، ساختار مولکول‌های کلاسترول را نشان می‌دهد:



این ترکیب آلی دارای ۴ حلقه کربنی و یک پیوند دوگانه در ساختار خود است؛ پس در دسته ترکیب‌های آلی سیر نشده قرار می‌گیرد. با توجه به گروه عاملی هیدروکسیل موجود در کلسترول، این ترکیب یک الکل سیر نشده محسوب می‌شود. با توجه به ساختار داده شده، کلسترول یک ماده آروماتیک به‌شمار نرفته و فاقد حلقه بنزنی است.

هرچند که کلسترول از طریق گروه عاملی الکلی خود با آب پیوند هیدروژنی برقرار می‌کند اما چون بخش عمده مولکول آن ناقطبی است، این ماده به خوبی در آب حل نمی‌شود.

در ساختار کلسترول، اتم‌های کربنی وجود دارد که فقط به اتم‌های کربن متصل هستند. عدد اکسایش این اتم‌های کربن، برابر با صفر می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۸۶- واکنش $CH_3OH(g) \rightarrow CO(g) + 2H_2(g)$ را در شرایط استاندارد با وارد کردن $44/8$ لیتر گاز متانول به یک سیلندر با پیستون متحرک آغاز می‌کنیم. اگر پس از گذشتن ۸ دقیقه، ۷۵ درصد از بخار متانول تجزیه شود، سرعت متوسط تولید گاز دواتمی جوهرسته در این واکنش در طول این بازه زمانی، برابر با چند $mol.s^{-1}$ است؟

$$1/25 \times 10^{-3} \quad (4)$$

$$6/25 \times 10^{-3} \quad (3)$$

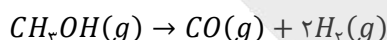
$$4/16 \times 10^{-3} \quad (2)$$

$$2/0.8 \times 10^{-3} \quad (1)$$

(متوسط - سرعت تولید یا مصرف مواد - مسئله - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

معادله واکنش انجام شده به‌صورت زیر است:



در صورت تجزیه شدن ۷۵ درصد از گاز CH_3OH ، حجم آن به $11/2 L$ می‌رسد. ابتدا حساب می‌کنیم در بازه زمانی ۸ دقیقه، چند مول گاز دواتمی جوهرسته (یعنی گاز H_2) تولید می‌شود. بر این اساس، داریم:

$$? mol H_2 = (44/8 - 11/2) L CH_3OH \times \frac{1 mol CH_3OH}{22/4 L CH_3OH} \times \frac{2 mol H_2}{1 mol CH_3OH} = 3 mol$$

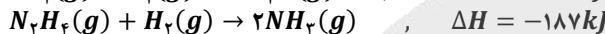
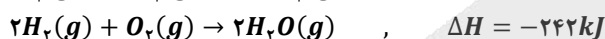
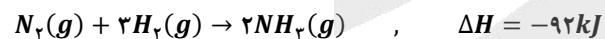
توجه داریم که ساده‌ترین مولکول‌ها، مولکول‌های دواتمی هستند. مولکول‌هایی مانند H_2 و Cl_2 که از دو اتم یکسان تشکیل شده‌اند، مولکول دواتمی جوهرسته نامیده می‌شوند. بنابراین سرعت متوسط تولید گاز H_2 برابر است با:

$$H_2 \text{ سرعت متوسط تولید} = \frac{\Delta n(H_2)}{\Delta t} = \frac{3 mol}{8 min \times \frac{60 s}{1 min}} = 6/25 \times 10^{-3} mol.s^{-1}$$

گروه آموزشی ماز

۸۷- با توجه به واکنش‌های زیر، اگر سرعت تولید بخار آب در واکنش $N_2H_4(g) + O_2(g) \rightarrow N_2(g) + 2H_2O(g)$ برابر $3/45 L.min^{-1}$ باشد، پس از گذشت ۲۰ ثانیه، چند کیلوژول گرما در این واکنش آزاد می‌شود؟

(حجم مولی بخار آب برابر با $22 L.mol^{-1}$ است.)



$$16/85 \quad (4)$$

$$16/15 \quad (3)$$

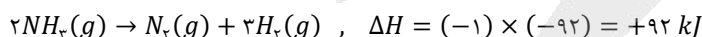
$$8/425 \quad (2)$$

$$8/075 \quad (1)$$

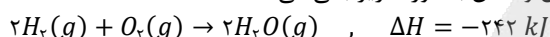
(سخت - سرعت تولید یا مصرف مواد - مسئله - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

با استفاده از قانون هس می‌توانیم ΔH برخی از واکنش‌ها را به‌طور دقیق محاسبه کنیم. بر اساس این قانون، اگر معادله واکنشی را بتوان از جمع معادله دو یا چند واکنش دیگر به دست آورد، ΔH آن واکنش نیز از جمع جبری ΔH همان واکنش‌ها به‌دست می‌آید. در قدم اول با استفاده از قانون هس، آنتالپی واکنش سوختن هیدرازین را به‌دست می‌آوریم. در واکنش موردنظر، $N_2(g)$ در سمت راست با ضریب یک است؛ پس واکنش اول را در (-1) ضرب می‌کنیم. بر این اساس، داریم:



گونه $H_2O(g)$ در سمت راست با ضریب دو است؛ پس واکنش دوم را تغییر نمی‌دهیم. معادله این واکنش به‌صورت زیر باقی می‌ماند:



در سمت چپ با ضریب یک است، پس واکنش سوم را هم تغییر نمی‌دهیم. معادله این واکنش به‌صورت زیر باقی می‌ماند:



بنابراین آنتالپی واکنش سوختن هیدرازین برابر خواهد بود با:

$$\Delta H = 92 + (-242) + (-187) = -337 kJ$$

از آن‌جا که صورت سؤال، سرعت متوسط تولید بخار آب در واکنش سوختن هیدرازین را بر حسب لیتر بر دقیقه به ما داده است؛ بنابراین می‌توان گفت در یک دقیقه $3/45$ لیتر بخار آب تولید می‌شود، پس برای ۲۰ ثانیه داریم:

$$\text{حجم بخار آب تولیدی در } 20 \text{ ثانیه} = 20 s \times \frac{3/45 L H_2O}{60 s} = 1/15 L H_2O$$



در نهایت مقدار گرمای آزاد شده در این بازه زمانی را محاسبه می‌کنیم:

$$? kJ = 1/15 L H_2O \times \frac{1 \text{ mol } H_2O}{23 L H_2O} \times \frac{337 kJ}{1 \text{ mol } H_2O} = 8/425 kJ$$

برای محاسبه مقدار گرمای مبادله شده با استفاده از کسر تبدیل، داریم:

$$\frac{\text{لیتر بخار آب}}{\text{حجم مولی} \times \text{ضریب}} = \left| \frac{q}{\Delta H} \right| \Rightarrow \frac{1/15}{2 \times 23} = \frac{q}{337} \Rightarrow q = 8/425 kJ$$

گروه آموزشی ماز

۸۸- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) نمک سود کردن، از روش‌هایی است که از آن برای افزایش زمان ماندگاری مواد غذایی مثل ماهی استفاده می‌شود.
- (۲) سرعت متوسط مصرف مواد در یک واکنش را همواره می‌توان با اندازه‌گیری تغییر جرم و یا فشار آن‌ها تعیین کرد.
- (۳) پودر زغال، نسبت به یک تکه زغال، سطح تماس بیشتری با اکسیژن داشته و سرعت سوختن آن بیشتر است.
- (۴) افزایش رطوبت محیط، همانند افزایش دمای محیط، سرعت فساد مواد غذایی را افزایش می‌دهد.

پاسخ: گزینه ۲

(متوسط - غذا، پسماند و رد پای آن - مفهومی - ۱۱۰۲)

به کمک اندازه‌گیری فشار، تنها سرعت متوسط مصرف یا تولید مواد گازی شرکت‌کننده در یک واکنش را می‌توان تعیین کرد و این روش برای اندازه‌گیری سرعت تولید و یا مصرف مواد مایع و جامد کاربرد ندارد. در نقطه مقابل، اندازه‌گیری جرم را می‌توان برای تعیین سرعت هر حالتی از ماده به کار گرفت.

نکاتی پیرامون سرعت واکنش

برای محاسبه سرعت متوسط مصرف یا تولید مواد شرکت‌کننده در یک واکنش شیمیایی، باید از کمیت‌های قابل اندازه‌گیری مواد شرکت‌کننده در آن واکنش مانند جرم، فشار، غلظت و یا حجم استفاده کنیم. برای این منظور، یک بازه زمانی به طول Δt را در نظر گرفته و تغییر مقدار کمیت مورد نظر (Δn) را در طول آن بازه به دست می‌آوریم. سرعت متوسط مصرف یا تولید ماده‌ی مورد نظر $(\bar{R})$ برابر می‌شود با:

$$\bar{R} = \frac{|\Delta n|}{\Delta t}$$

از آنجا که غلظت مواد جامد (S) یا مایع خالص (l) ثابت بوده و با تغییر مقدار این مواد، تغییری در مقدار غلظت آن‌ها ایجاد نمی‌شود، برای بیان سرعت متوسط مصرف یا تولید این گروه از مواد، حتماً باید از تغییر تعداد مول‌های ماده مورد نظر استفاده کنیم. این درحالی است که برای بیان سرعت متوسط تولید یا مصرف مواد گازی (g) یا محلول (aq) ، می‌توانیم از تغییر تعداد مول‌ها یا تغییر غلظت این مواد استفاده کنیم. توجه داریم که سرعت همواره کمیتی مثبت است اما علامت تغییر تعداد مول‌های واکنش‌دهنده‌ها در طول زمان منفی می‌شود (واکنش‌دهنده‌ها در طول زمان مصرف می‌شوند، پس $n_1 > n_2$ بوده و $\Delta n < 0$ است). بر این اساس، با قرار دادن مقدار Δn در نماد قدرمطلق، سرعت واکنش عددی مثبت به دست می‌آید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ همه خوراکی‌ها و غذاها تاریخ مصرف دارند. تاریخ مصرف مواد غذایی نشان می‌دهد که این مواد غذایی چه مدتی سالم می‌ماند و قابل مصرف است. انسان همواره در طول تاریخ در جست‌وجوی روش‌هایی بوده که بتواند مواد غذایی را برای مدت‌های طولانی‌تری سالم نگه دارد و ذخیره کند. خشک کردن، ترشی انداختن و نمک‌سود کردن ماهی، از جمله روش‌هایی هستند که از آن‌ها برای افزایش مدت زمان نگهداری غذاها استفاده می‌شده است.
- ۳ اگر یک تکه زغال را به دو تکه کوچک‌تر تقسیم کنیم، سطح تماس زغال با اکسیژن موجود در محیط اطراف افزایش می‌یابد. اگر فرایند تقسیم کردن و خرد کردن زغال را ادامه دهیم، نهایتاً گرد زغال به دست می‌آید که سطح تماس بسیار زیادی دارد و در نتیجه راحت‌تر با اکسیژن هوا وارد واکنش شده و سرعت واکنش سوختن آن بیش‌تر است.
- ۴ افزایش رطوبت محیط، افزایش دمای محیط و افزایش نور در محیط، سرعت فساد مواد غذایی را افزایش می‌دهد.

محیط مناسب برای نگهداری مواد غذایی

تجربه نشان می‌دهد که محیط سرد، خشک و تاریک، برای نگهداری انواع مواد غذایی مناسب‌تر از محیط گرم، روشن و مرطوب است. نگهداری اغلب مواد غذایی در سردخانه‌ها، تأییدی بر این تجربه است. در واقع عوامل محیطی مانند رطوبت، اکسیژن، نور و دما، در چگونگی و زمان نگهداری غذا مؤثرند. در محیط مرطوب و گرم، میکروب‌ها شروع به رشد و تکثیر نموده تا جایی که ماده غذایی کپک زده و سرانجام فاسد می‌شود، اما در محیط خشک و سرد، امکان رشد این جانداران ذره‌بینی وجود ندارد.

گروه آموزشی ماز

۸۹- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- الف: ریختن گرد آهن روی شعله، همانند گرما دادن به الیاف آهن در حضور اکسیژن خالص، موجب سوختن آهن می‌شود.
- ب: در واکنش تجزیه مالتوز، قند موجود در خون تولید شده و سرعت تغییر غلظت فرآورده، ۲ برابر مالتوز است.
- پ: کاغذ، به کمک رشته‌های سلولز ساخته شده و با تجزیه این ماده در طول زمان، کاغذ زرد و پوسیده می‌شود.
- ت: با آغشته کردن قند به مقداری از خاک باغچه، واکنش سوختن این ماده با سرعت بیشتری انجام می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

(متوسط - غذا، پسماند و رد پای آن - مفهومی / حفظی - ۱۱۰۲)

همه عبارت‌های داده شده درست هستند.

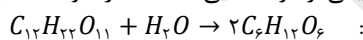


بررسی موارد:

«الف»: با گرفتن الیاف آهن بر روی شعله آتش، واکنش سوختن آهن اتفاق نمی‌افتد و الیاف آهنی فقط سرخ و برافروخته می‌شوند. برای آن که این الیاف بسوزند، یا باید آن‌ها را در مجاورت اکسیژن خالص قرار بدهیم و یا این که باید آن‌ها را به صورت پودر در بیایوریم و بر روی شعله آتش بپاشیم. در حالت اول، به خاطر اثر غلظت و در حالت دوم، به خاطر افزایش سطح تماس، واکنش مورد نظر انجام می‌شود. تصاویر زیر، به ترتیب از راست به چپ، گداخته شدن الیاف آهن، سوختن گرد آهن و سوختن الیاف آهن در حضور اکسیژن خالص را نشان می‌دهد.



«ب»: در هر واکنش شیمیایی، سرعت متوسط تولید یا مصرف مواد متناسب با ضریب استوکیومتری آن ماده در معادله موازنه شده واکنش است. قند موجود در جوانه گندم مالتوز بوده و فرمول شیمیایی آن به صورت $C_{12}H_{22}O_{11}$ است. سمنو یکی از مواد غذایی است که از جوانه گندم تهیه شده و محتوی مواد غذایی گوناگون از جمله مالتوز است. این ماده مطابق واکنش مقابل به گلوکز تبدیل می‌شود:



«پ»: ورقه‌های کاغذی با استفاده از الیاف سلولزی ساخته شده‌اند. کتاب‌های قدیمی در گذر زمان زرد و پوسیده می‌شوند و این پدیده نشان می‌دهد که واکنش تجزیه سلولز سازنده کاغذ، بسیار کند رخ می‌دهد.

«ت»: خاک باغچه، محتوی کاتالیزگر مناسب برای واکنش سوختن قند است. با آغستن سطح قند به خاک باغچه، این ماده با سرعت بیشتری با اکسیژن هوا واکنش داده و می‌سوزد. مهم‌ترین کاتالیزگرهای استفاده شده در واکنش‌های مختلف، به شرح زیر هستند:

واکنش شیمیایی	کاتالیزگر
واکنش سوختن قند	خاک باغچه
واکنش میان گازهای هیدروژن و نیتروژن (فرایند هابر)	ورقه‌ی آهنی
واکنش تولید پلی‌اتن	تیتانیم و آلومینیم
واکنش تجزیه محلول هیدروژن پراکسید	یون یدید در محلول پتاسیم یدید
واکنش میان گازهای هیدروژن و اکسیژن	فلزهای روی و پلاتین
کاتالیزگر واکنش میان الکل‌ها و اسیدها برای تولید استرها	سولفوریک اسید
واکنش حذف آلاینده‌های تولید شده در خودروها	رودیم، پالادیم، پلاتین

در واکنش‌های شیمیایی، نماد کاتالیزگر بر روی فلش واکنش و به صورت $(\xrightarrow{\text{کاتالیزگر}})$ نشان داده می‌شود. توجه داریم که کاتالیزگرها در واکنش‌ها مصرف نمی‌شوند و تنها با کاهش سطح انرژی فعال‌سازی، باعث افزایش سرعت آن‌ها می‌شوند.

گروه آموزشی ماز

۹۰- واکنش $SiO_2(s) + 2C(s) \rightarrow Si(l) + 2CO(g)$ ، با سرعت متوسط 0.2 مول بر دقیقه در شرایطی که چگالی گاز اکسیژن برابر $1/6 g.L^{-1}$ است، انجام می‌شود. با گذشتن چند ثانیه از ابتدای کار، به کمک گاز تولید شده می‌توان یک بادکنک کروی به شعاع $20 cm$ را پر از گاز کرد؟ (عدد π را برابر

۳ در نظر بگیرید. $g.mol^{-1}$: ۱۲ C و ۱۶ O)

۴۸۰ (۴)

۳۶۰ (۳)

۲۴۰ (۲)

۱۸۰ (۱)

(سخت - سرعت متوسط و سرعت واکنش - مسئله - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

در قدم اول از حل سؤال، باید حجم مولی گازها را در شرایط داده شده محاسبه کنیم. با توجه به داده‌های ارائه شده، چگالی یک نمونه از گاز اکسیژن برابر با $1/6 g.L^{-1}$ است؛ پس داریم:

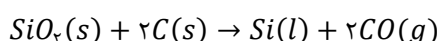
$$\text{چگالی گاز} = \frac{\text{جرم مولی گاز}}{\text{حجم مولی گاز}} \Rightarrow 1/6 = \frac{32 g.mol^{-1}}{V L.mol^{-1}} \Rightarrow V = 20 L$$

ابتدا حجم بادکنک کروی ایجاد شده را بر حسب لیتر محاسبه می‌کنیم:

$$V = \frac{4}{3} \times \pi \times r^3 = \frac{4}{3} \times 3 \times (20)^3 = 32000 mL$$

$$? L \text{ حجم} = 32000 mL \text{ حجم} \times \frac{1 L \text{ حجم}}{1000 mL \text{ حجم}} = 32 L$$

با توجه به محاسبات بالا، حجم مولی گازها برابر با 20 لیتر بر مول بوده و به مقداری گاز نیاز داریم تا بتوانیم یک بادکنک 32 لیتری را پر کنیم. معادله واکنشی که منجر به تولید گاز می‌شود، به صورت زیر است:





سرعت واکنش

شیب نمودار مول-زمان برای هریک از مواد شرکت‌کننده‌ها در واکنش، متناسب با ضریب استوکیومتری آن ماده در معادله‌ی موازنه‌شده واکنش است. به عبارت دیگر، اگر ضریب استوکیومتری شرکت‌کننده‌ها یکسان نباشد، سرعت متوسط آن‌ها متفاوت از یکدیگر خواهد بود. شیمی‌دان‌ها برای درک آسان‌تر روند پیشرفت واکنش‌ها در واحد زمان، از یک مفهوم کاربردی به نام سرعت واکنش استفاده می‌کنند. سرعت واکنش، از تقسیم سرعت متوسط مصرف یا تولید هر ماده شرکت‌کننده در واکنش بر ضریب استوکیومتری آن ماده به‌دست می‌آید. به‌عنوان مثال، در واکنش $2A(g) + 3B(g) \rightarrow C(g) + 2D(g)$ برای محاسبه سرعت متوسط واکنش در بازه زمانی Δt به روش زیر عمل می‌کنیم:

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{|\Delta n_A|}{\nu \times \Delta t} = \frac{|\Delta n_B|}{\nu \times \Delta t} = \frac{|\Delta n_C|}{\Delta t} = \frac{|\Delta n_D|}{\nu \times \Delta t} \implies \bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_A}{\nu} = \frac{\bar{R}_B}{\nu} = \frac{\bar{R}_C}{1} = \frac{\bar{R}_D}{\nu}$$

یکاهای مورد استفاده برای بیان سرعت متوسط واکنش‌ها مشابه به یکاهای مورد استفاده برای بیان سرعت متوسط مصرف یا تولید مواد مختلف است.

کربن مونوکسید، تنها فراورده گازی این واکنش است. سرعت متوسط واکنش برابر با 0.2 مول بر دقیقه است، پس با توجه به ضریب استوکیومتری گاز کربن مونوکسید، می‌توان گفت در هر دقیقه 0.4 مول گاز کربن مونوکسید تولید می‌شود. بر این اساس، داریم:

$$? \text{ زمان } s = 240 \text{ s} = \frac{60 \text{ s زمان}}{1 \text{ min زمان}} \times \frac{1 \text{ min زمان}}{60 \text{ s زمان}} \times \frac{1 \text{ mol CO}}{20 \text{ L CO}} \times 32 \text{ L CO} = 240 \text{ s}$$

با توجه به محاسبات انجام شده، در طول مدت زمان 240 ثانیه، بادکنک مورد نظر توسط گاز کربن مونوکسید پر می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۹۱- در واکنش فلز روی با مقداری هیدروکلریک اسید، یک فراورده گازی تولید شده و در صورت انحلال مقداری گاز در محلول مورد نظر، سرعت تولید گاز در این محلول کاهش می‌یابد.

(۲) ناقطبی - آمونیاک

(۱) ناقطبی - هیدروژن فلوئورید

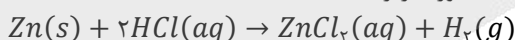
(۴) قطبی - آمونیاک

(۳) قطبی - هیدروژن فلوئورید

(آسان - سرعت تولید یا مصرف مواد - مفهومی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

معادله واکنش فلز روی با محلول هیدروکلریک اسید به‌صورت زیر است:



گاز هیدروژن تولید شده در این فرایند، از مولکول‌های دواتمی جوهره‌سته ساخته شده و ناقطبی است. توجه داریم هر عاملی که غلظت یون هیدروژن را در محلول اسیدی اولیه افزایش دهد، موجب افزایش سرعت واکنش شده و هر عاملی که غلظت این یون را در محلول کاهش دهد، منجر به کاهش سرعت واکنش می‌شود. با انحلال گاز آمونیاک به‌عنوان یک ماده بازی در محلول هیدروکلریک اسید، غلظت یون هیدروژن در محلول کاهش یافته و بر این اساس، واکنش با سرعت کمتری انجام می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۹۲- محلولی از هیدروژن پراکسید به حجم 5 لیتر و غلظت 0.4 مول بر لیتر در اختیار داریم. اگر نیمی از هیدروژن پراکسید موجود در این محلول در طول مدت زمان 50 ثانیه تجزیه شود، سرعت متوسط تولید گاز اکسیژن در این واکنش برابر با چند مول بر دقیقه می‌شود؟

(۴) $1/6$

(۳) 0.8

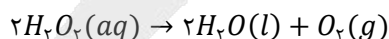
(۲) $1/2$

(۱) 0.6

(آسان - سرعت تولید یا مصرف مواد - مسئله - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

محلول هیدروژن پراکسید (H_2O_2) در دمای اتاق به کندی تجزیه شده و با انجام شدن این فرایند، گاز اکسیژن (O_2) تولید می‌شود. در این شرایط، افزودن چند قطره از محلول پتاسیم یدید، سرعت واکنش را به‌طور چشمگیری افزایش می‌دهد. در واقع، محلول پتاسیم یدید، کاتالیزگر واکنش تجزیه هیدروژن پراکسید است. معادله واکنش انجام شده در این فرایند به‌صورت زیر است:



در قدم اول، مقدار مول هیدروژن پراکسید موجود در محلول اولیه را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ mol H}_2\text{O}_2 = 5 \text{ L محلول} \times \frac{0.4 \text{ mol H}_2\text{O}_2}{1 \text{ L محلول}} = 2 \text{ mol}$$

نیمی از هیدروژن پراکسید موجود در این محلول تجزیه شده است. بر این اساس، می‌توان گفت مقدار هیدروژن پراکسید مصرف شده برابر با یک مول است. در قدم بعد، مقدار مول گاز اکسیژن تولید شده را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ mol O}_2 = 1 \text{ mol H}_2\text{O}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol H}_2\text{O}_2} = 0.5 \text{ mol}$$

در قدم آخر، سرعت متوسط تولید گاز اکسیژن را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{سرعت متوسط تولید O}_2 = \frac{\Delta n(\text{O}_2)}{\Delta t} = \frac{0.5 \text{ mol}}{50 \text{ s} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}}} = 0.6 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

گروه آموزشی ماز

۹۳- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- الف: اسید آروماتیک موجود در تمشک، با کاهش سرعت برخی واکنش‌ها، مقدار فراورده نهایی حاصل را کاهش می‌دهد.
 ب: لیکوپن، نوعی هیدروکربن است که می‌تواند با بخار برم واکنش بدهد و در هندوانه و گوجه‌فرنگی یافت می‌شود.
 پ: ریزمغذی‌ها انواعی از ترکیب‌های آلی سیر نشده هستند که در حفظ سلامت بافت‌های بدن دخالت دارند.
 ت: ردپای غذا، همانند ردپای آب، دو چهره آشکار و پنهان داشته و هدر دادن غذا، جزئی از آن است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

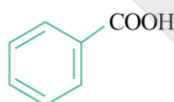
(متوسط - غذا، پسماند و ردپای آن - مفهومی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

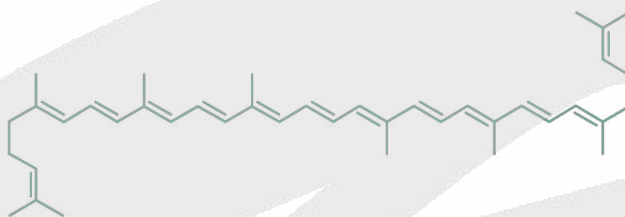
عبارت‌های (ب)، (پ) و (ت) درست هستند.

بررسی موارد:

«الف»: بنزوتیک اسید، یکی از نگهدارنده‌های موجود در مواد غذایی است و افزودن آن به مواد خوراکی، باعث کاهش سرعت واکنش‌هایی می‌شود که منجر به فساد مواد غذایی می‌شوند. در واقع، نقش نگهدارنده‌ها برعکس نقش کاتالیزورها است. توجه داریم که نگهدارنده‌ها و بازدارنده‌ها تنها سرعت برخی واکنش‌ها را کم کرده و بر مقدار نهایی فراورده‌های تولید شده در واکنش‌ها اثری ندارند؛ پس این اسید آلی به‌طور کامل جلوی فساد مواد غذایی را نمی‌گیرند و فقط باعث افزایش مدت زمان ماندگاری مواد غذایی می‌شوند. ساختار این ترکیب که در تمشک و توت‌فرنگی وجود دارد، به‌صورت زیر است:



بازدارنده‌ها و محدودکننده‌ها اگر چه سرعت برخی واکنش‌ها را کم می‌کنند، اما تأثیری بر مقدار محصول نهایی ندارند.
 «ب»: لیکوپن یکی از انواع بازدارنده‌ها است که در هندوانه و گوجه‌فرنگی وجود دارد. ساختار مولکول‌های سازنده این ماده به‌صورت زیر است:



از آن‌جا که مولکول‌های لیکوپن فقط شامل اتم‌های کربن و هیدروژن می‌شوند، این ماده همانند آلکان‌ها، آلکن‌ها و آلکین‌ها در دسته هیدروکربن‌ها قرار می‌گیرد. فرمول شیمیایی لیکوپن به‌صورت $C_{40}H_{64}$ بوده و در ساختار آن مجموعاً ۱۰۸ پیوند اشتراکی بین اتم‌ها وجود دارد.

«پ»: برنامه غذایی محتوی سبزیجات و میوه‌های گوناگون، نقش بازدارندگی مؤثری در برابر بروز سرطان‌ها و پیری زودرس دارند. این خوراکی‌ها محتوی ترکیب‌های آلی سیر نشده‌ای به نام ریزمغذی‌ها هستند که در حفظ سلامت بافت‌ها و اندام‌ها دخالت دارند. هرچند نقش کامل این مواد هنوز به‌طور دقیق مشخص نشده است، اما برخی از آن‌ها به‌عنوان بازدارنده از انجام واکنش نامطلوب و ناخواسته در بدن به دلیل حضور رادیکال‌ها جلوگیری می‌کنند.

«ت»: آب، کربن دی‌اکسید و غذا هر سه دو چهره آشکار و پنهان دارند. برای مثال، ردپای ایجاد شده در صنایع غذایی دو چهره پنهان و آشکار مختلف دارد که به شرح زیر هستند:

- ۱- چهره آشکار ردپای غذا: سالانه حدود ۳۰٪ از منابع غذایی که در جهان فراهم می‌شود به مصرف نمی‌رسد و قبل از مصرف، به زباله تبدیل شده و یا از بین می‌رود. این در حالی است که به ازای هر هفت نفر در جهان، یک نفر گرسنه است.
- ۲- چهره پنهان ردپای غذا: یکی از چهره‌های پنهان این ردپا، شامل همه منابعی می‌شود که در تهیه غذا از آغاز تا سر سفره سهم داشته‌اند. مدیریت منابع، نیروی انسانی برای تولید و تأمین مواد اولیه و انرژی، فراوری، ابزار و دستگاه‌های مورد نیاز، بسته‌بندی، حمل و نقل، آب و انرژی مصرفی و زمین‌های بایر از جمله این منابع هستند. چهره پنهان دیگر این ردپا، تولید گازهای گلخانه‌ای به‌ویژه گاز کربن دی‌اکسید است.

گروه آموزشی ماز

۹۴- محلولی از آهن(II) سولفات که حاوی ۱ مول از این ماده است، با فلز آلومینیم واکنش می‌دهد. با توجه به جدول زیر، سرعت متوسط مصرف فلز آلومینیم در دو دقیقه سوم برابر با چند میلی‌گرم بر ثانیه است؟ ($Al = 27 \text{ g.mol}^{-1}$)

زمان (دقیقه)	۰	۲	۴	۶	۸
غلظت کاتیون آهن (mol.L^{-1})	۲	۱/۲	۰/۶	۰/۴	۰/۳۲

(۴) ۳۶

(۳) ۳۰

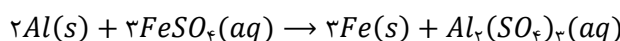
(۲) ۱۸

(۱) ۱۵

(سخت - سرعت تولید یا مصرف مواد - مسئله - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

معادله واکنش انجام‌شده به‌صورت زیر است:



مقدار یون آهن (II) در یک مول آهن (II) سولفات، برابر یک مول است. با توجه به غلظت اولیه 2 mol.L^{-1} و مقدار اولیه 1 mol یون آهن، می توان گفت حجم محلول اولیه مصرف شده در این فرایند برابر با 0.5 لیتر است. در دو دقیقه سوم (بازه زمانی بین دقیقه ۴ تا دقیقه ۶)، غلظت یون آهن 0.2 mol.L^{-1} کاهش می یابد که نشان از مصرف 0.1 مول از این یون می باشد. بنابراین جرم آلومینیم مصرف شده در این مدت را حساب می کنیم:

$$? \text{ mg Al} = 0.1 \text{ mol Fe}^{2+} \times \frac{1 \text{ mol FeSO}_4}{1 \text{ mol Fe}^{2+}} \times \frac{2 \text{ mol Al}}{3 \text{ mol FeSO}_4} \times \frac{27 \text{ g Al}}{1 \text{ mol Al}} \times \frac{1000 \text{ mg}}{1 \text{ g}} = 1800 \text{ mg}$$

در نهایت سرعت متوسط مصرف فلز آلومینیم را به دست می آوریم:

$$\bar{R}_{Al} = \frac{\text{آلومینیم مصرف شده}}{\Delta t} \Rightarrow \bar{R}_{Al} = \frac{1800 \text{ mg}}{2 \text{ min} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}}} = 15 \text{ mg.s}^{-1}$$

سرعت متوسط مصرف فلز آلومینیم در این بازه زمانی برابر 15 میلی گرم بر ثانیه بوده است.

گروه آموزشی ماز

۹۵- کدام یک از مطالب زیر در رابطه با واکنش $2A(g) + B(g) \rightarrow 3C(g) + D(g)$ که با حضور مقداری از واکنش دهنده ها در یک ظرف آغاز شده، نادرست است؟

- (۱) در نمودار مول-زمان مواد، شیب نمودار گاز D می تواند با شیب نمودار مربوط به گاز B برابر شود.
- (۲) در طول هر بازه زمانی، مقدار تغییر غلظت گاز C ، معادل با ۳ برابر مقدار تغییر غلظت گاز B است.
- (۳) با انجام شدن این واکنش در ظرفی به حجم ثابت، فشار گازها به تدریج کاهش می یابد.
- (۴) با افزودن کاتالیزگر به ظرف واکنش، سرعت متوسط مصرف گاز A افزایش می یابد.

پاسخ: گزینه ۳

(سخت - سرعت متوسط و سرعت واکنش - مفهومی - ۱۱۰۲)

از آنجا که در معادله واکنش مورد نظر، مجموع ضرایب فراورده ها بیشتر از مجموع ضرایب واکنش دهنده ها است، پس می توان گفت با انجام شدن این واکنش در ظرفی به حجم ثابت، شمار مول های گازی موجود در ظرف مورد نظر افزایش یافته و بر این اساس، فشار گازها به تدریج افزایش می یابد.

بررسی سایر گزینه ها:

۱ در نمودار مول-زمان مواد شرکت کننده در این واکنش شیمیایی، شیب نمودار گاز D پس از پایان واکنش می تواند با شیب نمودار مربوط به گاز B برابر شود. در واقع در این لحظه، نمودار به صورت افقی در آمده و سرعت متوسط مصرف یا تولید مواد مختلف برابر با صفر می شود. در چنین شرایطی، شیب نمودار مول-زمان برای همه مواد با هم برابر خواهد بود. توجه داریم که به خاطر یکسان بودن ضرایب استوکیومتری مواد B و D در معادله واکنش، قدر مطلق شیب نمودار مربوط به ماده B و D با یکدیگر برابر است.

۲ با توجه به ضرایب مواد در معادله موازنه شده این واکنش شیمیایی، می توان گفت در طول هر بازه زمانی، مقدار تغییر غلظت گاز C ، معادل با ۳ برابر مقدار تغییر غلظت گاز B است.

۴ با افزودن کاتالیزگر به ظرف واکنش، سرعت متوسط مصرف مواد واکنش دهنده افزایش یافته و سرعت متوسط تولید مواد فراورده نیز بیشتر می شود.

گروه آموزشی ماز

۱۷- اگر $\sqrt{3x+8} - \sqrt{3x-8} = \frac{2}{3}$ باشد، حاصل $\sqrt{3x+8} + \sqrt{3x-8}$ کدام است؟

۲۴ (۴)

۱۶ (۳)

۱۲ (۲)

۸ (۱)

(مرحله ۱ دوپینگ تیر - ریاضی رشته تجربی)

۱۱۴- اگر $\sqrt{x+10} - \sqrt{x} = 1$ باشد، $\sqrt{x+10} + \sqrt{x}$ کدام است؟

۱۱ (۴)

۵/۵ (۳)

۱۰ (۲)

۵ (۱)

(مرحله ۸ آزمون های سالیانه - ریاضی رشته تجربی)

۱۱۴- اگر $\sqrt{x+a} - \sqrt{x-4} = 2$ باشد، حاصل عبارت $\sqrt{x+a} + \sqrt{x-4} - 2$ کدام است؟

$\frac{a}{2}$ (۴)

$\frac{a}{4}$ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

(کنکور تیر ۱۴۰۳ - ریاضی رشته تجربی)



دانش آموزان عزیز ماز

امیدواریم از آزمون امروزتون لذت برده باشید.

در آزمون‌های قبلی به اندازه کافی در مورد کاربرد مشتق صحبت کردیم، دیگه یواش یواش داریم به ایام جمع‌بندی کنکور نزدیک می‌شیم و بهترتون توصیه می‌کنیم که سعی کنید درس‌های پایه دوازدهمتون رو زودتر تموم کنید تا در نهایت فرصت کافی برای جمع‌بندی و مرور مطالب در آزمون‌های **دوپینگ** رو داشته باشید! دقت کنید که مطالب پایانی ریاضی دوازدهم خیلی خوش‌دست و راحت و به سادگی می‌تونید اونا رو بخونید و به سوالاتشون جواب بدید. البته، در این آزمون به سری هم به هندسه تحلیلی زدیم که معمولاً سوال در کنکورتون رو تشکیل میده! پس از این مبحث هم غافل نشین! حالا برین تحلیل آزمون رو شروع کنیم که به‌نظرم **تحلیل** آزمون و مشخص شدن ایرادها از خود آزمون دادن مهم‌تره. آرزومند آرزوهایتان... 🌸

حسین شفیعزاده - رتبه ۶ کنکور ۶۷ و مسئول درس ریاضی آزمون ماز

۹۶- نقاط $A(2, -1)$ و $B(0, 2)$ مفروضند. معادله عمودمنصف پاره‌خط AB کدام است؟

$$2x - 3y = -\frac{1}{2} \quad (2)$$

$$2x - 3y = \frac{1}{2} \quad (1)$$

$$2x + 3y = -\frac{1}{2} \quad (4)$$

$$2x + 3y = \frac{1}{2} \quad (3)$$

(آسان - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

دو خط موازی

هرگاه **شیب** دو خط با هم برابر باشد آن دو خط با هم **موازی** هستند و برعکس.

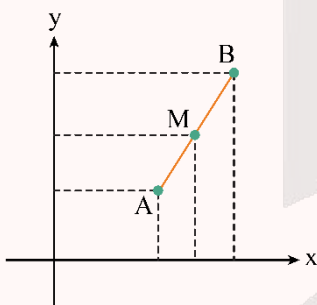
دو خط عمود بر هم

دو خط غیرموازی با محورهای مختصات بر هم **عمودند** هرگاه حاصلضرب شیب‌های آن‌ها برابر -1 باشد و برعکس. (شیب‌ها عکس و قرینه)

- خطوط موازی با محور x ها به صورت $y = k$ می‌باشند. (k عددی ثابت است.)

- خطوط موازی با محور y ها به صورت $x = k$ می‌باشند.

مختصات نقطه وسط پاره‌خط



$$M \left(\frac{x_A + x_B}{2}, \frac{y_A + y_B}{2} \right)$$

ابتدا مختصات M وسط پاره‌خط AB را به دست می‌آوریم:

$$x_M = \frac{x_A + x_B}{2} = \frac{2 + 0}{2} = 1$$

$$y_M = \frac{y_A + y_B}{2} = \frac{-1 + 2}{2} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow M(1, \frac{1}{2})$$

شیب پاره‌خط AB برابر است با:

$$m_{AB} = \frac{-1 - 2}{2 - 0} = -\frac{3}{2}$$

عمودمنصف AB (خط ℓ) بر AB عمود است. بنابراین:

$$m_\ell \times m_{AB} = -1 \Rightarrow m_\ell = \frac{2}{3}$$

ℓ از $M(1, \frac{1}{2})$ عبور کرده و شیب آن $\frac{2}{3}$ است.

$$\ell : y - \frac{1}{2} = \frac{2}{3}(x - 1) \Rightarrow 3y - \frac{3}{2} = 2x - 2 \Rightarrow 2x - 3y = \frac{1}{2}$$

عرض از مبدأ خط گذرا بر نقطه $(5, -1)$ و عمود بر خط $y = 2x + 1$ ، کدام است؟

۲/۵ (۴)

۲ (۳)

۱/۵ (۲)

۱ (۱)

گروه آموزشی ماز

مشابه تمرین کتاب درسی

۹۷- فاصله نقطه $A(a, 2)$ واقع در ناحیه دوم مختصات، از خط $3x - 4y = 1$ برابر ۳ است. فاصله A از مبدأ مختصات چقدر است؟

$2\sqrt{17}$ (۴)

$2\sqrt{2}$ (۳)

$\sqrt{17}$ (۲)

$\sqrt{2}$ (۱)

(آسان - محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

فاصله نقطه از خط رو چطور به دست میارن؟

فاصله نقطه $A(x, y)$ از خط به معادله $ax + by + c = 0$ برابر است با:

$$d = \frac{|ax + by + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

فاصله $A(a, 2)$ از خط $3x - 4y - 1 = 0$ برابر است با:

$$AH = \frac{|3a - 8 - 1|}{\sqrt{9 + 16}} = 3 \Rightarrow \frac{|3a - 9|}{5} = 3 \Rightarrow |a - 3| = 5$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = 8 \text{ (غقیق است)} \\ a = -2 \checkmark \Rightarrow A(-2, 2) \end{cases}$$

خواهیم داشت:

$$OA = \sqrt{(-2)^2 + 2^2} = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}$$

دو ضلع یک مستطیل منطبق بر دو خط به معادلات $2x - y = 7$ و $2y + x = 6$ یک رأس مستطیل نقطه $A(8, 5)$ است. مساحت این مستطیل کدام است؟

۱۲/۸ (۴)

۱۱/۴ (۳)

۹/۶ (۲)

۷/۲ (۱)

گروه آموزشی ماز

۹۸- نقاط $A(1, 2)$ و $B(-2, 3)$ و $C(-3, 0)$ رئوس متوازی الاضلاع $ABCD$ می باشند. کدام نقطه بر خطی که از رأس D عبور کرده و با قطر AC موازی

است، قرار دارد؟

$(2, 1)$ (۴)

$(2, 0)$ (۳)

$(2, 2)$ (۲)

$(2, 3)$ (۱)

(آسان - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۱)

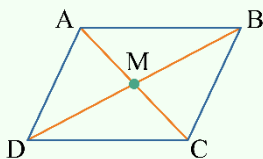
پاسخ: گزینه ۳

مختصات مرکز متوازی الاضلاع!

با توجه به اینکه در متوازی الاضلاع قطرهای یکدیگر را نصف می کنند می توان نتیجه گرفت:

$$x_M = \frac{x_A + x_C}{2} = \frac{x_B + x_D}{2} \Rightarrow x_A + x_C = x_B + x_D$$

$$y_M = \frac{y_A + y_C}{2} = \frac{y_B + y_D}{2} \Rightarrow y_A + y_C = y_B + y_D$$



ابتدا مختصات رأس D را به دست می آوریم:

$C(-3, 0)$, $B(-2, 3)$, $A(1, 2)$

$$\left. \begin{aligned} x_D + x_B = x_A + x_C &\Rightarrow x_D - 2 = 1 - 3 \Rightarrow x_D = 0 \\ y_D + y_B = y_A + y_C &\Rightarrow y_D + 3 = 2 + 0 \Rightarrow y_D = -1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow D(0, -1)$$

شیب قطر AC برابر است با:

$$m_{AC} = \frac{2 - 0}{1 + 3} = \frac{1}{2}$$

بنابراین شیب خط موازی با AC نیز برابر $\frac{1}{2}$ است.

معادله خط خواسته شده:

$$y - (-1) = \frac{1}{2}(x - 0) \Rightarrow y = \frac{x}{2} - 1$$



نقطه (۲,۰) بر این خط واقع است.

گروه آموزشی ماز

۹۹- دو ضلع مربعی بر خطوط $\frac{x}{4} + \frac{y}{3} = 1$ و $\frac{x}{4} + \frac{2y}{3} = 1$ قرار دارند. طول ضلع مربع چقدر است؟

$\frac{12}{5}$ (۴)

$\frac{5}{12}$ (۳)

$\frac{6}{5}$ (۲)

$\frac{5}{6}$ (۱)

(آسان - محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

فاصله دو خط موازی

$$\begin{cases} ax + by = c \\ ax + by = c' \end{cases} \Rightarrow d = \frac{|c - c'|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

شیب دو خط داده شده برابر است. فاصله بین این دو خط اندازه ضلع مربع می‌باشد. دو طرف معادله $\frac{x}{4} + \frac{2y}{3} = 1$ را بر ۲ تقسیم می‌کنیم:

$$\left. \begin{aligned} \frac{x}{4} + \frac{y}{3} &= \frac{1}{2} \\ \frac{x}{4} + \frac{y}{3} &= 1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow d = \frac{\left| 1 - \frac{1}{2} \right|}{\sqrt{\frac{1}{16} + \frac{1}{9}}} = \frac{\frac{1}{2}}{\sqrt{\frac{25}{36}}} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{5}{6}} = \frac{6}{5}$$

تالیفی

دو ضلع یک مربع منطبق بر دو خط به معادلات $2x - 2y = 3$ و $y = x + 1$ هستند. مساحت این مربع کدام است؟

$\frac{25}{4}$ (۴)

$\frac{25}{8}$ (۳)

$\frac{9}{4}$ (۲)

$\frac{9}{8}$ (۱)

گروه آموزشی ماز

۱۰۰- نقطه برخورد دو قطر یک مربع به معادلات $2x + 2y = 0$ و $ax + 2y = 13$ بر روی دایره‌ای به مرکز $A(3, -2)$ قرار دارد. مساحت این دایره کدام است؟

56π (۴)

54π (۳)

52π (۲)

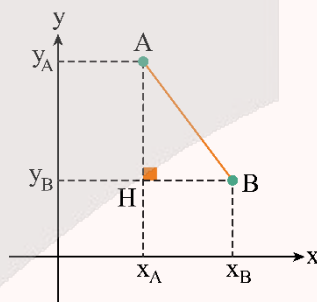
50π (۱)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

فاصله دو نقطه

$$\begin{aligned} A & \begin{pmatrix} x_A \\ y_A \end{pmatrix} & B & \begin{pmatrix} x_B \\ y_B \end{pmatrix} \\ AB^2 &= BH^2 + AH^2 = (x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2 \\ AB &= \sqrt{(x_A - x_B)^2 + (y_A - y_B)^2} \\ AB &= |x_A - x_B| \text{ اگر } A \text{ و } B \text{ هم‌عرض باشند.} \\ AB &= |y_A - y_B| \text{ اگر } A \text{ و } B \text{ هم‌طول باشند.} \end{aligned}$$



اقطار مربع بر هم عمودند:

$$\begin{cases} 2x + 3y = 0 \Rightarrow m_1 = -\frac{2}{3} \\ ax + 2y = 13 \Rightarrow m_2 = -\frac{a}{2} \end{cases} \xrightarrow{m_1 m_2 = -1} \frac{-2}{3} \left(-\frac{a}{2}\right) = -1 \Rightarrow a = -3$$

حال محل برخورد اقطار را به دست می‌آوریم.

$$\begin{aligned} 3 \times \begin{cases} 2x + 3y = 0 \\ -3x + 2y = 13 \end{cases} \\ \underline{2x + 3y = 0} \\ \underline{-3x + 2y = 13} \\ 13y = 26 \Rightarrow y = 2 \Rightarrow x = -2 \Rightarrow P(-2, 2) \end{aligned}$$

نقطه $P(-2, 2)$ بر دایره‌ای به مرکز $A(3, -2)$ قرار دارد.

$$R = AP = \sqrt{(3 - (-2))^2 + (-2 - 2)^2} = \sqrt{36 + 16} = \sqrt{52}$$

$$\text{مساحت دایره} = \pi R^2 = 52\pi$$



تیز باش!

نقطه $(-2, 3)$ روی $2x + 3y = 0$ قرار دارد، پس به جای محاسبه نقطه تقاطع می‌توان فاصله این نقطه تا قطر دیگر را حساب کرد:

$$\frac{|-3(3) + 2(-2) - 13|}{\sqrt{13}} = 2\sqrt{13} = R$$

تالیفی

فاصله مبدأ مختصات از نقطه تلاقی دو خط به معادلات $3y = 2x + 11$ و $2y + x = 5$ کدام است؟ $\sqrt{10}$ (۴)

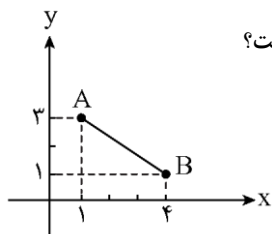
۳ (۳)

 $\sqrt{8}$ (۲)

۲ (۱)

گروه آموزشی ماز

۱۰۱- یکی از اضلاع مربع ABCD است. اگر رأس C در ناحیه چهارم واقع باشد، مجموع مختصات رأس D کدام است؟



(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) -۱

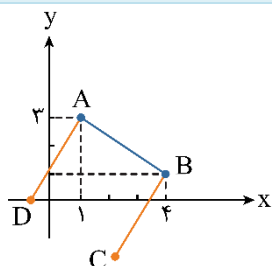
(۴) -۲

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

برای رسیدن از A به B باید دو واحد به سمت پایین و ۳ واحد به سمت راست حرکت کرد.

AD با AB برابر و بر آن عمود است، بنابراین:



برای رسیدن از A به D باید ۳ واحد به سمت پایین و ۲ واحد به سمت چپ حرکت کرد. در نتیجه:

$$\left. \begin{aligned} x_D &= x_A - 2 = -2 \\ y_D &= y_A - 3 = 0 \end{aligned} \right\} \Rightarrow x_D + y_D = -2$$

گروه آموزشی ماز

۱۰۲- اگر $A(-2, a)$ و $B(0, 1)$ و $C(2, 0)$ رئوس مثلث ABC به مساحت ۶ باشند، a کدام می‌تواند باشد؟

-۱ (۴)

۵ (۳)

-۴ (۲)

۴ (۱)

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

فرمول بند کفشی

مساحت مثلثی که سه رأس آن $A(x_1, y_1)$ ، $B(x_2, y_2)$ و $C(x_3, y_3)$ باشد از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\begin{matrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_1 \\ y_1 & y_2 & y_3 & y_1 \end{matrix}$$

$$S = \frac{1}{2} |(x_1 y_2 + x_2 y_3 + x_3 y_1) - (x_1 y_3 + x_2 y_1 + x_3 y_2)|$$

روشن اول:

ابتدا طول ضلع BC را به دست می‌آوریم:

$$BC = \sqrt{2^2 + 1^2} = \sqrt{5}$$

معادله ضلع BC را می‌نویسیم:

$$BC: y - 1 = \frac{-1}{2} (x - 0) \Rightarrow y - 1 = -\frac{x}{2} \Rightarrow x + 2y - 2 = 0$$

اندازه ارتفاع AH را محاسبه می‌کنیم:

$$AH = \frac{|-2 + 2a - 2|}{\sqrt{1 + 4}} = \frac{|2a - 4|}{\sqrt{5}}$$



خواهیم داشت:

$$S_{ABC} = 6 \Rightarrow \frac{AH \times BC}{2} = 6 \Rightarrow AH \times BC = 12$$

$$\frac{|2a-4|}{\sqrt{5}} \times \sqrt{5} = 12 \Rightarrow |a-2| = 6 \Rightarrow \begin{cases} a = 8 \\ a = -4 \end{cases}$$

روش دوم:

$$\Rightarrow S = \frac{1}{2} |(0+2a-2) - (0+0+2)| = 6$$

$$\Rightarrow |2a-4| = 12 \Rightarrow |a-2| = 6 \Rightarrow \begin{cases} a = 8 \\ a = -4 \end{cases}$$

تالیفی

مساحت مثلثی با سه رأس به مختصات $A(2,5)$ ، $B(3,0)$ و $C(0,2)$ ، کدام است؟

(۴) ۷/۵

(۳) ۷

(۲) ۶/۵

(۱) ۶

گروه آموزشی ماز

۱۰۳- نقطه $A(3,-1)$ یکی از رئوس مستطیلی است که دو ضلع آن منطبق بر خطوط $x-2y=1$ و $2x+y=2$ می‌باشد. کمترین فاصله وسط قطر از اضلاع کدام است؟

(۴) $\frac{3}{2\sqrt{5}}$

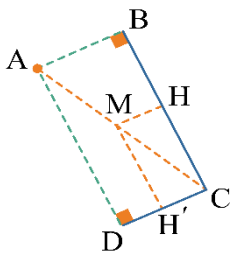
(۳) $\frac{4}{\sqrt{5}}$

(۲) $\frac{3}{\sqrt{5}}$

(۱) $\frac{2}{\sqrt{5}}$

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۴



با توجه به شکل بدیهی است فاصله M وسط قطر از دو ضلع مستطیل نصف فاصله A از این دو ضلع است. کافیت فاصله A را از این دو خط محاسبه کرده و بر ۲ تقسیم نماییم:

$$\left. \begin{aligned} BC: 2x+y-2=0 &\Rightarrow AB = \frac{|6-1-2|}{\sqrt{4+1}} = \frac{3}{\sqrt{5}} \Rightarrow MH = \frac{3}{2\sqrt{5}} \\ CD: x-2y-1=0 &\Rightarrow AD = \frac{|3+2-1|}{\sqrt{1+4}} = \frac{4}{\sqrt{5}} \Rightarrow MH' = \frac{2}{\sqrt{5}} \end{aligned} \right\} \Rightarrow MH < MH' \quad \frac{1/5}{\sqrt{5}} < \frac{2}{\sqrt{5}}$$

کنکور سراسری ریاضی تیرماه ۱۴۰۲

نقطه $(4/5, 2)$ رأس یک مستطیل است که دو ضلع آن منطبق بر خطوط $4x+y=3$ و $x-4y=5$ هستند. بیشترین فاصله وسط قطر از اضلاع کدام است؟

(۴) $\sqrt{17}$

(۳) $2\sqrt{17}$

(۲) $\frac{\sqrt{17}}{4}$

(۱) $\frac{\sqrt{17}}{2}$

گروه آموزشی ماز

مشابه تمرین کتاب درسی

۱۰۴- قرینه نقطه $A(2,3)$ نسبت به نقطه $B(3,2)$ کدام است؟

(۴) $(4,4)$

(۳) $(4,1)$

(۲) $(1,4)$

(۱) $(1,1)$

(آسان - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

اگر $A'(x,y)$ قرینه نقطه $A(2,3)$ نسبت به نقطه $B(3,2)$ باشد، B وسط AA' خواهد بود:

$$\begin{cases} \frac{x+2}{2} = 3 \Rightarrow x = 4 \\ \frac{y+3}{2} = 2 \Rightarrow y = 1 \end{cases} \Rightarrow A'(4,1)$$

گروه آموزشی ماز

۱۰۵- خط $2x - y = 5$ بر دایره‌ای به مرکز $O(a, 2a)$ مماس است. مساحت دایره چقدر است؟

$\frac{\pi}{25}$ (۴)

25π (۳)

$\frac{\pi}{5}$ (۲)

5π (۱)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

فاصله نقطه $O(a, 2a)$ از خط $2x - y - 5 = 0$ همان شعاع دایره است.

$$R = OH = \frac{|2a - 2a - 5|}{\sqrt{4+1}} = \frac{5}{\sqrt{5}} = \sqrt{5}$$

بنابراین:

$$S = \pi R^2 = 5\pi$$

گروه آموزشی ماز

۱۰۶- بیشترین مساحت مستطیل‌هایی به طول x و عرض $k - x$ برابر ۳۶ است. اگر k عددی ثابت باشد، مقدار آن کدام است؟

۱۲ (۴)

۱۰ (۳)

۸ (۲)

۶ (۱)

(آسان - مفهومی / محاسباتی - ۱۲۰۵)

پاسخ: گزینه ۴

بهینه‌سازی

به محاسبه اکس‌ترم‌های مطلق یک تابع در صنعت، پزشکی، مهندسی و ... بهینه‌سازی می‌گویند. در مسئله‌های بهینه‌سازی معمولاً یافتن دامنه متغیر بر عهده خود ماست.

مسئله‌های بهینه‌سازی ۳ حالت کلی دارند:

الف) یک متغیره که فرمول مسئله را داده‌اند.

ب) یک متغیره که فرمول مسئله را نداده‌اند و باید خودمان بیابیم.

ج) دو یا چند متغیره که ابتدا باید آن را به یک متغیره تبدیل کنیم.

نکته ۱: اگر جمع دو عدد **مثبت** ثابت باشد، ضرب آن‌ها موقعی **ماکزیمم** است که برابر باشند.

نکته ۲: اگر ضرب دو عدد **مثبت** ثابت باشد، جمع آن‌ها موقعی **مینیمم** است که برابر باشند.

روش اول:

$$S = x(k - x) = -x^2 + kx$$

$$S' = -2x + k = 0 \Rightarrow x = \frac{k}{2} \Rightarrow S_{\max} = \frac{k}{2} \left(k - \frac{k}{2} \right) = \frac{k^2}{4} = 36$$

$$\Rightarrow k^2 = 144 \Rightarrow k = 12$$

واضح است مقدار k نمی‌تواند منفی باشد.

روش دوم:

$$S = -x^2 + kx$$

بیشترین مقدار سهمی در رأس آن رخ می‌دهد.

$$S_{\max} = -\frac{\Delta}{4a} = -\frac{k^2}{-4} = \frac{k^2}{4} = 36 \Rightarrow k = 12$$

روش سوم:

در بین تمام مستطیل‌هایی که جمع طول و عرض آن‌ها مقدار ثابت k است، مستطیلی بیشترین مساحت را دارد که طول و عرض آن هم‌اندازه باشد. (مربع باشد)

$$x = k - x \Rightarrow x = \frac{k}{2} \Rightarrow S = \frac{k^2}{4} = 36 \Rightarrow k = 12$$

تالیفی

اگر $2x + y = 6$ ، آن‌گاه بیشترین مقدار xy کدام است؟

$\frac{3}{2}$ (۴)

۹ (۳)

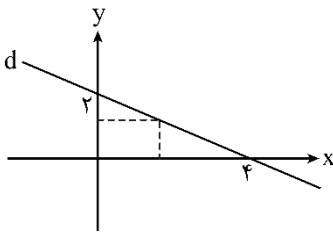
$\frac{9}{4}$ (۲)

$\frac{9}{2}$ (۱)

گروه آموزشی ماز

۱۰۷- مطابق شکل یک رأس مستطیل بر روی خط d و دو ضلع آن بر محورهای مختصات در ناحیه اول واقع است. محیط مستطیل هنگامی که بیشترین مساحت را دارد چقدر است؟

مشابه تمرین کتاب درسی

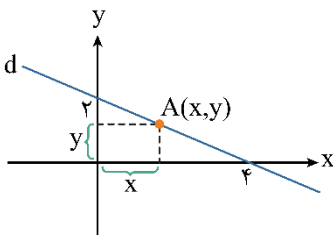


- (۱) ۲
(۲) ۴
(۳) ۶
(۴) ۸

پاسخ: گزینه ۳

روش اول:

معادله خط d به صورت $y = -\frac{x}{4} + 2$ می باشد. می دانیم:



$$S = xy = x\left(-\frac{x}{4} + 2\right) = -\frac{x^2}{4} + 2x$$

خواهیم داشت:

$$S' = -x + 2 = 0 \Rightarrow x = 2 \Rightarrow y = 1$$

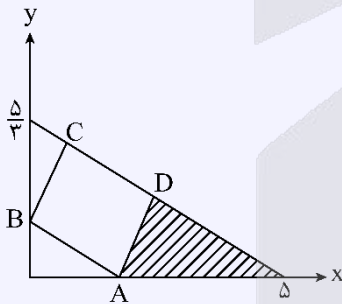
هنگامی که طول مستطیل برابر ۲ و عرض آن برابر ۱ باشد مساحت ماکزیمم است. بنابراین محیط برابر ۶ است. در چنین سؤالاتی همواره نقطه وسط پاره خط محدود در ناحیه اول، ماکزیمم مساحت را ایجاد می کند.

روش دوم:

بیشترین مقدار $S = -\frac{x^2}{4} + 2x$ در رأس سهمی رخ می دهد: $x_S = \frac{-b}{2a} = \frac{-2}{-1} = 2$

کنکور سراسری تجربی تیرماه ۱۴۰۲

در شکل مقابل، مساحت مستطیل ABCD ماکزیمم است. مساحت مثلث هاشورخورده چقدر است؟



(۱) $\frac{15}{8}$

(۲) $\frac{15}{16}$

(۳) $\frac{25}{12}$

(۴) $\frac{25}{24}$

گروه آموزشی ماز

۱۰۸- کمترین فاصله نقاط منحنی $y = \sqrt{2x}$ از نقطه $(5,0)$ چقدر است؟

(۴) ۶

(۳) ۵

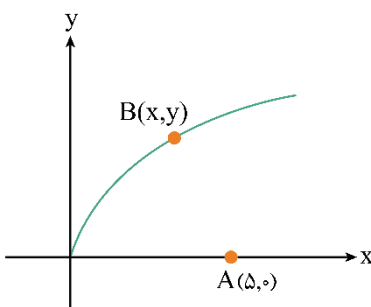
(۲) ۴

(۱) ۳

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۴۰۵)

پاسخ: گزینه ۱

فرض کنیم نقطه $B(x,y)$ بر روی منحنی $y = \sqrt{2x}$ کمترین فاصله را تا نقطه $A(5,0)$ داراست.





خواهیم داشت:

$$AB = \sqrt{(x-5)^2 + y^2} = \sqrt{(x-5)^2 + 2x} = \sqrt{x^2 - 8x + 25}$$

بدیهی است کمترین مقدار عبارت زیر رادیکال که یک سهمی است به ازای $x = 4$ (طول رأس سهمی) رخ می‌دهد.

$$x = 4 \Rightarrow AB = \sqrt{16 - 32 + 25} = 3$$

تالیفی

کوتاه‌ترین فاصله سهمی $y^2 = 4x$ از نقطه $M(3, 0)$ ، کدام است؟

۳ (۴)

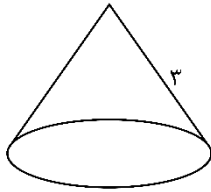
۲ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

گروه آموزشی ماز

۱۰۹- بیشترین حجم مخروطهایی که طول مولد آنها (پاره‌خطی که رأس را به محیط قاعده وصل می‌کند) برابر ۳ می‌باشد، کدام است؟



۱ (۱) $\sqrt{3}\pi$

۲ (۲) $2\sqrt{3}\pi$

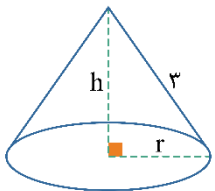
۳ (۳) $3\sqrt{3}\pi$

۴ (۴) $4\sqrt{3}\pi$

(سخت - مفهومی / محاسباتی - ۱۴۰۵)

پاسخ: گزینه ۲

طبق قضیه فیثاغورس و مطابق شکل $r^2 + h^2 = 9$ است. بنابراین:



$$r^2 = 9 - h^2$$

$$V_{\text{مخروط}} = \frac{1}{3} \pi r^2 h = \frac{\pi}{3} h(9 - h^2) = \frac{\pi}{3} (9h - h^3)$$

می‌دانیم:

در نتیجه:

$$V' = \frac{\pi}{3} (9 - 3h^2) = 0 \Rightarrow h^2 = 3 \Rightarrow h = \sqrt{3}$$

$$\Rightarrow V_{\text{max}} = \frac{\pi}{3} \times \sqrt{3} (9 - 3) = 2\sqrt{3}\pi$$

کنکور سراسری تجربی تیرماه ۱۴۰۱

از بین مخروطهای حاصل که از دوران کامل پاره‌خط AB با اندازه $3\sqrt{3}$ حول خط L به دست می‌آیند، ارتفاع مخروطی با بیشترین حجم، کدام است؟ (فقط نقطه A روی خط L واقع است.)

۴ (۴) $\sqrt{3}$

۳ (۳) $2\sqrt{3}$

۲ (۲) ۳

۱ (۱) ۶

گروه آموزشی ماز

۱۱۰- نمودار $y = \sqrt{x}$ را ۲ واحد به سمت چپ انتقال داده تا تابع f حاصل شود. قرینه f را نسبت به محور yها، g می‌نامیم. بیشترین مساحت مستطیلی که یک رأس آن بر f و یک رأس آن بر g و دو رأس دیگر بر محور xها قرار دارد، چقدر است؟

۴ (۴) $\frac{8\sqrt{6}}{9}$

۳ (۳) ۲

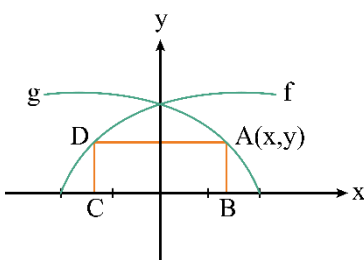
۲ (۲) $\frac{8\sqrt{2}}{9}$

۱ (۱) ۱

(سخت - مفهومی / محاسباتی - ۱۴۰۵)

پاسخ: گزینه ۴

نقطه $A(x, y)$ را بر روی تابع $g(x) = \sqrt{-x+2}$ در نظر می‌گیریم. می‌خواهیم مساحت مستطیل ABCD ماکزیمم شود. بدیهی است $AB = y$ و $BC = 2x$ می‌باشد.



$$S_{ABCD} = AB \times BC = 2xy = 2x\sqrt{-x+2}$$

خواهیم داشت:

$$S' = 2 \left(\sqrt{-x+2} + \frac{-x}{2\sqrt{-x+2}} \right) = 2 \left(\frac{-3x+4}{2\sqrt{-x+2}} \right) = 0 \Rightarrow x = \frac{4}{3}$$

بنابراین:



$$S_{\max} = 2 \times \frac{4}{3} \times \sqrt{\frac{2}{3}} = \frac{8\sqrt{6}}{9}$$

کنکور سراسری تجربی تیرماه ۱۴۰۳

اگر مساحت بزرگترین مستطیلی که دو رأس آن بر محور x ها و دو رأس دیگر آن، یکی بر $y = \sqrt{x}$ و دیگری بر $y = \sqrt{a-x}$ واقع است برابر $\sqrt{2}$ باشد، مقدار a کدام است؟

۲ (۴)

۳ (۳)

۴ (۲)

۶ (۱)

گروه آموزشی ماز

۱۱۱- اگر a و b هر دو بزرگتر از یک و $ab=10$ باشد، بیشترین مقدار $(\log a)(\log b)$ چقدر است؟

 $\frac{1}{4}(\log 5)^2$ (۴) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۲)

صفر (۱)

(آسان - مفهومی / محاسباتی - ۱۲۰۵)

پاسخ: گزینه ۳

می دانیم:

$$ab = 10 \Rightarrow \log ab = 1 \Rightarrow \log a + \log b = 1$$

برای اینکه $\log a \log b$ ماکزیمم شود باید $\log a$ و $\log b$ مثبت باشند.

اگر جمع دو عدد مثبت مقدار ثابتی باشد، بیشترین مقدار ضرب آن‌ها زمانی است که با هم برابر باشند.

$$\log a = \log b = \frac{1}{2} \Rightarrow \log a \log b = \frac{1}{4} \text{ (ماکزیمم)}$$

گروه آموزشی ماز

مشابه تمرین کتاب درسی

۱۱۲- مجموع مربعات دو عدد حقیقی که تفاضل آن‌ها ۶ و حاصل ضربشان کمترین مقدار ممکن است، کدام می‌باشد؟

۳۶ (۴)

۱۸ (۳)

۱۲ (۲)

۶ (۱)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۲۰۵)

پاسخ: گزینه ۳

x و y دو عدد حقیقی موردنظر می‌باشند.

$$x - y = 6 \Rightarrow y = x - 6$$

$$P = xy = x(x - 6) = x^2 - 6x$$

$$P' = 2x - 6 = 0 \Rightarrow x = 3 \Rightarrow y = -3$$

xy کمترین مقدار ممکن است:

بنابراین:

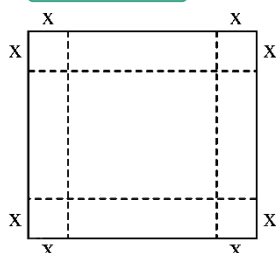
$$x^2 + y^2 = 9 + 9 = 18$$

گروه آموزشی ماز

۱۱۳- مطابق شکل می‌خواهیم از چهار گوشه ورق فلزی مربع شکل به ضلع 12cm مربع‌های کوچکی به ضلع x برش شده و کنار بگذاریم. سپس با تا کردن

مشابه تمرین کتاب درسی

ورق در امتداد خط چین‌ها یک جعبه در باز بسازیم. بیشترین مقدار حجم جعبه چند cm^3 است؟



۶۴ (۱)

۹۶ (۲)

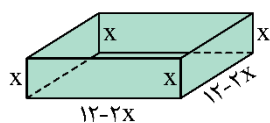
۱۲۸ (۳)

۱۴۴ (۴)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۲۰۵)

پاسخ: گزینه ۳

مطابق شکل طول و عرض مکعب برابر $12 - 2x$ و ارتفاع آن برابر x است. خواهیم داشت:



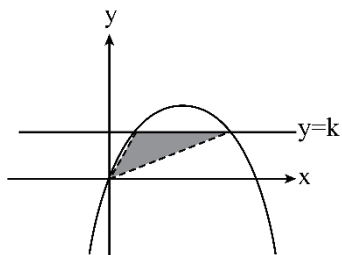
$$V = x(12 - 2x)^2 \Rightarrow V' = (12 - 2x)^2 - 4x(12 - 2x) = 0$$

$$\Rightarrow (12 - 2x)(12 - 6x) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 6 \text{ غلط} \\ x = 2 \text{ صحیح} \end{cases}$$

بنابراین:

$$\Rightarrow V_{\max} = 2(12 - 4)^2 = 128 \text{ cm}^3$$

۱۱۴- در شکل مقابل نمودار تابع $f(x) = 4x - x^2$ و $y = k$ رسم شده است. بیشترین مساحت قسمت رنگی به ازای چه مقداری از k حاصل می شود؟



(۱) ۲

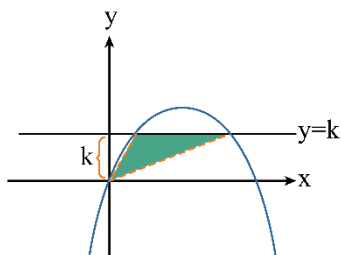
(۲) $\frac{7}{3}$

(۳) $\frac{8}{3}$

(۴) ۳

(سخت - مفهومی / محاسباتی - ۱۳۰۵)

پاسخ: گزینه ۳



ارتفاع مثلث رنگی برابر k و قاعده آن اختلاف ریشه های معادله $f(x) = k$ است.

$$4x - x^2 = k \Rightarrow x^2 - 4x + k = 0$$

$$|\alpha - \beta| = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} = \sqrt{16 - 4k}$$

بنابراین:

$$S_{\text{مثلث}} = \frac{1}{2} k \sqrt{16 - 4k} = \sqrt{4k^2 - k^3}$$

$$S' = \frac{8k - 3k^2}{2\sqrt{4k^2 - k^3}} = 0 \Rightarrow 8k = 3k^2 \xrightarrow{k \neq 0} k = \frac{8}{3}$$

گروه آموزشی ماز

۱۱۵- از بین مثلث های قائم الزاویه با اندازه وتر ۳ واحد مثلثی را انتخاب می کنیم که حاصل ضرب یک ضلع قائم در مربع دیگر بیشترین مقدار باشد. نسبت اضلاع قائم کدام است؟

(۴) ۲

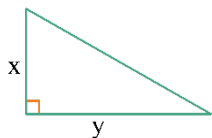
(۳) $\sqrt{3}$

(۲) $\sqrt{2}$

(۱) ۱

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۳۰۵)

پاسخ: گزینه ۲



$$x^2 + y^2 = 9 \Rightarrow y^2 = 9 - x^2$$

$$P = xy^2 = x(9 - x^2) = -x^3 + 9x$$

$$\Rightarrow P' = -3x^2 + 9 = 0 \Rightarrow x^2 = 3 \Rightarrow x = \sqrt{3} \Rightarrow y = \sqrt{6}$$

می دانیم:

می خواهیم xy^2 ماکزیمم باشد.

خواهیم داشت:

$$\frac{y}{x} = \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{3}} = \sqrt{2}$$

تالیفی

اگر $x + y = 18$ باشد، بیشترین مقدار $x^2 y$ کدام است؟ ($x, y > 0$)

(۴) ۶۴۸

(۳) ۸۶۴

(۲) ۷۲۹

(۱) ۲۱۶

گروه آموزشی ماز

۱۱۸- کمبود یا ازدیاد کدام عناصر می تواند سبب ایجاد عوارض و بیماری های مرتبط با استخوان در انسان گردد؟

- (۱) آرسنیک، ید، آهن
- (۳) کلسیم، جیوه، روی

(۲) سرب، سلنیم، کلسیم

(۴) فسفر، کادمیم، فلوئور

(مرحله ۶ آزمون های سالیانه - زمین شناسی رشته تجربی)

۱۴۶- علت ناتوانی در اندام های حرکتی به علت خشکی غضروف ها، می تواند ناشی از کدام مورد باشد؟

(۱) استفاده از گیاهانی که بی هنجاری مثبت سلنیم دارند.

(۲) قرار گرفتن در معرض بخار جیوه

(۳) کمبود عنصر منیزیم در بدن

(۴) وجود فلوراید زیاد در بدن

(کنکور اردیبهشت ۱۴۰۳ - زمین شناسی رشته تجربی)



دانش‌آموزان عزیز ماز

به دهمین آزمون سالیانه زمین‌شناسی خوش اومدین. امیدوارم آزمون خوبی رو پشت سر گذاشته و نتیجه خوبی ازش گرفته باشید. بودجه‌بندی این آزمون مربوط به کل فصل هفت زمین‌شناسی بود. این فصل نسبت به سایر فصل‌ها حجم کمی داره و پر از مطالب حفظیه. سابقه کنکورهای اخیر نشون میده که طراحان بهش بی‌علاقه نبودن و هر سال ازش تست داشتیم. خوبه بدونین بیشتر سؤال‌های کنکور از این فصل از قسمت پهنه‌های زمین‌ساختی و تاریخچه زمین‌شناسی ایران بوده. در کل همه بخش‌های این فصل مهمه و شما سعی کنید خوب بهش تسلط پیدا کنید. توصیه می‌کنم با بررسی و تحلیل دقیق سؤالات و پاسخنامه تشریحی آزمون امروز، مباحث این آزمون رو به خوبی تثبیت کنید. مراقب خودتون باشید. به امید دیدار در آزمون بعدی 😊

بودجه‌بندی فصل هفت در کنکورهای اخیر

کنکور	داخل	خارج	داخل	خارج	داخل	خارج	نوبت اول	نوبت دوم	خارج	نوبت اول	نوبت دوم
۱۳۹۹	۴	۴	۴	۲	۲	۲	۱	۱	۱	۱	۲
۱۴۰۰	۴	۴	۴	۲	۲	۲	۱	۱	۱	۱	۲
۱۴۰۱	۴	۴	۴	۲	۲	۲	۱	۱	۱	۱	۲
۱۴۰۲	۴	۴	۴	۲	۲	۲	۱	۱	۱	۱	۲
۱۴۰۳	۴	۴	۴	۲	۲	۲	۱	۱	۱	۱	۲

دکتر حمیدرضا بهیاد - رتبه ۷۵۰ کنکور ۹۷ مسئول درس زمین‌شناسی آزمون ماز

۱۱۶- مهم‌ترین کوه‌های آتشفشانی ایران، در کدام مناطق کشور واقع شده‌اند؟

- (۱) شمال غرب - مرکز - جنوب
(۲) شمال شرق - مرکز - شمال
(۳) شمال شرق - جنوب غرب - جنوب
(۴) شمال غرب - جنوب شرق - شمال

(آسان - گسل‌ها و آتشفشان‌های ایران - خط به خط - ۱۱۰۷)

پاسخ: گزینه ۴

همانطور که در شکل مشخص است، کوه‌های آتشفشانی ایران، در شمال، شمال غرب و جنوب شرق ایران واقع شده‌اند.



فعالیت‌های آتشفشانی در ایران

مهم‌ترین کوه‌های آتشفشانی ایران شامل، دماوند، تفتان، بزمان، سهند و سیلان هستند.
بلندترین قله آتشفشانی ایران، دماوند است که امروزه نیمه فعال می‌باشد، اما آثار فعالیت‌های آن هنوز به‌صورت خروج گازهای گوگردی (مرحله فومرولی) در دامنه‌های نزدیک دهانه آتشفشان دیده می‌شود.
بیشتر فعالیت‌های آتشفشانی جوان، در دوره کواترنری در ایران، آتشفشان‌هایی هستند که در امتداد نوار ارومیه - دختر (سهند - بزمان) قرار دارند.

گروه آموزشی ماز

۱۱۷- افراد مناطق «الف» و «ب» از آب و گیاهان منطقه خود که در مجاورت معدانی قرار دارد، استفاده می‌کنند. عارضه‌های زیر به تدریج در افراد این مناطق

افزایش می‌یابد. به ترتیب این مناطق ممکن است در مجاورت کدام معادن قرار داشته باشند؟

منطقه (الف): بروز سرطان‌های مختلف و کم‌خونی

منطقه (ب): پدیدار شدن خط آبی رنگ در محل اتصال دندان‌ها به لثه

- (۱) ایران کوه - چغارت (۲) مهدی‌آباد - ایران کوه (۳) چغارت - مهدی‌آباد (۴) ایران کوه - مهدی‌آباد

(متوسط - تاریخچه، نقشه و پهنه - ترکیبی - ۱۱۰۵ و ۱۱۰۷)

پاسخ: گزینه ۲

یکی از نشانه‌های مسمومیت با سرب، ایجاد خط آبی رنگ در محل اتصال دندان‌ها به لثه است.

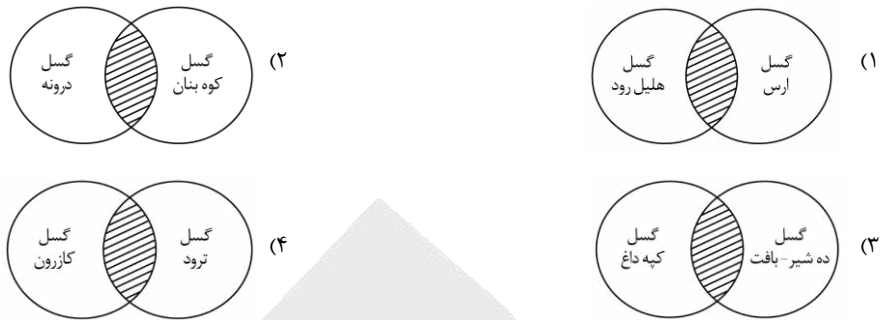
کادمیم (عنصری سمی و سرطان‌زاست) همیشه با عنصر روی همراه است، استفاده از کودهای روی که از سنگ معدن روی تولید می‌شود، در مزارع می‌تواند باعث افزایش غلظت کادمیم در گیاهان و زنجیره غذایی شود.

نام پهنه	سنگ‌های اصلی	منابع اقتصادی	ویژگی‌ها
سندج - سیرجان	سنگ‌های دگرگونی	معادنی مانند: سرب و روی ایران کوه	انواع سنگ‌های دگرگونی
ایران مرکزی	سنگ‌های رسوبی، آذرین، دگرگونی	معادنی مانند: آهن چغارت و روی مهدی‌آباد	سنگ‌های پیرکامبرین تا سنوزوییک

گروه آموزشی ماز



۱۱۸- اگر در شکل‌های زیر، قسمت هاشور زده بیانگر اشتراک از نظر امتداد بین گسل‌های اصلی ایران باشد، آنگاه کدام شکل به‌درستی ترسیم شده است؟



پاسخ: گزینه ۳

(دشوار - گسل‌ها و آتشفشان‌های ایران - مفهومی - ۱۱۰۷)

گسل‌های ده شیر - بافت و کپه داغ از نظر امتداد مشابه و دارای جهت شمال غربی - جنوب شرقی هستند.

نام گسل	امتداد گسل
گسل اصلی زاگرس، گسل ده‌شیر - بافت، گسل کپه‌داغ، گسل تبریز، گسل کوه‌بنان	شمال غربی - جنوب شرقی
گسل نایبند، گسل سبزواری، گسل کازرون، گسل آستارا، گسل باخترنه و خاورنه، گسل هلیل‌رود، گسل انار	شمالی - جنوبی
گسل مشا، گسل شمال البرز، گسل خزر	شرقی - غربی
گسل ترود، گسل درونه، گسل ارس	شمال شرقی - جنوب غربی



گروه آموزشی ماز

۱۱۹- کدام گزینه در ارتباط با پهنه زمین‌ساختی زاگرس، درست بیان شده است؟

- در اثر بسته شدن اقیانوس تتیس کهن در بخش جنوبی گندوانا تشکیل شده است.
- حاصل برخورد ورقه هندوستان به ورقه ایران در اوایل دوره ژوراسیک است.
- تنش غالب در آن، از نوع فشاری و رفتار غالب سنگ‌ها از نوع الاستیک است.
- به واسطه وجود تاق‌دیس‌ها و سنگ‌های رسوبی، دارای ذخایر نفت و گاز است.

پاسخ: گزینه ۴

(متوسط - تاریخچه، نقشه و پهنه - ترکیبی - ۱۱۰۷)

در پهنه زمین‌ساختی زاگرس، به واسطه وجود تاق‌دیس‌ها و سنگ‌های رسوبی مستعد تشکیل نفت‌گیر، شرایط تشکیل ذخایر نفت و گاز فراهم شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- و ۲ در حدود ۶۵ میلیون سال پیش، ورقه عربستان به ورقه ایران برخورد کرد و اقیانوس تتیس (نوین) بسته و شکل‌گیری رشته‌کوه زاگرس آغاز شد و تاکنون ادامه دارد.
- با توجه به وجود ساختارهای چین‌خورده (تاق‌دیس‌ها و ناودیس‌های متوالی) در زاگرس، تنش غالب در آن، از نوع فشاری و رفتار غالب سنگ‌ها از نوع پلاستیک (خمیرسان) است.



بررسی تاریخچه اقیانوس‌های تتیس		
زمان تشکیل	اواسط کامبرین (حدود ۵۰۰ میلیون سال پیش)	تتیس کهن
عامل و محل تشکیل	باز شدن ابرقاره پانگه آ بر اثر فرایندهای زمین‌ساختی	
زمان بیشترین وسعت	در اوایل پرمین (حدود ۲۹۰ میلیون سال پیش)	
محدوده اقیانوس	طولی بیش از چندین هزار کیلومتر داشت و از استرالیا تا چین، ایران و اروپای امروزی ادامه می‌یافت.	تتیس نوین
زمان تشکیل	اوایل پرمین (یعنی حدود ۲۹۰ میلیون سال پیش)	
عامل تشکیل	باز شدن قاره گندوانا	
محل تشکیل	در بخش جنوبی تتیس کهن	

گروه آموزشی ماز

۱۲۰- کدام یک از موارد زیر از ویژگی‌های میراث زمین‌شناختی به‌شمار نمی‌رود؟

- (۱) بسیار کمیاب بودن
(۲) دارای زیبایی ویژه
(۳) دارای ارزش علمی و آموزشی
(۴) دارای جاذبه‌های فرهنگی ویژه

پاسخ: گزینه ۴

(آسان - زمین‌گردشگری و ژئوپارک - خط به خط - ۱۱۰۷)

گروهی از پدیده‌های زمین‌شناختی که ارزش بالایی از نظر علمی و آموزشی یا زیبایی ویژه داشته و یا بسیار کمیاب هستند، به‌عنوان میراث زمین‌شناختی معرفی می‌شوند.

اصطلاح	توضیحات
میراث زمین‌شناختی	گروهی از پدیده‌های زمین‌شناختی مانند غارها، گل‌فشان‌ها، آبشارها و ... که ارزش بالایی از نظر علمی و آموزشی یا زیبایی ویژه داشته و یا بسیار کمیاب هستند، به‌عنوان میراث زمین‌شناختی معرفی می‌شوند.
ژئوپارک	برای حفاظت از جاذبه‌های میراث زمین‌شناختی در یک محدوده و بهره‌برداری درست از آن‌ها ژئوپارک ایجاد می‌شود. ژئوپارک، یک محدوده مشخص است که در آن، میراث زمین‌شناختی با جاذبه‌های طبیعی و فرهنگی ویژه واقع شده است. در هر ژئوپارک، مردم آن منطقه با آموزش‌هایی که می‌بینند در حفاظت از جاذبه‌های زمین‌شناختی، طبیعی و فرهنگی همکاری و از این جاذبه‌ها، برای گردشگری بهره‌برداری و کسب درآمد می‌کنند. ژئوپارک باعث می‌شود که جامعه محلی، رشد و رونق اقتصادی و فرهنگی داشته باشد و این میراث‌ها حفظ شود. در کشور ما ژئوپارک جزیره قشم به ثبت جهانی رسیده است.
ژئوتوریسم (زمین‌گردشگری)	رشته جدیدی در گردشگری طبیعت که توجه اصلی آن به میراث زمین‌شناختی است. هدف اصلی در زمین‌گردشگری، تماشا و شناخت پدیده‌های زمین‌شناختی است. این صنعت به‌طور کلی با جاذبه‌های طبیعت بی‌جان سر و کار دارد. مخاطبان زمین‌گردشگری نه تنها متخصصان و کارشناسان زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی (زمین ریخت‌شناسی)، بلکه گردشگران عادی و علاقه‌مندان طبیعت هستند. در جریان فعالیت‌های زمین‌گردشگری، بازدیدکنندگان ضمن بازدید از پدیده‌های زیبا و ویژه زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی، با مبانی پیدایش آن‌ها آشنا می‌شوند و اهمیت وجودی آن‌ها را درمی‌یابند.
اکوتوریسم (طبیعت‌گردی)	جاذبه‌های طبیعت جاندار را مرکز توجه قرار داده است.

گروه آموزشی ماز

۱۲۱- کدام موارد، نشان‌دهنده شباهت پهنه‌های زمین‌ساختی «ارومیه - دختر» و «شرق و جنوب شرق ایران» است؟

- الف: امتداد شمال غربی - جنوب شرقی پهنه‌های زمین‌ساختی
ب: فروانش ورقه اقیانوسی به زیر قاره‌ای در بخشی از آن
ج: وجود ذخایر فلزی به‌عنوان منبع اقتصادی اصلی آن
د: وجود سنگ‌های رسوبی به‌عنوان یکی از سنگ‌های اصلی پهنه
- (۱) «الف» و «د» (۲) «ب» و «ج» (۳) «الف» و «ج» (۴) «ب» و «د»

پاسخ: گزینه ۲

(متوسط - تاریخچه، نقشه و پهنه - مفهومی - ۱۱۰۷)

از ویژگی‌های هر دو پهنه زمین‌ساختی «ارومیه - دختر» و «شرق و جنوب شرق ایران» فروانش ورقه اقیانوسی به زیر قاره‌ای در بخشی از آن است. در پهنه زمین‌ساختی شرق و جنوب شرق ایران، فروانش پوسته اقیانوسی دریای عمان به زیر ایران را در منطقه مکران داریم و از ویژگی‌های پهنه زمین‌ساختی سهند - بزمان (ارومیه - دختر) فروانش تتیس نوین به زیر ایران مرکزی در گذشته این سرزمین است. از طرفی، ذخایر فلزی به‌عنوان منبع اقتصادی اصلی هر دو پهنه زمین‌ساختی «ارومیه - دختر» و «شرق و جنوب شرق ایران» (مانند منیزیت و مس) است.

نام پهنه	سنگ‌های اصلی	منابع اقتصادی	ویژگی‌ها
شرق و جنوب شرق ایران	سنگ‌های آذرین و رسوبی	معدانی مانند منیزیت - مس	دشت‌های پهناور، خشک و کم‌آب فروانش پوسته اقیانوسی دریای عمان به زیر ایران در منطقه مکران
سهند - بزمان (ارومیه - دختر)	سنگ‌های آذرین	ذخایر فلزی	فروانش تتیس نوین به زیر ایران مرکزی

گروه آموزشی ماز

۱۲۲- کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی با سایر گزینه‌ها مغایرت دارد؟

- (۱) بزرگ‌ترین میدان نفتی ایران در شهر مسجدسلیمان قرار دارد.
- (۲) ذخایر نفت ایران به‌طور عمده در لایه‌های نوعی سنگ رسوبی قرار دارند.
- (۳) ایران با دارا بودن حدود ۱۰٪ از نفت جهان، در رده دوم جهانی قرار دارد.
- (۴) چاه شماره یک به‌صورت موزه تحت نظارت سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور قرار دارد.

پاسخ: گزینه ۲

(متوسط - منابع معدنی و ذخایر نفت و گاز - خط به خط - ۱۱۰۷)

بررسی گزینه‌ها:

به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:

- ۱ نادرست؛ اولین چاه نفت خاورمیانه در شهر مسجدسلیمان قرار دارد نه بزرگ‌ترین میدان نفتی ایران!
- ۲ درست؛ ذخایر نفت ایران به‌طور عمده در لایه‌های سنگ آهک (نوعی سنگ رسوبی) قرار دارند.
- ۳ نادرست؛ ایران با دارا بودن حدود ۱۰٪ از نفت جهان، در رده چهارم جهانی قرار دارد نه دوم!
- ۴ نادرست؛ چاه شماره یک به‌صورت موزه تحت نظارت شرکت ملی مناطق نفت‌خیز جنوب قرار دارد.

ذخایر نفت و گاز ایران			
حفاری اولین چاه نفت خاورمیانه:	(۱) در شهر مسجد سلیمان (استان خوزستان)	(۲) معروف به چاه شماره یک	(۳) در منطقه‌ای به نام میدان نفتون
جایگاه ایران در جهان:	(۱) از نظر ذخایر نفت: در رده چهارم	(۲) از نظر ذخایر گاز: در رده دوم	
میدان اهواز:	(۱) بزرگ‌ترین میدان نفتی در ایران	(۲) سومین میدان نفتی جهان	
مهم‌ترین میدان‌های گازی ایران:	(۱) پارس جنوبی در خلیج فارس	(۲) خانگیران سرخس در شمال شرق ایران	

⚠️ حواستون باشه!

۱. ذخایر نفت ایران به‌طور عمده در لایه‌های سنگ آهک قرار دارند.
۲. عمده ذخایر نفت ایران در منطقه زاگرس است.
- علت: ۱. رسوبی بودن سنگ‌ها (عمدتاً آهکی) ۲. وجود تاقدیس‌های متوالی در منطقه

گروه آموزشی ماز

۱۲۳- کدام گزینه در رابطه با شاخه‌ای از زمین‌شناسی که «به‌طور کلی با جاذبه‌های طبیعت بی‌جان سر و کار دارد»، درست است؟

- (۱) توجه اصلی آن به توسعه، رشد اقتصادی و فرهنگی است.
- (۲) هدف اصلی در آن، تماشا و شناخت پدیده‌های زمین‌شناختی است.
- (۳) نقش اصلی آن، حفاظت از جاذبه‌های میراث زمین‌شناختی در یک محدوده خاص می‌باشد.
- (۴) مخاطبان این رشته، تنها متخصصان و کارشناسان زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی هستند.

پاسخ: گزینه ۲

(متوسط - زمین‌گردشگری و ژئوپارک - خط به خط - ۱۱۰۷)

اخیراً رشته جدیدی در گردشگری طبیعت به وجود آمده که توجه اصلی آن به میراث زمین‌شناختی است. این رشته را زمین‌گردشگری یا ژئوتوریسم نام‌گذاری کرده‌اند. هدف اصلی در زمین‌گردشگری، تماشا و شناخت پدیده‌های زمین‌شناختی است. مخاطبان زمین‌گردشگری نه تنها متخصصان و کارشناسان زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی (زمین ریخت‌شناسی) بلکه گردشگران عادی و علاقه‌مندان طبیعت هستند.

ژئوتوریسم

- ♦ نام دیگر آن زمین‌گردشگری است.
- ♦ توجه اصلی آن به میراث زمین‌شناختی است.
- ♦ هدف اصلی در زمین‌گردشگری: تماشا و شناخت پدیده‌های زمین‌شناختی به دو منظور:
 ۱. آشنایی با مبانی پیدایش آن‌ها
 ۲. پی بردن به اهمیت وجودی آن‌ها
- ♦ در ژئوتوریسم با جاذبه‌های طبیعت بی‌جان سر و کار داریم.
- ♦ مخاطبان ژئوتوریسم: (۱) زمین‌شناسان (۲) کارشناسان ژئومورفولوژی (زمین ریخت‌شناسی) (۳) گردشگران عادی و مردم علاقه‌مند به طبیعت

نکته: اکوتوریسم (طبیعت‌گردی): جاذبه‌های طبیعت جاندار را مورد توجه قرار می‌دهد.

گروه آموزشی ماز

۱۲۴- در اوایل پرمین، دو پهنه زمین‌ساختی ایران، بخشی از خشکی گندوانا بودند. سنگ‌های اصلی این دو پهنه در کدام نوع سنگ از هم متمایز هستند؟

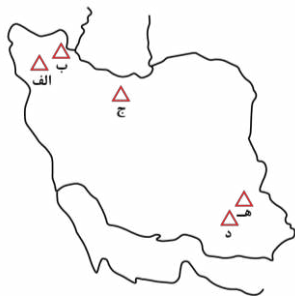
- (۱) فقط رسوبی
- (۲) فقط آذرین
- (۳) آذرین و دگرگونی
- (۴) دگرگونی و رسوبی

حدود ۶۰۰ میلیون سال پیش، قاره بزرگی به نام پانگه آ بر روی کره زمین وجود داشت که از به هم پیوستن همه خشکی‌ها به وجود آمده بود. این خشکی بزرگ در اواسط کامبرین، یعنی حدود ۵۰۰ میلیون سال پیش، بر اثر فرایندهای زمین ساختی شروع به باز شدن کرد و اقیانوس تتیس در این زمان تشکیل شد. در اوایل پرمین، یعنی حدود ۲۹۰ میلیون سال پیش به بیشترین وسعت خود رسید. در آن زمان، ایران مرکزی و البرز، بخشی از خشکی گندوانا بودند.

نام پهنه	سنگ‌های اصلی	منابع اقتصادی	ویژگی‌ها
زاگرس	سنگ‌های رسوبی	ذخایر نفت و گاز	تاق‌دیس‌ها و ناودیس‌های متوالی
سندج - سیرجان	سنگ‌های دگرگونی	معادنی مانند سرب و روی ایران‌کوه	انواع سنگ‌های دگرگونی
ایران مرکزی	سنگ‌های رسوبی آذرین - دگرگونی	معادنی مانند آهن چغارت و روی مهدی‌آباد	سنگ‌های پرکامبرین تا سنوزویک
البرز	سنگ‌های رسوبی	رگه‌های زغال‌سنگ	دارای دو بخش شرقی - غربی، دارای قله دماوند
شرق و جنوب شرق ایران	سنگ‌های آذرین و رسوبی	معادنی مانند منیزیت - مس	دشت‌های پهناور، خشک و کم‌آب فرورانش پوسته اقیانوسی دریای عمان به زیر ایران در منطقه مکران
کپه‌داغ	سنگ‌های رسوبی	ذخایر عظیم گاز	توالی رسوبی منظم
سهند - بزمان (ارومیه - دختر)	سنگ‌های آذرین	ذخایر فلزی	فرورانش تتیس نوین به زیر ایران مرکزی

گروه آموزشی ماز

۱۲۵- هر یک از نقاط موجود در نقشه زیر، یکی از آتشفشان‌های مهم ایران را نشان می‌دهد. با توجه به این مورد کدام گزینه نادرست بیان شده است؟



- (۱) در اطراف آتشفشان «د» چشمه‌های آب گرم وجود دارد ولی جزء آتشفشان‌های فومرولی ایران دسته‌بندی نمی‌شود.
- (۲) نخستین نیروگاه زمین‌گرمایی خاورمیانه در نزدیکی آتشفشان «ب» تأسیس شده و برای تولید انرژی به کار برده می‌شود.
- (۳) آتشفشان «ج» جزئی از آتشفشان‌های نیمه فعال ایران است و منشأ تشکیل نوعی سنگ ریزدانه به نام توف می‌باشد.
- (۴) بیشتر فعالیت‌های آتشفشانی جوان، در دوره کواترنری در ایران، آتشفشان‌هایی هستند که در امتداد «الف» تا «ه» قرار دارند.

آتشفشان‌های مربوط به شکل، به صورت زیر هستند:

«الف»: آتشفشان سهند «ب»: آتشفشان سبلان «ج»: آتشفشان دماوند «د»: آتشفشان بزمان «ه»: آتشفشان تفتان
بیشتر فعالیت‌های آتشفشانی جوان در دوره کواترنری در ایران، آتشفشان‌هایی هستند که در امتداد پهنه سهند - بزمان (ارومیه - دختر) قرار دارد.



چشمه آب گرم در دامنه آتشفشان بزمان

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ طبق زیرنویس شکل کتاب درسی در صفحه ۱۰۰، اطراف آتشفشان بزمان چشمه‌های آب گرم وجود دارد و این آتشفشان جزء آتشفشان‌های فومرولی ایران دسته‌بندی نمی‌شود. آتشفشان‌های فومرولی ایران شامل دماوند و تفتان می‌باشد.
- ۲ نخستین نیروگاه زمین‌گرمایی خاورمیانه در نزدیکی آتشفشان سبلان در استان اردبیل تأسیس شده است.
- ۳ دماوند جزء آتشفشان‌های فومرولی (نیمه فعال) ایران دسته‌بندی می‌شود و منشأ تشکیل توف‌های سبز البرز می‌باشد. دقت کنید توف نوعی سنگ ریزدانه است؛ زیرا از خاکستر آتشفشانی (ذرات کوچکتر از ۲ میلی‌متر) تشکیل شده است.

گروه آموزشی ماز