



کد کنترل

121

A

پنجشنبه

۱۴۰۲/۱۲/۰۳



گروه آموزشی ماز

پاسخنامه آزمون الکترونیکی یازدهم تجربی - مرحله ۱۰

درس	مسئول درس	طراحان	ویراستاران
زیست‌شناسی	ارسلان پهلوسای	ارسلان پهلوسای - مهرداد قدک‌کار - منصور قماش شایان تاکی - امیرحسین آقاییاری	یاسین دانایی سارا نظری - علی محمدزاده
فیزیک	عباس غریبی	عباس غریبی	محمدجواد سورچی - نرجس تیمناک علیرضا ملک‌حسینی - محمد صادقی‌فرد
شیمی	علی ترابی	فرشاد هادیان‌فرد - علی ترابی محمد کهنه‌پوشی	سجاد سیف‌اللهی - عالیبه میرزایی محمد داوود آبادی - فراهانی
ریاضی	سیدجواد نظری	حسین شفیع‌زاده - مهرداد کیوان	مهرداد اسپیدکار - حمیدرضا ولی‌پور
زمین‌شناسی	حمیدرضا بهیاد	حمیدرضا بهیاد - فرشید مشعرپور - یگانه رنجبر	لیدا علی‌اکبری - فرشید مشعرپور
مدیر آزمون: رسول خنجری			

حق چاپ و تکثیر سوالات 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 سوالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.

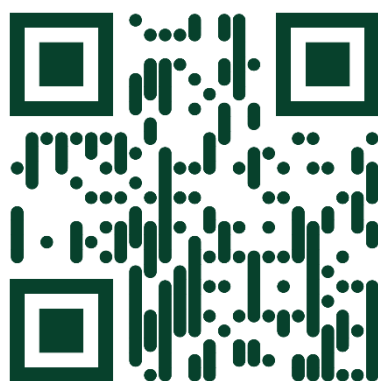


AzmonVIP



دوست مازی من، سلام!

برای اینکه ما نظرت رو در رابطه با آزمون بدونیم نیاز هست که در نظرسنجی شرکت کنی.
برای شرکت در نظرسنجی فقط کافیه روی لینک زیر بزنی یا QR کد زیر رو اسکن کنی تا صفحه
نظرسنجی برات باز بشه!
ممنون که نظرت رو به ما میگی و بهمون برای بهتر شدن آزمون ها کمک می کنی (:



<https://B2n.ir/n08353>

مازی ها؛ میدونین که جلوی هر سوال ما براتون ویژگی و آدرس اون سوال رو میذاریم، حالا
واسه اینکه کامل یادش بگیرید میخوام براتون بگم که چجوری اینا رو براتون چیدیم:

(سطح سوال - سبک سوال - آدرس سوال)

آسان - متوسط - سخت مفهومی - مساله و ... مثلاً: ۱۱۰۱ یعنی فصل ۱ پایه یازدهم آدرس سوال

۱- در خصوص اندام‌های ضمیمه (کمکی) دستگاه تولیدمثل مرد، کدام مورد درست است؟

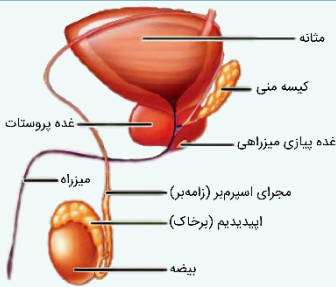
- (۱) یاخته‌های سرتولی در همهٔ مراحل زامه‌زایی، پشتیبانی، تغذیه یاخته‌ها و نیز بیگانه‌خواری باکتری‌ها را بر عهده دارند.
- (۲) هر کدام از مجراهای زامه‌ساز در حین عبور از کنار و پشت مثانه، ترشحات غدهٔ کیسه‌منی (وزیکول سمینال) را دریافت می‌کند.
- (۳) غدهٔ پیازی میزراهی، مایعی شیرین‌رنگ و قلیایی را به‌منظور خنثی کردن مواد اسیدی موجود در میزنای به مایع منی اضافه می‌کند.
- (۴) زامه‌های تولیدشده در لوله‌های پرپیچ‌وخم، پس از خروج از بیضه به‌منظور کسب توانایی حرکت وارد لوله‌ای پیچیده و طولیل می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۴ (آسان - خط‌به‌خط - ۱۱۰۷)

پس از تولید زامه در لوله‌های زامه‌ساز (لوله‌های پرپیچ‌وخم)، آن‌ها از بیضه خارج و به درون لوله‌ای پیچیده و طولیل به نام برخاک (اپیدیدیم) منتقل می‌شوند. این زامه‌ها ابتدا قادر به حرکت نیستند و باید حداقل ۱۸ ساعت در آن‌جا بمانند تا توانایی حرکت در آن‌ها ایجاد شود.

شکل‌نامه: اندام‌های دستگاه تولیدمثل در مرد

(۱۱۰۷-۱۱۰۸)



وزیکول سمینال در پشت مثانه و بالاتر از غدهٔ پروستات قرار دارد. غدهٔ پیازی میزراهی پایین‌تر از غدهٔ پروستات قرار دارد. مجرای اسپرم‌بر بعد از دریافت مواد ترشح‌شده توسط وزیکول سمینال، وارد غدهٔ پروستات می‌شود. مجرای اسپرم‌بر از انتهای اپیدیدیم آغاز می‌شود و سپس از فضای جلوی مثانه به سمت بالای آن می‌رود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ به صورت سؤال توجیه‌کردی یا توی ۴۱ افتادی؟ سؤال در مورد اندام‌های ضمیمه (کمکی) است، یاخته‌های سرتولی مربوط به دیوارهٔ لوله زامه‌ساز است که جزء اندام‌های ضمیمه‌ای دستگاه تولیدمثل مرد نیست.

۲ هر کدام از مجراهای زامه‌بر (نه زامه‌ساز) در حین عبور از کنار و پشت مثانه ترشحات غدهٔ کیسه‌منی (وزیکول سمینال) را دریافت می‌کند.

۳ غدهٔ پروستات (نه پیازی میزراهی) با ترشح مایعی شیرین‌رنگ و قلیایی به خنثی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر عبور زامه به سمت گامت ماده (نه میزنای)، کمک می‌کند. میزنای مهربانی هست که ادرار را از کلیه به مثانه منتقل می‌کند.

بخشی از دستگاه تولیدمثلی یک مرد سالم که:

در محیطی با دمای متفاوت نسبت به دمای طبیعی بدن به فعالیت‌های خود می‌پردازد: بیضه + اپیدیدیم + بخش‌هایی از مجرای اسپرم‌بر از طریق رگ‌های کوچک درون کیسهٔ اطراف خود به تأمین شرایط لازم برای تولید اسپرم‌ها می‌پردازد: بیضه‌ها

دستگاه تولیدمثل در مردان			
وظایف	مجموعهٔ اندام‌های این دستگاه، وظایف متعددی دارند؛ از جمله:	۱- کار اصلی این دستگاه، تولید یاختهٔ 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)	
اندام‌ها	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 محوطهٔ 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 کیسهٔ بیضه در خارج از محوطهٔ شکمی ۲- وجود شبکه‌ای از رگ‌های کوچک در کیسهٔ بیضه	
	اپیدیدیم (برخاک)	یک جفت لولهٔ پیچیده و طولیل 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 برخاک می‌شوند. این زامه‌ها، فاقد توانایی حرکت‌اند و باید حداقل ۱۸ ساعت در برخاک بمانند تا توانایی حرکت در آن‌ها ایجاد شود.	
	اسپرم‌بر	یک جفت مجرای طولیل که قطر آن در بخش‌های ابتدایی نسبت به انتهای بیشتر است. این لوله، اسپرم‌های دارای توانایی حرکت را از برخاک می‌گیرد و وارد محوطهٔ شکمی می‌شود و در نهایت، با ورود به غدهٔ پروستات، به میزراه متصل می‌شود.	
	کمکی	وزیکول سمینال (کیسهٔ منی)	یک جفت غده با حالتی بخش‌بخش که در پشت مثانه قرار گرفته است و ترشحات غنی از فروکتوز (تأمین‌کنندهٔ انرژی زامه‌ها) خود را به درون لولهٔ اسپرم‌بر وارد می‌کند. * وزیکول سمینال، پشتی‌ترین ساختار دستگاه تولیدمثل در مردان به‌شمار می‌رود.
		پروستات	یک غدهٔ 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. غدهٔ پروستات با ترشح مایعی شیرین‌رنگ و قلیایی به خنثی‌کردن مواد اسیدی موجود در مسیر عبور زامه به‌سمت گامت ماده، کمک می‌کند.
	پیازی-میزراهی	یک جفت غدهٔ 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.	

به مجموع ترشحات سه نوع غدهٔ یادشده که اسپرم‌ها را از طریق میزراه به بیرون از بدن منتقل می‌کنند، مایع می‌گفته می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۲- در خصوص شکل مقابل، کدام مورد درست است؟

- (۱) زامه (اسپرم)، برای ساخته شدن بخش (۱)، حداقل ۱۸ ساعت در برخاگ (اپیدیدیم) باقی می ماند.
- (۲) در بخش (۳)، کیسه پر از آنزیم در جلوی بخش حاوی فام تن (کروموزوم) ها قرار دارد.
- (۳) بخش (۱) برخلاف (۳)، در نفوذ زامه (اسپرم) به گامت ماده (تخمک) نقش دارد.
- (۴) بخش (۲)، اولین قسمت از زامه (اسپرم) است که در حین تمایز ایجاد می شود.

(آسان - مفهومی - ۱۱۰۷)

پاسخ: گزینه ۲

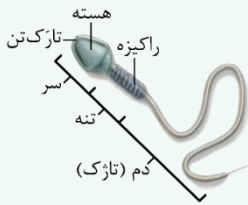
تعبیر:

بخش ۱: دم / بخش ۲: تنه / بخش ۳: سر

پاسخ سبزی:

در سر اسپرم، تارک تن (کیسه پر از آنزیم) در جلوی هسته (بخش حاوی فام تن) قرار دارد.

(۱۱۰۷.۰۳)



شکل ۳ - ساختار زامه انسان

شکل نامه: ساختار اسپرم (زامه) انسان

اسپرم دارای سه قسمت است: ۱- سر، ۲- تنه (قطعه میانی)، ۳- دم (تارک)
سر اسپرم شامل یک هسته بزرگ، آکروزوم (یک کیسه پر از آنزیم) و مقداری سیتوپلاسم است.
آکروزوم (تارک تن)، ساختاری کلاه مانند دارد و در جلوی هسته قرار دارد.
قطعه میانی اسپرم، شامل تعداد زیادی میتوکندری (راکیزه) است.
دم اسپرم از یک تارک 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 (تارک) برخلاف سایر بخش های تارک، 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- تارک (در قسمت دم)

نکته:

دناهای موجود در هسته اسپرم، همانند سازی نمی کنند؛ زیرا همانند سازی دناهای هسته ای، در یاخته هایی مشاهده می شود که تقسیم می شوند.
اسپرم و اسپرماتید فاقد توانایی تقسیم هستند.

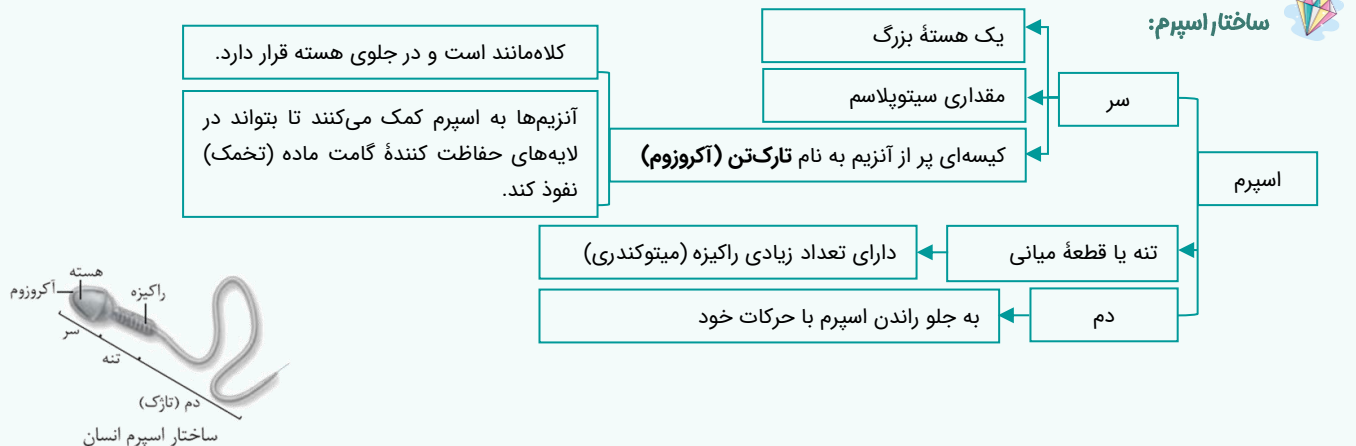
دام تستی:

اسپرم ها از بخش دم خود وارد فضای لوله اسپرم ساز می شوند. ***خواستون باشه!** ماده ژنتیکی اسپرم، هم در بخش سر و هم در بخش تنه آن قرار دارد.
از تقسیم هر اسپرماتوسیت، دو یاخته تک لاد ایجاد می شود.
روند تمایز اسپرماتیدها به اسپرم: از هم جدا و تارک دار می شوند - از دست دادن مقدار زیادی از سیتوپلاسم - فشرده شدن هسته و قرار گرفتن در سر اسپرم - یاخته حالت کشیده پیدا می کند.

بررسی سایر گزینه ها:

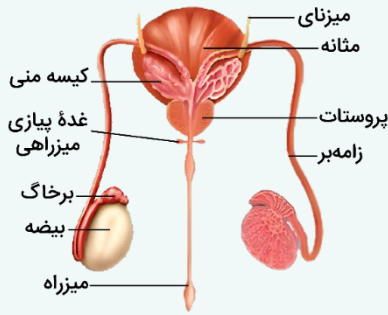
- ۱ دقت کنید که زامه برای کسب توانایی تحرک (نه ساخته شدن تارک) در برخاگ می ماند.
- ۳ هر دو بخش سر و دم در نفوذ زامه به تخمک مؤثر هستند. (سر با داشتن آکروزوم و دم با کمک به حرکت رو به جلو)
- ۴ تارک، اولین قسمتی است که در حین تمایز ایجاد می شود.

ساختار اسپرم:





شکل نامه: مسیر عبور اسپرم (زامه) (۰۴ - ۱۱۰۷)



محل شروع اپیدیدیم بالاتر از بیضه‌ها قرار دارد.
مجرای اسپرم‌بر از انتهای اپیدیدیم شروع می‌شود و به سمت بالا حرکت می‌کند. این مجرا بالاتر از محل اتصال میزنای به مثانه، از جلوی مثانه عبور کرده و به سطح پشتی مثانه می‌رود و در اینجا، ترشحات وزیکول سمینال را دریافت می‌کند.
اسپرم‌ها حین عبور از پروسات، وارد میزراه می‌شوند و پس از پروسات، ترشحات غدد پیازی میزراهی نیز به آن‌ها اضافه می‌شود.
قسمت‌هایی که دو عدد از آن‌ها در دستگاه تولیدمثل مردان وجود دارد: ۱- بیضه، ۲- اپیدیدیم، ۳- مجرای اسپرم‌بر، ۴- وزیکول سمینال، ۵- غده پیازی میزراهی
قسمت‌هایی که یک عدد از آن‌ها در دستگاه تولیدمثل مردان وجود دارد: ۱- غده پروسات، ۲- میزراه

گروه آموزشی ماز

۳- درخصوص ساختار دستگاه تولیدمثل زن، کدام مورد نادرست است؟

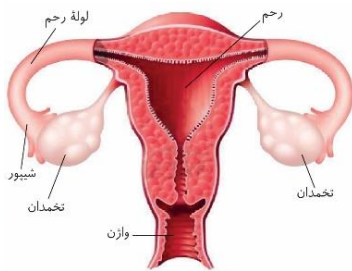
- (۱) در بخشی از دیواره رحم که به طناب پیوندی - ماهیچه‌ای اتصال دارد، برآمدگی مشاهده می‌شود.
- (۲) لوله‌های رحمی از طریق بخش ابتدای خود به بخش پهن و بالای رحم متصل می‌شوند.
- (۳) واژن، در ابتدای خود برخلاف انتهای خود دیواره‌ای صاف و بدون چین‌خوردگی دارد.
- (۴) بخشی از تخمدان‌ها در مجاورت انتهای شیپور مانند لوله‌های رحمی قرار گرفته‌اند.

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۷)

پاسخ: گزینه ۳



پاسخ تشریحی:



دقت کنید که مطابق شکل کتاب درسی، در تمام طول واژن دیواره چین‌خورده قابل مشاهده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ مطابق شکل کتاب، در محل اتصال تخمدان و رحم، برآمدگی مشاهده می‌شود.
- ۲ مطابق شکل کتاب، لوله‌های رحم از طریق بخش ابتدای خود (بخش باریک) به رحم متصل می‌شوند.
- ۴ مطابق شکل کتاب، این مورد درست است.

نکته:

بخش‌های تشکیل‌دهنده دستگاه تولیدمثل مرد: بیضه - برخاگ - مجرای زامهر - غدد برون‌ریز - میزراه
بخش‌های تشکیل‌دهنده دستگاه تولیدمثل زن: تخمدان - رحم - گردن رحم - لوله‌های رحم - واژن

دستگاه تولید مثل زنان شامل اندام‌هایی است که مجموعه نقش‌های زیر را بر عهده دارند:

- ۱- تولید یاخته جنسی ماده (تخمک)
- ۲- انتقال یاخته‌های جنسی ماده به سمت رحم
- ۳- ایجاد شرایط مناسب برای لقاح زامه و تخمک
- ۴- حفاظت و تغذیه جنین در صورت تشکیل
- ۵- تولید هورمون‌های جنسی زنانه

گروه آموزشی ماز

۴- کاستمان (میوز) از دو مرحله کلی کاستمان ۱ و ۲ تشکیل شده است. کدام مورد، در ارتباط با تمایز این دو مرحله صحیح است؟

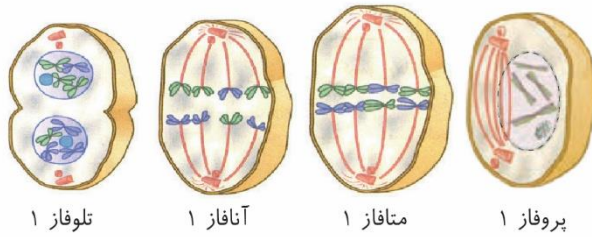
- (۱) تعداد میانک‌ها در ابتدای فرایند، در کاستمان ۲ کمتر از کاستمان ۱ است.
- (۲) قرارگرفتن فام‌تن‌های مضاعف در کنار هم، فقط در کاستمان ۱ رخ می‌دهد.
- (۳) تجزیه پروتئین‌های اتصال در سانترومرها، فقط در کاستمان ۲ رخ می‌دهد.
- (۴) تعداد فام‌تن‌های هر هسته در انتهای فرایند، در کاستمان ۱ بیشتر از کاستمان ۲ است.



(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۶)

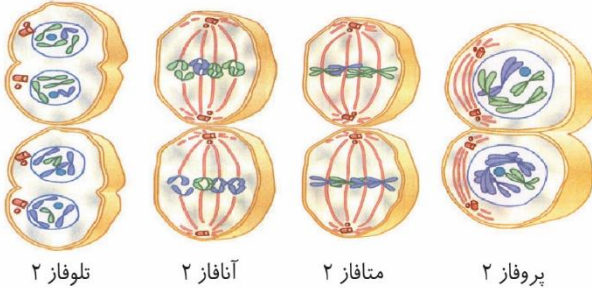
پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی



مطابق شکل، در آنافاز ۲، پروتئین‌های اتصالی در ناحیه سانترومر تجزیه شده و فامینک‌های خواهری از هم جدا می‌شوند. در آنافاز ۱ اصلاً پروتئین‌های سانترومر تجزیه نمی‌شوند! بلکه فامین‌های مضاعف و هم‌تا که در کنار هم قرار دارند و به یکدیگر متصل نیستند، از هم فاصله می‌گیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱) مطابق شکل، تعداد میانک‌ها در پروفاز ۱، چهار عدد و در پروفاز ۲، هشت عدد است. متی اگر واسه هر یافته هم حساب می‌کردیم (درون هر یافته ۴ عدد میانک وجود دارد) باز کم‌تر نمیشد و بلکه برابر بود!

۲) نکو که توی ۴ این گزینه افتادی!! در پروفاز ۱، فامین‌های هم‌تا از طول در کنار هم قرار می‌گیرند (تشکیل تتراد). همچنین فامین‌های غیر هم‌تا نیز از عرض در کنار هم قرار می‌گیرند. در کاستمان ۲ نیز فامین‌های مضاعف از عرض در کنار هم قرار می‌گیرند. به تصویر متافاز ۲ در شکل توجه کنید.

۴) مطابق شکل، تعداد فامین‌های درون هر هسته حاصل از تلوفاز ۱، تفاوتی با تعداد این فامین‌ها در تلوفاز ۲ ندارد. اصلاً هم نیازی نیست که برویم عدد کروموزومی یافته‌ها را مقایسه کنیم. تفاوت تلوفاز ۱ و ۲، در مضاعف (دوکروماتیدی) یا غیر مضاعف (تک‌کروماتیدی) بودن فامین‌ها است که در تلوفاز ۱ مضاعف و در تلوفاز ۲ غیر مضاعف هستند.

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

گروه آموزشی ماز

۵- کدام ویژگی، غده منفرد دستگاه تولیدمثل مرد را از سایر غدد برون‌ریز این دستگاه متمایز می‌کند؟

- ۱) توانایی ترشح نوعی مایع با خاصیت قلیایی را دارد.
- ۲) درون حفره شکمی و بلافاصله در زیر مثانه قرار دارد.
- ۳) ترشحات خود را به مجرای حاوی ادرار اضافه می‌کند.
- ۴) با ترشحات خود انرژی لازم برای فعالیت زامه‌ها را تأمین می‌کند.

(آسان - مفهومی - ۱۱۰۷)

پاسخ: گزینه ۲



تعبیر: غده منفرد دستگاه تولیدمثل مرد: غده پروستات

پاسخ شریعی:

غده پروستات برخلاف سایر غدد برون ریز دستگاه تولیدمثل در حفره شکمی و بلافاصله زیر مثانه قرار دارد.

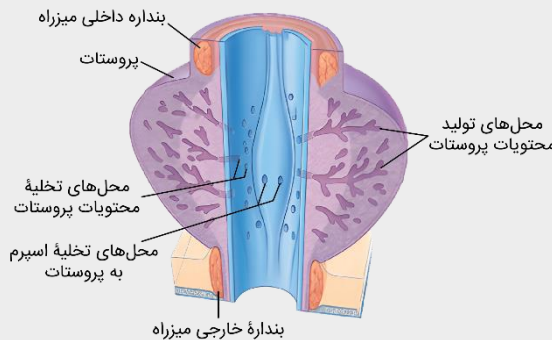
بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ علاوه بر غده پروستات، غده پیازی میزراهی نیز مایع قلیایی ترشح می‌کند.
- ۳ علاوه بر غده پروستات، غده پیازی میزراهی نیز ترشحات خود را به میزراه (مجرای حاوی ادرار) اضافه می‌کنند.
- ۴ غدد وزیکول سمینال (نه پروستات)، با ترشحات خود (مایع غنی از فروکتوز) انرژی لازم برای فعالیت زامه‌ها را تأمین می‌کنند.

تعبیر مربوط به اندام‌های ضمیمه‌ای دستگاه تولیدمثل مردان:

جزئی از دستگاه تولیدمثلی مردان سالم که هورمون جنسی مردانه را تولید می‌کند: بیضه
غدد برون ریزی که ترشحات خود را به درون مجرای اسپرم‌بر وارد می‌کنند: غدد وزیکول سمینال
غدد برون ریزی که ترشحات خود را به درون میزراه وارد می‌کنند: پروستات + غدد پیازی میزراهی
جزئی از دستگاه تولیدمثلی مردان سالم که درون کیسه بیضه و در بالای بیضه قرار گرفته است: اپیدیدیم
جزئی از دستگاه تولیدمثلی مردان سالم که در زیر کیسه ذخیره‌کننده ادرار قرار گرفته است: غده پروستات
جزئی از دستگاه تولیدمثلی مردان سالم که یاخته‌های جنسی را به درون غده پروستات وارد می‌کند: مجرای اسپرم‌بر
غددی که با ترشحات خود سبب می‌شوند که زامه (اسپرم)‌ها از طریق میزراه به بیرون از بدن منتقل شوند: وزیکول سمینال + پروستات + پیازی میزراهی

نگارخانه:



گروه آموزشی ماز

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

- «به‌طور معمول در نیمه اول چرخه تخمدانی، یاخته دارای گیرنده هورمون در زن، برخلاف یاخته دارای گیرنده این هورمون در مرد،»
- ۱) FSH - با یاخته‌های هم‌نوع خود در تماس است
 - ۲) LH - می‌تواند تحت تأثیر تنظیم بازخوردی مثبت قرار بگیرد
 - ۳) LH - فقط برای هورمون‌های ترشح‌شده از هیپوفیز گیرنده دارد
 - ۴) FSH - در تغذیه و حفاظت یاخته‌های قرار گرفته در غدد جنسی مؤثر است

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۷)

تعبیر:

یاخته دارای گیرنده هورمون FSH: یاخته سرتولی در مرد و انبانکی (فولیکولی) در زن
یاخته دارای گیرنده هورمون LH: یاخته بینابینی در مرد و انبانکی (فولیکولی) در زن

پاسخ شریعی:

یاخته انبانکی برخلاف یاخته بینابینی می‌تواند تحت تأثیر تنظیم بازخوردی مثبت قرار بگیرد.

نکته: به‌طور کلی بدن مرد فاقد تنظیم بازخوردی مثبت در فرایندهای ترشح هورمون‌های محرک جنسی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ یاخته‌های سرتولی همانند (نه برخلاف) یاخته‌های انبانکی به یاخته‌های هم‌نوع خود متصل هستند.
- ۳ همه یاخته‌های هسته‌دار زنده بدن حداقل برای هورمون‌های تیروئیدی دارای گیرنده هستند.

دام تستی:

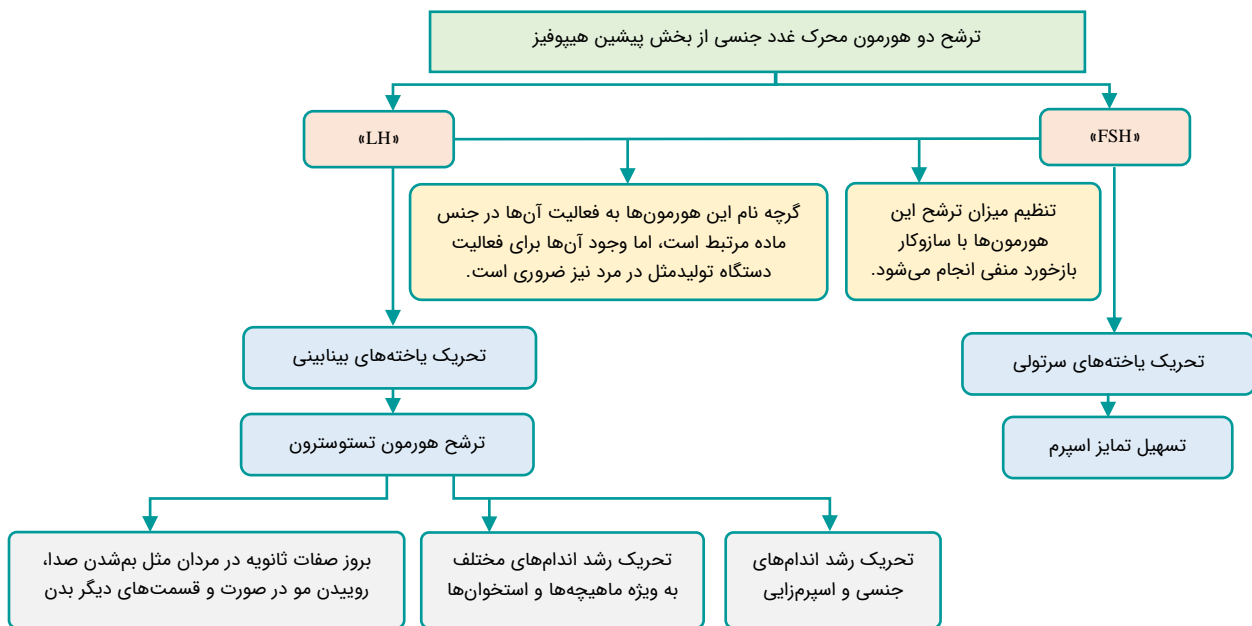
هورمون FSH در مردان در تسهیل تمایز اسپرم دخالت دارد. این هورمون بر یاخته‌های سرتولی اثر می‌گذارد و منجر به افزایش ترشحات این یاخته‌ها می‌شود و این باعث بازخورد منفی می‌شود که در نهایت افزایش ترشحات یاخته سرتولی مانع از ترشح هورمون FSH می‌شود. هورمون LH از یاخته‌های درون‌ریز هیپوفیز پیشین ترشح می‌شود و در مردان بر یاخته‌های بینابینی اثر گذاشته و سبب ترشح تستوسترون از آن‌ها می‌شود که این هورمون با بازخورد منفی سبب مهار ترشح LH می‌شود.

تخمک‌گذاری:

حدود روز چهاردهم دوره در انبانک بالغ شده‌ای که در این زمان به دیواره تخمدان چسبیده است تخمک‌گذاری انجام می‌شود. در این فرایند، مام یاخته ثانویه و اولین جسم قطبی همراه با تعدادی از یاخته‌های انبانکی از سطح تخمدان خارج و وارد محوطه شکمی می‌شوند. یاخته‌های انبانکی چسبیده به مام یاخته در ادامه مسیر به تغذیه و محافظت از آن کمک می‌کنند.

از تفاوت‌های اساسی تخمک‌زایی با زامه‌زایی تقسیم نامساوی سیتوپلاسم است به این صورت که در تخمک‌زایی پس از هربار تقسیم هسته در کاستمان تقسیم نامساوی سیتوپلاسم صورت می‌گیرد؛ در نتیجه یک یاخته بزرگ و یک یاخته کوچک‌تر به نام جسم قطبی به وجود می‌آید. این کار با هدف رسیدن مقدار بیشتری از سیتوپلاسم و اندامک‌ها به تخمک است تا بتواند در مراحل اولیه رشد و نمو جنین نیازهای آن را برآورده کند.

یاخته‌های سرتولی همانند (نه برخلاف) یاخته‌های انبانکی در تغذیه و حفاظت یاخته‌های قرار گرفته در غدد جنسی مؤثر هستند.



تعبیر مربوط به هورمون‌های مؤثر بر دستگاه تولیدمثل مرد:

در دستگاه درون‌ریز بدن یک مرد بالغ، هر هورمونی که مستقیماً باعث رشد استخوان‌ها می‌شود: هورمون رشد + هورمون تستوسترون ماده‌ای که پس از آزاد شدن از یاخته‌های مربوط به دستگاه درون‌ریز، به‌طور مستقیم، تولید هورمون جنسی مردانه را تحریک می‌کند: LH در دستگاه درون‌ریز بدن یک مرد بالغ، هر هورمونی که باعث روپیدن مو در صورت و قسمت‌های دیگر بدن می‌شود: هورمون تستوسترون در دستگاه درون‌ریز بدن یک مرد بالغ، هر هورمونی که به گیرنده خود در یاخته‌های سرتولی متصل می‌شود: هورمون FSH + هورمون‌های تیروئیدی + هورمون انسولین ماده‌ای که پس از آزاد شدن از یاخته‌های مربوط به دستگاه درون‌ریز، بدون رسیدن به بیضه، ایمنی یاخته‌های مسیر زامه‌زایی را تحت تأثیر قرار می‌دهد: هورمون آزادکننده در دستگاه درون‌ریز بدن یک مرد بالغ، هر هورمونی که غیرجنسی است و در تنظیم دستگاه تولیدمثل نقش دارد: هورمون پرولاکتین + هورمون LH + هورمون FSH + هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده FSH و LH ماده‌ای که پس از آزاد شدن از یاخته‌های مربوط به دستگاه درون‌ریز، به‌طور غیرمستقیم، روی بزرگ‌ترین یاخته‌های دیواره لوله زامه‌زا اثر می‌گذارد: هورمون آزادکننده بزرگ‌ترین یاخته‌های دیواره لوله زامه‌زا: یاخته‌های سرتولی

گروه آموزشی ماز

۷- درخصوص هر یاخته طبیعی از دیواره لوله زامه (اسپرم) ساز یک مرد بالغ که فاقد فام‌تن جنسی کوچک‌تر هستند، کدام مورد درست است؟

- ۱) توسط یاخته‌های ویژه‌ای تغذیه می‌شوند.
- ۲) توسط تقسیم کاستمان (میوز) ۲ به‌وجود آمده‌اند.
- ۳) هر فام‌تن (کروموزوم) آن دارای یک مولکول دنا است.
- ۴) در دومین مرحله اینترفاز خود، مقدار دنا خود را دو برابر می‌کنند.



تعبیر: هر یاخته طبیعی از دیواره لوله زامه ساز یک مرد بالغ که فاقد فامتن جنسی کوچکتر (Y) هستند: برخی از زام یاخته های ثانویه و برخی زام یاختک ها

پاسخ تشریحی

تمامی یاخته های دیواره لوله زامه ساز توسط یاخته سرتولی تغذیه می شوند.

بررسی سایر گزینه ها:

۲ زام یاخته ثانویه حاصل میوز ۱ و زام یاختک حاصل میوز ۲ است.

۳ زام یاخته ثانویه دارای فامتن مضاعف شده است که دارای دو مولکول دنا می باشد.

۴ برخی از این یاخته ها در مرحله S اینترفاز دناي خود را دو برابر نمی کنند.

همه تعابیر مهم مربوط به یاخته های دیواره لوله اسپرم ساز:

زام یاخته واحد هسته بزرگتر: زام یاخته اولیه

تقسیم کاستمان انجام شده توسط زام یاخته واحد هسته بزرگتر: کاستمان ۱

نوعی یاخته که در دیواره لوله های زامه ساز می تواند گیرنده ای برای هورمون LH تولید کند: هیچ!

هر یاخته ای که کمترین فاصله را از یاخته های بینابینی سازنده تستوسترون دارد: یاخته های سرتولی + زامه زا

نوعی یاخته که در دیواره لوله های زامه ساز می تواند بیگانه خواری باکتری ها را برعهده بگیرد: یاخته های سرتولی

در لوله های اسپرم ساز، یاخته هایی که جدا از یاخته های دیگر و دارای تازک هستند: بعضی از اسپرماتیدها + اسپرم ها

نوعی یاخته که در دیواره لوله های زامه ساز می تواند ارتباط خود را با یاخته های مشابه قطع کرده و حالت کشیده پیدا کند: اسپرماتیدها

در لوله های اسپرم ساز، یاخته هایی که تقریباً در بخش میانی دیواره لوله قرار گرفته اند: اسپرماتوسیت های اولیه و ثانویه + یاخته سرتولی

هر یاخته ای در دیواره لوله های زامه ساز (اسپرم ساز) که توانایی جدا کردن فامتن (کروموزوم) های همتا از یکدیگر را دارد: اسپرماتوسیت اولیه

در لوله های اسپرم ساز، یاخته هایی که دو مجموعه فامتن (کروموزوم) در هسته خود دارند: اسپرماتوگونی + اسپرماتوسیت اولیه + یاخته سرتولی

در لوله های اسپرم ساز، یاخته هایی که به دو نوع یاخته دارای فامتن (کروموزوم) های مضاعف متصل هستند: اسپرماتوگونی + اسپرماتوسیت اولیه

هر یاخته ای که پروتئین موجود در سانترومرهای آن باعث نگهداری دو فامینک در کنار هم می شود (فامتن های مضاعف دارد): زامه زا + زام یاخته اولیه + زام یاخته ثانویه

هر یاخته ای در دیواره لوله های زامه ساز (اسپرم ساز) که دو جفت میانک (سانتریول) در اطراف هسته خود دارد: اسپرماتوگونی، اسپرماتوسیت اولیه و اسپرماتوسیت ثانویه

هر یاخته ای که فامتن های ساده درون هسته تکی و غیرکروی آن، فامتن مشابهی ندارند (تک لاد هستند): زام یاختک در حال تمایز (چون زام یاختک در حال تمایز، هسته کروی ندارد) + زامه

در لوله های اسپرم ساز، یاخته هایی که فامتن (کروموزوم) های تک فامینکی (کروماتیدی) دارند: اسپرماتید + اسپرم؛ اسپرماتوگونی و اسپرماتوسیت اولیه نیز در مرحله G₁، ۴۶ کروماتید در هسته دارند.

در لوله های اسپرم ساز، یاخته هایی که ۴۶ فامینک (کروماتید) در هسته خود دارند: اسپرماتوسیت ثانویه + یاخته سرتولی؛ اسپرماتوگونی و اسپرماتوسیت اولیه نیز در مرحله G₁، ۴۶ کروماتید در هسته دارند.

هر یاخته ای که اطراف هسته بسیار فشرده آن بیش از دو لایه غشایی مشاهده می شود: زامه (هسته بسیار فشرده دارد و در سر علاوه بر پوشش دو لایه هسته، پوششی از غشای تارکتن آن را احاطه می کند)

گروه آموزشی ماز

۸- در ارتباط با دو فرد که یکی از آن ها تومور خوش خیم و فرد دیگر توموری بدخیم در لوله گوارش خود دارند، چند مورد از مقایسه های زیر، نادرست است؟

الف: در هر دو فرد، یاخته های کشنده طبیعی با یاخته های تومور مبارزه می کنند.

ب: فقط در فرد مبتلا به تومور خوش خیم، چرخه یاخته ای از کنترل خارج شده است.

ج: در هر دو فرد، ممکن است یاخته های تومور از محل اولیه خود به خون یا لنف وارد شوند.

د: فقط در فرد مبتلا به تومور بدخیم، احتمال اختلال در فعالیت های اندام دارای تومور وجود دارد.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)



پاسخ تشریحی

همه موارد نادرست اند.



بررسی موارد:

- (الف)** یاخته کشنده طبیعی، یاخته های سرطانی (تومور بدخیم) و آلوده به ویروس را نابود می کند. بنابراین فقط در فرد مبتلا به تومور بدخیم، یاخته کشنده طبیعی با یاخته های توموری مبارزه می کند.
- (ب)** تومور (فارغ از خوش خیم یا بدخیم بودن آن)، توده ای است که در اثر تقسیمات تنظیم نشده ایجاد می شود. تومورها به دو نوع خوش خیم و بدخیم تقسیم می شوند.
- (ج)** در تومور خوش خیم، یاخته های آن در جای خود می مانند و منتشر نمی شوند.
- در تومورهای بدخیم، یاخته هایی از این تومورها می توانند جدا شوند و همراه با جریان خون، یا به ویژه لنف به نواحی دیگر بدن بروند، در آن جا مستقر شوند و رشد کنند.
- (د)** نوع خوش خیم رشدی کم دارد و یاخته های آن در جای خود می مانند و منتشر نمی شوند. این نوع تومور معمولاً آن قدر بزرگ نمی شود که به بافت های مجاور خود آسیب بزند. البته در مواردی که تومور بیش از اندازه بزرگ شود، می تواند در انجام اعمال طبیعی اندام اختلال ایجاد کند. تومور بدخیم یا سرطان به بافت های مجاور حمله می کند. بنابراین می تواند باعث اختلال در بافت های سالم بدن شود.

چند قید مهم:

لیبوما یکی از انواع تومورهای خوش خیم است که در افراد بالغ متداول است. در مواردی که تومور خوش خیم بیش از اندازه بزرگ شود، می تواند در انجام اعمال طبیعی اندام اختلال ایجاد کند. یاخته های تومورهای بدخیم می توانند جدا شوند و همراه خون یا به ویژه لنف به نواحی دیگر بدن بروند، در آن جا مستقر شوند و رشد کنند. تومور از نوع خوش خیم رشدی کم دارد و یاخته های آن در جای خود می مانند و منتشر نمی شوند. این نوع تومور معمولاً آن قدر بزرگ نمی شود که به بافت های مجاور خود آسیب بزند.

گروه آموزشی ماز

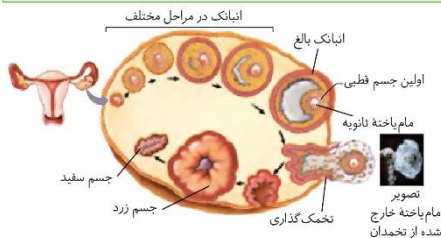
۹- در خصوص وقایع رخ داده در دوره جنسی یک زن غیرباردار، کدام مورد درست است؟

- (۱) در نیمه دوم مرحله جسم زردی، استحکام دیواره داخلی رحم کاهش می یابد و مقدار هورمون های آزادکننده افزایش می یابد.
- (۲) در نیمه اول مرحله انبساطی، ضخامت دیواره داخلی رحم پیوسته کاهش می یابد و مقدار هورمون های جنسی در خون افزایش می یابد.
- (۳) در نیمه دوم مرحله انبساطی، انبساط دارای دو نوع یاخته تک لاد (هپلوئید) غیرمضاعف است و مقدار هورمون های جنسی افزایش می یابد.
- (۴) در نیمه اول مرحله جسم زردی، یاخته های انبساطی باقی مانده در تخمدان، به نوعی توده یاخته ای در تماس با دیواره تخمدان تبدیل می شوند.

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۷)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:



در هفته سوم (نیمه اول مرحله جسم زردی)، یاخته های انبساطی به جسم زرد تبدیل می شوند که مطابق شکل روبه رو، جسم زرد در تماس با دیواره تخمدان است.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱ در هفته چهارم (نیمه دوم مرحله جسم زردی)، استحکام دیواره داخلی رحم کاهش می یابد و در روزهای آخر این هفته مقدار ترشح هورمون (نه هورمون های) آزادکننده افزایش می یابد.

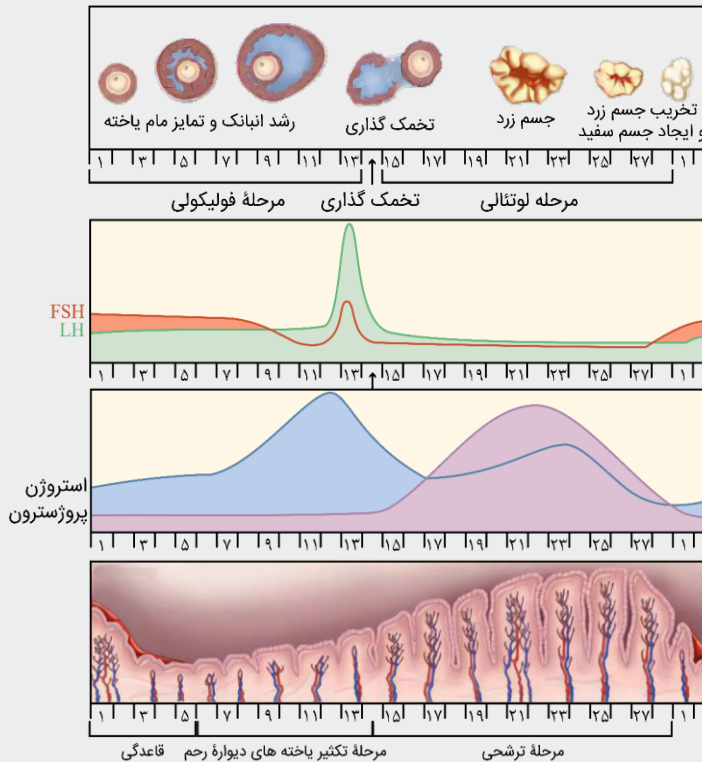
خط:

هورمون های محرک جنسی (LH و FSH) یک هورمون آزادکننده و یک هورمون مهارکننده دارند. بنابراین عبارت «هورمون های آزادکننده» یا «هورمون های مهارکننده» نادرست است.

- ۲ دقت کنید که در هفته اول (نیمه اول مرحله انبساطی)، ضخامت دیواره داخلی رحم ابتدا کاهش و سپس افزایش می یابد. ضمناً افزایش هورمون فنیسی (استروژن) در خون مربوط به هفته دوم است و همچنین در هفته دوم مرحله انبساطی میزان هورمون پروژسترون (نوعی هورمون فنیسی) افزایش نمی یابد.
- ۳ هیچ گاه درون تخمدان و انباتک یاخته هپلوئید غیرمضاعف (تخمک یا دومین جسم قطبی) مشاهده نمی شود و همچنین در هفته دوم مرحله انبساطی میزان هورمون پروژسترون (نوعی هورمون جنسی) افزایش نمی یابد.

تنظیم بازخوردی در دستگاه تولیدمثلی زن ها			
نوع بازخورد	پاسخ	محرک	زمان دوره جنسی
منفی	جلوگیری از ترشح LH و FSH	افزایش کم استروژن	ابتدا
مثبت	افزایش ترشح LH و FSH	افزایش زیاد استروژن	انتهای
منفی	جلوگیری از ترشح LH و FSH	افزایش پروژسترون و استروژن	ابتدا
منفی	افزایش ترشح LH و FSH	کاهش پروژسترون و استروژن	انتهای

نگارخانه:



گروه آموزشی ماز

- ۱۰- به منظور تمایز و تغییر شکل یاخته تک‌لادی که فاقد فام‌تن (کروموزوم)‌های مضاعف‌شده است و در بخش مرکزی لوله زامه (اسپرم)‌ساز یک فرد بالغ یافت می‌شود، لازم است کدام مورد بعد از سایرین رخ دهد؟
- ۱) هسته فشرده‌شده در جلوی تارک‌تن (آکروزوم) قرار بگیرد.
 - ۲) وسیله حرکتی پوشیده‌شده با غشا، در انتهای یاخته ظاهر شود.
 - ۳) یاخته، پس از تاژک‌دار شدن مقداری از سیتوپلاسم خود را از دست دهد.
 - ۴) یاخته، به‌منظور به‌دست آوردن توانایی حرکت در لوله‌های پر پیچ‌وخم قرار بگیرد.

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۷)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

در طی مراحل تمایز زامه (اسپرم)، ابتدا یاخته‌ها از هم جدا و تاژک‌دار شده (نادرستی گزینه ۲)، سپس مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست‌داده (درستی گزینه ۳)، و هسته فشرده‌شده به‌صورت مجزا در سر اسپرم قرار می‌گیرد. دقت کنید که تارک‌تن در جلوی هسته قرار می‌گیرد (نادرستی گزینه ۱). همچنین زامه‌ها به‌منظور کسب توانایی حرکت تاژک در اپیدیدیم (لوله پیچیده و طولانی لوله پرپیچ و خم) قرار می‌گیرند. (نادرستی گزینه ۴).

گروه آموزشی ماز

- ۱۱- کدام مورد، در خصوص پنجمین وظیفه دستگاه تولیدمثل زنان صحیح است؟

- ۱) در حدود روز چهاردهم، مام‌یاخته ثانویه به همراه تعدادی یاخته انبانکی از سطح تخمدان خارج و وارد محوطه شکمی می‌شود.
- ۲) توده یاخته‌ای توخالی در تخمدان، در هفته سوم چرخه جنسی زن، تولید انواعی از ترشحات درون‌ریز را شروع می‌کند.
- ۳) یاخته‌های پوششی در دیواره لوله رحم، با زنش مژک‌های خود، مام‌یاخته ثانویه را به سمت رحم هدایت می‌کند.
- ۴) مام‌یاخته ثانویه پس از برخورد با زامه، تقسیم کاستمان خود را تکمیل کرده و یاخته جنسی ماده را می‌سازد.

(سخت - مفهومی - ۱۱۰۷)

پاسخ: گزینه ۲

تعبیر: پنجمین وظیفه دستگاه تولیدمثل زنان: تولید هورمون‌های جنسی

پاسخ تشریحی:

در هفته سوم چرخه جنسی، جسم زرد (توده یاخته‌ای توخالی در تخمدان) تولید هورمون‌های جنسی (استروژن و پروژسترون) را شروع می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) این مورد به اولین وظیفه (تولید تخمک) اشاره دارد.

- ۳) این مورد به دومین وظیفه (انتقال تخمک به سمت رحم) اشاره دارد.
۴) این مورد به اولین وظیفه (تولید تخمک) اشاره دارد.

گروه آموزشی ماز

۱۲- با توجه به فرایندهای بافت‌مردگی و مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌ای، کدام مورد فقط درخصوص بافت‌مردگی درست است؟

- (۱) به‌طور غیرتصادفی باعث تخریب تعدادی از یاخته‌ها می‌شود.
(۲) باعث رهاشدن هیستامین از ماستوسیت‌های آسیب‌دیده می‌شود.
(۳) در شرایط خاصی باعث تجزیه اجزای یاخته توسط پروتئین‌ها می‌شود.
(۴) ممکن است تعداد یاخته‌های آسیب‌دیده‌ای که مرده‌اند را افزایش دهد.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - ترکیبی - ۱۱۰۶)

پاسخ تشریحی:

در مرگ برنامه‌ریزی شده، یاخته‌های پیر یا آسیب‌دیده، به‌طور برنامه‌ریزی شده از بین می‌روند و این فرایند مرگ، التهابی به‌وجود نمی‌آورد. اما در بافت‌مردگی، یاخته‌ها آسیب می‌بینند و سپس از بین می‌روند. با بروز آسیب بافتی، التهاب که نوعی پاسخ موضعی به آسیب بافتی است، بروز پیدا می‌کند. در التهاب، هیستامین از ماستوسیت‌های آسیب‌دیده رها می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مرگ یاخته‌ها می‌تواند تصادفی باشد؛ مثلاً در بریدگی، یاخته‌ها آسیب می‌بینند و از بین می‌روند. به این حالت، بافت‌مردگی گفته می‌شود. تخریب یاخته‌ها در مرگ برنامه‌ریزی شده، به‌طور غیرتصادفی رخ می‌دهد.

۳) مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌ای شامل یک سری فرایندهای دقیقاً برنامه‌ریزی شده است که در بعضی یاخته‌ها و در شرایط خاص ایجاد می‌شود. این فرایند با رسیدن علائمی به یاخته شروع می‌شود. به دنبال این رخداد، در چند ثانیه پروتئین‌های تخریب‌کننده در یاخته شروع به تجزیه اجزای یاخته و مرگ آن می‌کنند.

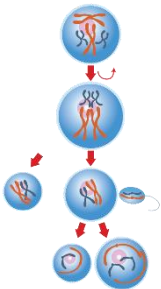
۴) در بافت‌مردگی، یاخته‌ها آسیب می‌بینند و از بین می‌روند. بنابراین تعداد یاخته‌هایی که آسیب دیده و مرده‌اند، بیشتر می‌شود. حذف یاخته‌های پیر یا آسیب‌دیده، مانند آنچه در آفتاب سوختگی اتفاق می‌افتد، مثالی از مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌ای است؛ بنابراین مرگ برنامه‌ریزی شده نیز با حذف یاخته‌های آسیب‌دیده، می‌تواند تعداد یاخته‌های آسیب‌دیده‌ای که مرده‌اند را افزایش دهد. بنابراین این مورد درباره هر دو فرایند ذکرشده در سؤال درست است.

گروه آموزشی ماز

۱۳- با توجه به شکل زیر که مربوط به نوعی فرایند انجام شده در بدن زنی سالم و بالغ است، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول، هر یاخته‌ای که، به‌طور حتم»

- (۱) از غده جنسی وارد لوله رحم می‌شود - دارای ۲۳ فام‌تن (کروموزوم) دوفامینکی (کروماتیدی) است
(۲) توانایی انجام رشتمان (میتوز) دارد - یاخته‌ای با توانایی برخورد با گامت نر در لوله فالوپ ایجاد می‌کند
(۳) در رشد و نمو جنین فاقد نقش است - در صورت لقاح با زامه (اسپرم) توده یاخته‌ای بی‌شکلی را ایجاد می‌کند
(۴) در اطراف آن یاخته‌های انبانکی (فولیکولی) قرار دارند - در مرحله آنافاز، رشته‌های دوک تقسیم را تخریب می‌کند



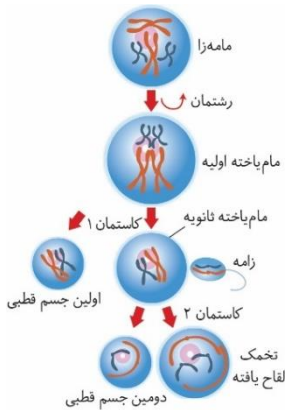
پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۷)

تعبیر:

یاخته‌ای از مراحل تخمک‌زایی که از غده جنسی وارد لوله رحم می‌شود: مام‌یاخته ثانویه و اولین جسم قطبی
یاخته‌ای از مراحل تخمک‌زایی که توانایی انجام رشتمان (میتوز) دارد: مامه‌زا
یاخته‌ای از مراحل تخمک‌زایی که در رشد و نمو جنین فاقد نقش‌اند: اولین و دومین جسم قطبی
یاخته‌ای از مراحل تخمک‌زایی که در اطراف آن یاخته‌های انبانکی (فولیکولی) قرار دارند: مام‌یاخته اولیه و ثانویه و اجسام قطبی

پاسخ شریعی:

بررسی سایر گزینه‌ها:



ماده‌باخته ثانویه و اولین جسم قطبی، حاصل کاستمان ۱ بوده و دارای ۲۳ فام‌تن (کروموزوم) دوفامینگی (کروماتیدی) هستند.

از تقسیم ماده‌زا، ماده‌باخته اولیه و ماده‌زا دیگر ایجاد می‌شود که هیچ کدام توانایی برخورد با اسپرم را ندارند.

از بین اجسام قطبی، تنها اولین جسم قطبی ممکن است با زاده لقاح یابد. که نتیجه آن ایجاد توده یاخته‌ای بی‌شکلی هست که بعد از مدتی از بدن دفع می‌شود.

دقت کنید که فقط برخی از ماده‌باخته‌های اولیه و ثانویه تقسیم کاستمان خود را تکمیل می‌کنند و به مرحله آنافاز می‌رسند. ضمناً در مرحله آنافاز، رشته‌های روک کوتاه میشن نه تفریب!!

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 ال دارد / برای صفات چندجایگاهی دارای بیش از یک ال است / نیمی از یاخته‌های حاصل از تقسیم میتوز آن، تقسیم میوز را شروع می‌کنند، اما لزوماً همه آنها نمی‌توانند آن را کامل کنند / دارای کروموزوم‌های دوکروماتیدی است / تقسیم آن‌ها در دوره جنینی و درون تخمدان صورت می‌گیرد.	اووگونی (ماده‌زا)
دارای دو مجموعه کروموزومی است / توانایی تقسیم میوز دارد / قبل از همانندسازی دنا، برای صفات تک‌جایگاهی غیرجنسی و صفات جنسی وابسته به X دو ال دارد / برای صفات چندجایگاهی دارای بیش از یک ال است / دارای عدد کروموزومی یکسان با سلول سازنده‌اش می‌باشد / قابلیت لقاح ندارد / به دنبال جدا شدن 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 (ماده‌باخته اولیه)
دارای یک مجموعه کروموزومی است و دارای کروموزوم دو کروماتیدی است / برای صفات تک‌جایگاهی غیرجنسی و صفات جنسی وابسته به X یک ال دارد / برای صفات چندجایگاهی دارای بیش از یک ال است / به دنبال تقسیم میوز ۱، ایجاد شده است / قابلیت لقاح دارند / از تخمدان خارج می‌شوند / در اطراف خود تعدادی یاخته فولیکولی دارند / در لوله فالوپ به دنبال لقاح، میوز ۲ را تکمیل می‌کنند.	اووسیت ثانویه (ماده‌باخته 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 لقاح‌یافته

گروه آموزشی ماز

۱۴- در خصوص نشانگان داون، کدام موارد زیر صحیح هستند؟

الف: بالابودن سن مادر در هنگام بارداری، از عوامل بروز این بیماری است.

ب: برای تعیین تعداد فام‌تن‌ها در فرد بیمار، می‌توان از کاریوتیپ استفاده کرد.

ج: فرد بیمار، به دلیل چندلادی شدن، تعداد بیشتری از فام‌تن‌های شماره ۲۱ دارد.

د: در فرد بیمار، قطعاً در هنگام تشکیل گامت مادری، خطای کاستمانی رخ داده است.

(۱) «ج» و «د»

(۲) «الف» و «ج»

(۳) «الف» و «ب»

(آسان - مفهومی - ۱۱۰۶)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ شریعی:

موارد (الف) و (ب) درست‌اند.

بررسی موارد:

الف) بالابودن سن مادران در هنگام بارداری از عوامل مهم بروز این بیماری است؛ زیرا با افزایش سن مادر، احتمال خطای کاستمانی در تشکیل یاخته‌های جنسی وی بیشتر می‌شود.

ب) برای تعیین تعداد فام‌تن‌ها و تشخیص بعضی از ناهنجاری‌های فام‌تنی، کاریوتیپ تهیه می‌شود.

نکته:

برای تعیین جنسیت در انسان، تعداد کروموزوم‌های جنسی مهم نیست. تنها چیزی که اهمیت دارد، وجود داشتن کروموزوم Y است. هر انسانی که کروموزوم Y داشته باشد، مذکر است و هر انسانی که در هیچ یک از یاخته‌های پیکری‌اش کروموزوم Y وجود ندارد، مؤنث است. تعداد کروموزوم‌های X در یاخته‌های پیکری یک دختر، می‌تواند صفر، ۲ یا چند تا باشد. زمانی که دختر به سن بلوغ برسد و میوز I انجام شود، اووسیت‌های ثانویه هاپلوئید ایجاد می‌شوند که یک کروموزوم X دارند. تعداد کروموزوم‌های X در یاخته‌های یک پسر، می‌تواند صفر، ۱ یا چند تا باشد. در مردان، دو نوع کروموزوم جنسی وجود دارد ولی زنان فقط یک نوع کروموزوم جنسی دارند. البته، یاخته‌های جنسی مردان نیز فقط یک نوع کروموزوم جنسی دارند. هر یاخته‌ای که کروموزوم Y داشته باشد، مربوط به یک مرد است. اما یاخته فاقد کروموزوم Y، می‌تواند مربوط به یک مرد یا یک زن باشد. مثل گویچه قرمز بالغ مردان سالم، دارای ۴۴ کروموزوم غیرجنسی و دو کروموزوم جنسی از نوع (X و Y) هستند. زنان سالم، دارای ۴۴ کروموزوم غیرجنسی و دو کروموزوم جنسی از یک نوع (X) هستند. در بدن یک مرد سالم، مجموعاً ۲۴ نوع کروموزوم (۲۲ نوع غیرجنسی و ۲ نوع جنسی) وجود دارد. در بدن یک زن سالم، مجموعاً ۲۳ نوع کروموزوم (۲۲ نوع غیرجنسی و ۱ نوع جنسی) وجود دارد.

ج) افراد مبتلا به نشانگان داون، در یاخته‌های پیکری خود ۴۷ فام‌تن دارند. فام‌تن اضافی مربوط به شماره ۲۱ است؛ یعنی یاخته‌های پیکری این افراد ۳ فام‌تن شماره ۲۱ دارند. این مشکل به علت باهم ماندن فام‌تن‌ها و جدانشدن آن‌ها در آنافاز رخ می‌دهد، نه به دلیل چندلادی (پلی‌پلوئیدی) شدن. د) علت بروز نشانگان داون آن است که یکی از یاخته‌های جنسی ایجادکننده فرد (نه لزوماً یاخته جنسی مادر)، به جای یک فام‌تن شماره ۲۱، دارای دو فام‌تن ۲۱ بوده است. بنابراین ممکن است گامت مادری طبیعی باشد و گامت پدری دو فام‌تن ۲۱ داشته باشد.

دام تستی:

فقط یکی از یاخته‌های جنسی ایجادکننده فرد مبتلا به نشانگان داون، غیرطبیعی است. حالات مختلف یاخته‌های جنسی برای ایجاد فرد مبتلا به نشانگان داون: حالت ۱: اسپرم طبیعی + تخمک غیرطبیعی حالت ۲: اسپرم غیرطبیعی + تخمک طبیعی

گروه آموزشی ماز

۱۵- در خصوص شکل مقابل، کدام مورد نادرست است؟

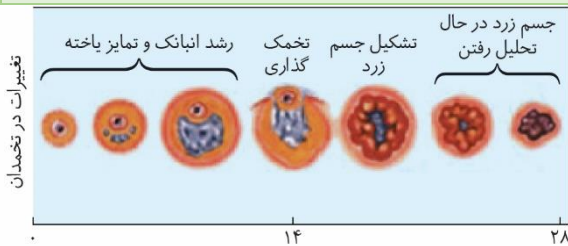


- ۱) در حدفصل نقطه (۳) و (۴)، طول رگ‌های موجود در دیواره داخلی رحم به حداکثر می‌رسد.
- ۲) در نقطه (۲) همانند (۳)، مقداری هورمون پروژسترون در خون یافت می‌شود.
- ۳) در حدفصل نقطه (۲) و (۳)، برآمدگی در دیواره تخمدان قابل مشاهده است.
- ۴) در نقطه (۱) همانند (۴)، مقدار ترشح هورمون‌های جنسی به حداکثر می‌رسد.

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۷)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:



در نقطه ۴ مقدار هورمون‌های جنسی در حال کاهش است نه افزایش! غیرفعال شدن جسم زرد (در پایان دوره جنسی (۴)) باعث کاهش استروژن و پروژسترون در خون می‌شود. کاهش این هورمون‌ها موجب ناپایداری جدار رحم و تخریب و ریزش آن می‌شود که علامت شروع دوره جنسی بعدی است.

دام تستی:

واژن دچار قاعدگی و ریزش دیواره نمی‌شوند. خونریزی در روزهای اول (نه آخر!) هر دوره رخ می‌دهد. یعنی شروع خونریزی: شروع دوره جدید

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در حدفصل تشکیل جسم زرد و تشکیل جسم سفید، طول رگ‌های دیواره داخلی رحم به حداکثر می‌رسد.
- ۲) همواره در بدن یک فرد سالم، هورمون پروژسترون وجود دارد. (هورمون‌های جنسی توسط غده فوق کلیه نیز ساخته می‌شوند)

دقت کنید! تخمدان، تنها اندام سازنده استروژن و پروژسترون نیست! بخش قشری غده فوق کلیه، هورمون جنسی زنانه و مردانه را در هر دو جنس نیز ترشح می‌کند. بنابراین در فرد یائسه نیز، مقداری هورمون جنسی وجود دارد.

- ۳) در حدفصل نقطه (۲) و (۳)، برآمدگی در دیواره تخمدان به منظور عمل تخمک‌گذاری قابل مشاهده است.

گروه آموزشی ماز

۱۶- در خصوص فرایند تخم‌گذاری، کدام مورد یا موارد زیر درست است؟

- الف: مامه‌زا با انجام تقسیم رشتمان (میتوز)، دو یاخته با توانایی انجام تقسیم کاستمان (میتوز) ایجاد می‌کند.
 ب: هر مام‌یاخته‌ای که دو مجموعه فام‌تنی (کروموزوم) دارد، تحت تأثیر هورمون FSH چرخه تخمدانی را ادامه می‌دهد.
 ج: هر یک از چرخه‌های تخمدانی و رحمی به صورت غیرمستقیم وابسته به ترشح هورمون آزادکننده از هیپوتالاموس هستند.
 د: به منظور برآورده شدن نیازهای جنین در مراحل اولیه رشد، در هر بار تقسیم کاستمان، سیتوپلاسم به صورت نامساوی تقسیم می‌شود.

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

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۷)

پاسخ: گزینه ۱



موارد (ج) و (د) درست هستند.

بررسی موارد:

الف) دقت کنید که مامه‌زا یک یاخته با توانایی کاستمان (مام‌یاخته اولیه) و یک یاخته با توانایی رشتمان (مامه‌زا) ایجاد می‌کند.

ب) فقط بعضی از مام‌یاخته‌های اولیه (با دو مجموعه فام‌تن) تحت تأثیر هورمون FSH چرخه تخمدانی را ادامه می‌دهند.

ج) چرخه‌های تخمدانی و رحمی به ترشح هورمون‌های محرک جنسی که خود به ترشح هورمون آزادکننده از هیپوتالاموس بستگی دارد، وابسته هستند.

د) از تفاوت‌های اساسی تخم‌گذاری با زامه‌زایی تقسیم نامساوی سیتوپلاسم است به این صورت که در تخم‌گذاری پس از هر بار تقسیم هسته در کاستمان تقسیم نامساوی سیتوپلاسم صورت می‌گیرد؛ در نتیجه یک یاخته بزرگ و یک یاخته کوچک‌تر به نام جسم قطبی به وجود می‌آید. این کار با هدف رسیدن مقدار بیشتری از سیتوپلاسم و اندامک‌ها به تخمک است تا بتواند در مراحل اولیه رشد و نمو جنین نیازهای آن را برآورده کند.

مهم‌ترین تعاریف مربوط به تخم‌گذاری:

اووسیتی که وارد لوله فالوپ می‌شود: اووسیت ثانویه

اووسیتی که قبل از تولد و در تخمدان تولید می‌شود: اووسیت اولیه

اووسیتی که بعد از بلوغ و در تخمدان تولید می‌شود: اووسیت ثانویه

اووسیتی که در تخمدان تولید می‌شود: اووسیت اولیه + اووسیت ثانویه

یاخته‌های دیپلوئید موجود در مسیر تخم‌گذاری: اووگونی + اووسیت اولیه

اووسیتی که کوتاه‌شدن رشته‌های دوک در آن مشاهده می‌شود: اووسیت اولیه + اووسیت ثانویه

هر اووسیتی که کروموزوم‌های همتای خود را از طول در کنار یکدیگر قرار داده است: اووسیت اولیه

اووسیتی که دو جفت سانتیریول (میانک) در سیتوپلاسم آن دیده می‌شود: اووسیت اولیه + اووسیت ثانویه

هر اووسیتی که پوشش هسته را در اطراف کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی خود ایجاد می‌کند: اووسیت ثانویه

یاخته‌های هاپلوئید موجود در مسیر تخم‌گذاری: اووسیت ثانویه + اولین جسم قطبی + دومین جسم قطبی + تخمک

در فرایند تخم‌گذاری یک زن جوان، همه یاخته‌هایی که یک مجموعه فام‌تن (کروموزوم) مضاعف دارند: اووسیت ثانویه + اولین جسم قطبی

هر یاخته‌ای که در اثر نوعی تقسیم، درون انبانک‌های موجود در تخمدان‌ها تولید می‌شود: اووسیت ثانویه، اولین جسم قطبی و یاخته‌های فولیکولی

در مسیر فرایند تخم‌گذاری یک زن جوان، همه یاخته‌هایی که دو مجموعه ۲۳ تایی فام‌تن (کروموزوم) دارند: اووسیت اولیه + اووگونی (در دوران جنینی)

هر یاخته‌ای که در اثر لقاح دو نوع یاخته با ظاهر متفاوت درون لوله‌های رحمی تشکیل می‌شود: یاخته تخم و یا یاخته حاصل از لقاح اسپرم با جسم قطبی

در فرایند تخم‌گذاری یک زن جوان، همه یاخته‌هایی که به صورت چسبیده به مام‌یاخته (اووسیت) وارد لوله رحم می‌شوند: یاخته‌های فولیکولی + اولین جسم قطبی

در مسیر فرایند تخم‌گذاری یک زن جوان، همه یاخته‌هایی که فام‌تن (کروموزوم)‌های دو فامینگی (کروماتیدی) دارند: اووسیت اولیه + اووسیت ثانویه + اولین جسم

قطبی

گروه آموزشی ماز

۱۷- در خصوص وقایع رخ داده در چرخه جنسی یک زن ۳۵ ساله، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول از هفتمین روز چرخه جنسی زن تا زمانی که ترشح پروژسترون از تخمدان شروع به کاهش می‌کند، می‌شود.»

الف: توده یاخته‌ای با توانایی تولید و ترشح هورمون‌های جنسی تشکیل

ب: حداکثر ترشح هورمون‌های آزادکننده از هیپوتالاموس مشاهده

ج: تحت تأثیر هورمون LH، مام‌یاخته ثانویه وارد محوطه شکمی

د: هنگام برخورد اسپرم به تخمک، تقسیم کاستمان ۲ تکمیل

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۷)

پاسخ: گزینه ۲



تعبیر: زمانی که ترشح پروژسترون کاهش می‌یابد: شروع تحلیل جسم زرد در هفته چهارم چرخه جنسی

پاسخ شریعی:

موارد (الف) و (ج) درست هستند.

بررسی موارد:

الف) در حدفصل روز هفتم و هفته چهارم چرخه جنسی، جسم زرد (توده یاخته‌ای با توانایی تولید هورمون‌های جنسی) تشکیل می‌شود.

ب) دقت کنید که برای هورمون‌های FSH و LH فقط یک هورمون آزادکننده داریم.

ج) افزایش LH عامل اصلی تخمک‌گذاری است. در این فرایند، مام‌یاخته ثانویه همراه با تعدادی از یاخته‌های انبانکی از سطح تخمدان خارج و وارد محوطه شکمی می‌شوند.

د) دقت کنید که اسپرم هیچ‌گاه با تخمک برخورد نمی‌کند؛ بلکه به مام‌یاخته ثانویه برخورد می‌کند.

ترکیب با فصل ۴ یازدهم: هورمون‌های LH و FSH توسط بخش پیشین هیپوفیز تولید و ترشح می‌شوند. بخش پیشین هیپوفیز تحت تنظیم هیپوتالاموس، شش هورمون ترشح می‌کند. هیپوتالاموس توسط رگ‌های خونی با بخش پیشین ارتباط دارد و هورمون‌هایی به نام آزادکننده و مهارکننده ترشح می‌کند که باعث می‌شوند هورمون‌های بخش پیشین ترشح شوند، یا اینکه ترشح آن‌ها متوقف شود. به همین دلیل، غده هیپوتالاموس نقش مهمی در تنظیم ترشح سایر غده‌ها بر عهده دارد.

هر نوع هورمون مؤثر در چرخه‌های جنسی یک زن سالم که:

در صورت بارداری همانند قبل از جسم زرد ترشح می‌شود: استروژن و پروژسترون
افزایش میزان آن در خون علت اصلی خارج شدن اووسیت ثانویه از تخمدان محسوب می‌شود: LH
با حجیم‌شدن لایه‌های یاخته‌ای موجود در انبانک‌ها از یاخته‌های این ساختار بیشتر ترشح می‌شود: استروژن
میزان ترشحات آن مستقیماً تحت تأثیر دو نوع هورمون مترشحه از هیپوتالاموس تنظیم می‌شود: FSH و LH

گروه آموزشی ماز

۱۸- کدام مورد، در خصوص یاخته‌های موجود در دیواره لوله زامه‌ساز، نادرست است؟

- ۱) هر یاخته‌ای که فاقد کوچک‌ترین فام‌تن (کروموزوم) جنسی است، فاقد توانایی تشکیل چهارتایه (تتراد) می‌باشد.
- ۲) هر یاخته‌ای که در هسته خود ۲۳ فامینک دارد، مستقیماً از تقسیم زام‌یاخته (اسپرماتوسیت)‌های ثانویه ایجاد می‌شود.
- ۳) فقط بعضی از یاخته‌هایی که حاصل رشتان زامه‌زا (اسپرماتوگونی) هستند، می‌توانند پروتئین اتصال نایه سانترومر را تجزیه کنند.
- ۴) فقط بعضی از یاخته‌هایی که در هسته خود ۴۶ فامینک دارد، ضمن داشتن گیرنده برای هورمون‌های محرک جنسی، در تغذیه زامه مؤثر هستند.

پاسخ: گزینه ۴ (سخت - ترکیبی - ۱۱۰۶ و ۱۱۰۷)

تعبیر:

یاخته‌های فاقد فام‌تن جنسی کوچک‌تر (فام‌تن Y): بعضی زام یاخته (اسپرماتوسیت)‌های ثانویه، بعضی زام یاختک (اسپرماتید)‌ها یاخته‌هایی که ۲۳ فامینک دارند: زام یاختک (اسپرماتید)
یاخته‌های حاصل رشتان زامه‌زا: زامه‌زا (اسپرماتوگونی)، زام یاخته (اسپرماتوسیت) اولیه
یاخته‌هایی که ۴۶ فامینک دارند: یاخته سرتولی، زام‌یاخته (اسپرماتوسیت) ثانویه، زامه‌زا (اسپرماتوگونی) و زام‌یاخته (اسپرماتوسیت) اولیه (هنگامی که تقسیم نمی‌شوند)

پاسخ شریعی:

در بین یاخته‌های موجود در دیواره لوله زامه‌ساز که ۴۶ فامینک دارند، فقط یاخته سرتولی در تغذیه زامه مؤثر است. در بین هورمون‌های محرک جنسی فقط هورمون FSH در این یاخته گیرنده دارد. بنابراین استفاده از «هورمون‌های محرک جنسی» نادرست است.

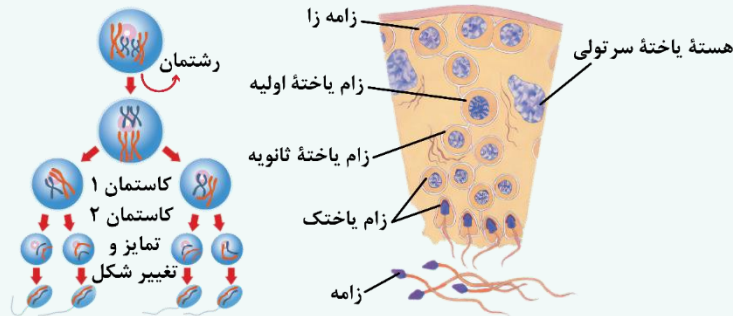
بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) زام‌یاخته ثانویه و زام‌یاختک‌ها فاقد توانایی تشکیل چهارتایه (تتراد) هستند.
- ۲) زام یاختک‌ها حاصل تقسیم میوز ۲ زام یاخته‌های ثانویه هستند.
- ۳) بین زامه‌زا و زام‌یاخته اولیه، فقط زامه‌زا پروتئین اتصال نایه سانترومر را طی تقسیم رشتان تجزیه می‌کند. زام‌یاخته اولیه میوز ۱ انجام می‌دهد که در آن کروموزوم‌های هم‌تا از هم جدا می‌شوند که تجزیه پروتئین اتصال نایه سانترومر در آن رخ نمی‌دهد.

اسپرم‌زایی (زام‌زایی)

۱- ایجاد اسپرماتوسیت اولیه (زام‌یاخته اولیه): یاخته‌های اسپرماتوگونی (زامه‌زا)، یاخته‌های لایه زاینده دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز (زامه‌ساز) هستند که در نزدیک سطح خارجی لوله‌ها قرار گرفته‌اند.

یاخته‌های اسپرماتوگونی ابتدا تقسیم می‌توز انجام می‌دهند ← یکی از یاخته‌های حاصل از هر بار میتوز در لایه زاینده می‌ماند (حفظ این لایه) ← یاخته دیگر اسپرماتوسیت اولیه نام دارد.
۲- ایجاد اسپرماتوسیت‌های ثانویه: اسپرماتوسیت‌های اولیه ← انجام میوز ۱ ← ایجاد دو یاخته هاپلوئید که دارای کروموزوم‌های دوکروماتیدی هستند (اسپرماتوسیت‌های ثانویه).

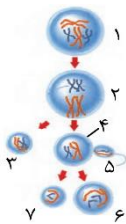


۳- ایجاد اسپرماتید (زام یاخته): هر اسپرماتوسیت ثانویه ← انجام میوز ۲ ← ایجاد دو یاخته اسپرماتید که هاپلوئید بوده، ولی کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی دارند.
۴- تمایز اسپرماتیدها به اسپرم: تمایز زامه (اسپرم)‌ها در دیواره لوله اسپرم‌ساز از خارج به سمت وسط لوله انجام می‌شود. هم‌زمان با حرکت اسپرماتیدها به سمت وسط لوله‌های اسپرم‌ساز ← تمایز آن‌ها ← تبدیل شدن به اسپرم
تغییراتی که در اسپرماتید صورت می‌گیرد تا به اسپرم تبدیل شود:
اسپرماتیدها از هم جدا و تازگذار می‌شوند ← از دست دادن مقدار زیادی سیتوپلاسم خود ← فشرده شدن هسته آن‌ها و قرار گرفتن این هسته به صورت مجزا در سر اسپرم ← یاخته حالت کشیده پیدا می‌کند.
یاخته‌های سرتولی که در دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز وجود دارند، با ترشحات خود تمایز اسپرم‌ها را هدایت می‌کنند. یاخته‌های سرتولی در همه مراحل اسپرم‌زایی، پشتیبانی و تغذیه یاخته‌های جنسی و نیز بیگانه‌خواری باکتری‌ها (همانند ماکروفاژ) را بر عهده دارند.

گروه آموزشی ماز

۱۹- در خصوص شکل زیر، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«یاخته‌های از نظر با یکدیگر شباهت دارند.»



- (۱) و ۲ - مقدار محتوای ماده وراثتی
(۲) و ۶ - عدم توانایی مضاعف‌سازی فام‌تن‌ها

- (۱) و ۷ - عدم مشاهده در تخمدان زن بالغ
(۲) و ۴ - مکان انجام تقسیم کاستمان (میوز)

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۷)

پاسخ: گزینه ۳



تعبیر

یاخته ۱: مامه زامه / یاخته ۲: مام یاخته اولیه / یاخته ۳: اولین جسم قطبی / یاخته ۴: مام یاخته ثانویه / یاخته ۵: زامه / یاخته ۶: تخمک لقاح یافته / یاخته ۷: دومین جسم قطبی

پاسخ تشریحی:

مام یاخته اولیه در تخمدان و مام یاخته ثانویه در لوله رحمی تقسیم کاستمان را انجام می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ مامه‌زا و دومین جسم قطبی در تخمدان زن بالغ مشاهده نمی‌شوند.

۲ مام‌یاخته اولیه و مامه‌زا هر دو ۴۶ فام‌تن دارند.

۴ زامه و تخمک فاقد توانایی مضاعف کردن فام‌تن‌ها هستند.

دام تستی:

اووسیت ثانویه (نه تخمک!)، شروع‌کننده لقاح با اسپرم است.
یاخته‌های اووسیت اولیه و ثانویه توسط یاخته‌های فولیکولی تغذیه می‌شوند. یاخته‌های فولیکولی تحت تأثیر هورمون FSH، تقسیم میتوز را انجام می‌دهند.
اووسیت ثانویه درون انبانک و درون تخمدان ایجاد می‌شود.
هر اووسیت اولیه لزوماً تقسیم نمی‌شود!

❖ **حواستون باشه!** هر اووسیت ثانویه‌ای هم تقسیم نمی‌شود! اووسیت ثانویه در صورت برخورد با اسپرم، تقسیم (میوز ۲) انجام می‌دهد.

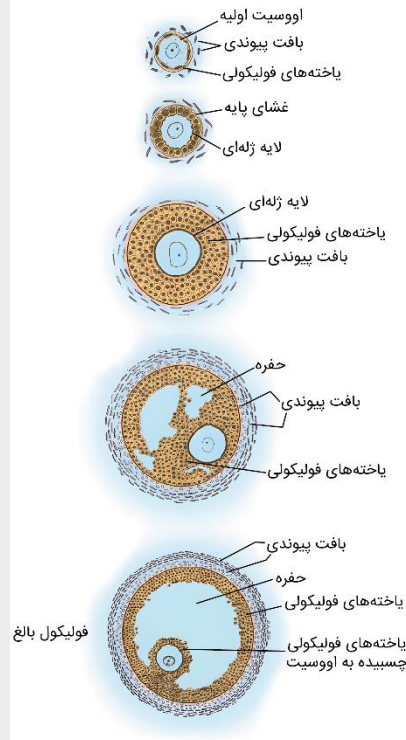
❖ **حواستون باشه!** چرخه تخمدانی مربوط به یک انسان بالغ است.

تشکیل انبانک‌ها در دوران جنینی اتفاق می‌افتد.

تقسیم اووگونی، ایجاد اووسیت اولیه و شروع تقسیم میوز آن، در دوره جنینی صورت می‌گیرد.

تکمیل میوز ۲ در اووسیت ثانویه مربوط به اوایل نیمه دوم دوره جنسی است و درون لوله فالوپ (نه تخمدان!) رخ می‌دهد. در بدن یک دختر بچه ۱ ساله، درون تخمدان‌ها تعداد زیادی اووسیت اولیه وجود دارد که در پروفاز ۱ متوقف شده‌اند ولی در بیضه‌های یک پسر سالم، اسپرماتوسیت اولیه بعد از بلوغ ایجاد می‌شود.

نگارخانه:



گروه آموزشی ماز

- ۲۰- طی تقسیم رشتمان (میتوز) در یاخته جانوری سالم، در فاصله بین آغاز فشرده شدن فامینه تا پایان تخریب پوشش هسته، چه اتفاقی رخ می‌دهد؟
- ۱) فامتن‌ها در فاصله یکسانی از دو سوی یاخته قرار می‌گیرند.
 - ۲) فاصله بین هسته تن (نوکلئوزوم)‌های فامتن‌ها افزایش پیدا می‌کند.
 - ۳) میانک (سانتریول)‌هایی که بر یکدیگر عمود نیستند، از هم فاصله می‌گیرند.
 - ۴) رشته‌های دوک برای اولین بار در فاصله بین میانک (سانتریول)‌ها مشاهده می‌شوند.

(سخت - مفهومی - ۱۱۰۶)

پاسخ: گزینه ۳

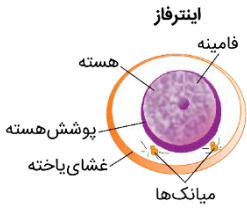
تعبیر صورت سوال: پروفاز و پرومتافاز

در مرحله پروفاز، رشته‌های فامینه فشرده، ضخیم و کوتاه‌تر می‌شوند. در مرحله پرومتافاز، تخریب پوشش هسته که در پروفاز آغاز شده بود، ادامه پیدا کرده و تکمیل می‌شود.

در پروفاز، ضمن فشرده شدن فامتن، میانک‌ها به دو طرف یاخته حرکت می‌کنند و بین آن‌ها دوک تقسیم تشکیل می‌شود. هر دو میانکی که بر هم عمود هستند، با هم به یک سمت از یاخته می‌روند اما فاصله بین میانک‌هایی که بر هم عمود نیستند، افزایش پیدا می‌کند.

وقایع تقسیم یاخته		
رخداد	مرحله	
۱- شروع فشرده سازی کروموزوم‌ها (کروموزوم‌ها فشرده، ضخیم و کوتاه‌تر می‌شوند) ۲- تشکیل دوک تقسیم (حرکت جفت سانتریول‌ها به دو قطب یاخته)	پروفاز	تقسیم هسته (میتوز)
۱- تجزیه کامل پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی ۲- اتصال رشته‌های دوک به سانتریول‌ها	پرومتافاز	
۱- آرایش کروموزوم‌ها در وسط (سطح استوایی) یاخته ۲- حداکثر فشردگی کروموزوم‌ها	متافاز	
۱- تجزیه پروتئین اتصال در ناحیه سانتریول ۲- کوتاه شدن رشته‌های دوک و کشیده شدن کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی به دو قطب یاخته	آنافاز	
۱- تخریب رشته‌های دوک ۲- تشکیل مجدد پوشش هسته ۳- شروع باز شدن کروموزوم‌ها و تبدیل شدن به کروماتین	تلوفاز	
تقسیم سیتوپلاسم و تشکیل دو یاخته جدید		تقسیم سیتوپلاسم

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱ در **متافاز**، فام‌تن‌ها در وسط (سطح استوایی) یاخته ردیف می‌شوند. بنابراین از هر دو سوی یاخته (قطب‌های یاخته)، فاصله یکسانی پیدا می‌کنند.

۲ از مرحله پروفاز تا مرحله متافاز، فشردگی فام‌تن‌ها افزایش پیدا می‌کند. با افزایش فشردگی فام‌تن‌ها، فاصله بین هسته‌تن (نوکلئوزوم)‌های آن‌ها **کاهش** می‌یابد.

۴ رشته‌های دوک، برای اولین بار در پروفاز مشاهده نمی‌شوند! مطابق شکل مقابل، در اینترفاز و قبل از ورود به مراحل تقسیم، مقداری رشته دوک در سیتوپلاسم یاخته وجود دارد. در پروفاز، ضمن فشرد شدن فام‌تن، میانک‌ها به دو طرف یاخته حرکت می‌کنند و بین آن‌ها دوک تقسیم تشکیل می‌شود.

دقت کنید:

در متافاز میوز ۲ و میتوز، دو رشته دوک به هر سانترومر متصل می‌باشد.
در متافاز میوز ۱، یک رشته دوک به هر سانترومر (و دو رشته دوک به کل تتراد) متصل می‌باشد.

مهم‌ترین تغییر مربوط به مراحل میتوز:

رسیدن فام‌تن‌ها به بیشترین فشردگی: متافاز
مرحله‌ای از میتوز که غشای هسته پدیدار می‌شود: تلوفاز
مرحله‌ای از میتوز که غشای هسته ناپدید می‌شود: پرومتافاز
مرحله‌ای از تقسیم که قرار گرفتن فام‌تن‌ها در میانه یاخته رخ می‌دهد: متافاز
مرحله‌ای از میتوز که پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر تجزیه می‌شود: آنافاز
مرحله‌ای از میتوز که رشته‌های فامینه فشرده، ضخیم و کوتاه می‌شوند: پروفاز
مرحله‌ای از میتوز که میان سانتربول‌ها رشته‌های دوک تشکیل می‌شوند: پروفاز
مرحله‌ای از تقسیم که تجزیه کامل پوشش شبکه آندوپلاسمی رخ می‌دهد: پرومتافاز
مرحله‌ای از میتوز که پوشش هسته مجدداً اطراف کروموزوم‌ها تشکیل می‌شود: تلوفاز
مرحله‌ای از تقسیم یاخته تعداد کروموزوم‌های موجود در یاخته مضاعف می‌شود: آنافاز
مرحله‌ای از میتوز که کروموزوم‌ها برای اولین بار با میکروسکوپ نوری مشاهده می‌شوند: پروفاز
هر مرحله‌ای از میتوز که سانترومر فام‌تن (کروموزوم)‌ها به رشته‌های دوک متصل می‌شوند: پرومتافاز
هر مرحله‌ای از میتوز که فام‌تن (کروموزوم)‌های تک‌فامینکی (تک‌کروماتیدی) دیده می‌شوند: آنافاز و تلوفاز
هر مرحله‌ای از تقسیم رشتان که در آن یک رشته دوک به کروموزوم متصل است: اواخر آنافاز + ابتدای تلوفاز
مرحله‌ای از تقسیم یاخته که میزان مولکول‌های دنا موجود در هسته افزایش می‌یابد: هیچ‌یک از مراحل تقسیم
هر مرحله‌ای از تقسیم رشتان که در آن کروماتین در هسته یاخته قابل مشاهده است: ابتدای پروفاز + انتهای تلوفاز
هر مرحله‌ای از تقسیم رشتان که در آن فام‌تن‌ها به کمک رشته‌های دوک در حال حرکت هستند: پرومتافاز + متافاز + آنافاز
مرحله‌ای از تقسیم یاخته که با کاهش برخی از اندامک‌های غشادار یاخته رشته‌های دوک به کروموزوم‌ها می‌رسند: پرومتافاز
مرحله‌ای از میتوز که تشکیل مجدد پوشش هسته با قرارگیری قطعات غشایی با اندازه متفاوت در کنار یکدیگر، آغاز می‌شود: تلوفاز

گروه آموزشی ماز

۲۱- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد درست است؟

- ۱) عادت ماهانه با بلوغ جسمی آغاز و در بیماری یائسگی، به علت از کار افتادن تخمدان‌ها متوقف می‌شود.
- ۲) واژن محل ورود زامه، خروج خون و بافت‌های تخریب‌شده مربوط به دیواره داخلی اندام گلابی شکل است.
- ۳) پوشش داخل رحم مخاطی و مژک‌دار است و زنش مژک‌های آن، مام‌یاخته را به سمت لوله‌های رحم می‌رانند.
- ۴) مهم‌ترین شاخص کارکرد صحیح دستگاه تولیدمثلی زن، مقدار ترشح هورمون‌های محرک جنسی از تخمدان است.

پاسخ: گزینه ۲ (آسان - خط‌به‌خط - ۱۱۰۷)

پاسخ تشریحی:

واژن محل ورود یاخته‌های جنسی نر (زامه)، خروج خون قاعدگی و در هنگام زایمان طبیعی، محل خروج جنین است.
در قاعدگی دیواره داخلی رحم (اندام گلابی‌شکل) همراه با رگ‌های خونی تخریب و مخلوطی از خون و بافت‌های تخریب‌شده از بدن خارج می‌شود.

بخشی از دستگاه تولید مثلی یک دختر جوان و سالم که:

به‌عنوان محل رشد و نمو جنین در نظر گرفته می‌شود: رحم
به‌عنوان بخشی از قسمت باریک رحم به داخل واژن باز می‌شود: گردن رحم
به کمک طنابی حاوی یاخته‌های ماهیچه‌ای دوکی‌شکل به اندامی گلابی‌شکل (رحم) متصل می‌شود: تخمدان

از طریق مژک‌های موجود بر سطح یاخته‌های پوششی خود سبب حرکت اووسیت ثانویه به سمت رحم می‌شود: لوله‌های رحمی

بررسی سایر زمینه‌ها:

۱

عادت ماهانه با بلوغ جنسی (نه جسمی) آغاز می‌شود. ابتدا نامنظم، ولی کم‌کم منظم می‌شود. **ضمناً یائسگی بیماری نیست!!**

۳

پوشش داخل لوله‌های رحم (نه رحم) مخاطی و مژک‌دار است. زنش مژک‌های آن، مام‌یاخته را به سمت رحم (نه لوله‌های رحمی) می‌رانند.

۴

نظم عادت ماهانه مهم‌ترین شاخص کارکرد صحیح دستگاه تولیدمثلی زن است. **ضمناً هورمون‌های ممرک جنسی از هیپوفیز پیشین ترشح میشن نه تفران!**

تعبیر:

هورمون‌های جنسی زنانه: استروژن و پروژسترون

غدد هدف استروژن و پروژسترون: تخمدان + هیپوفیز پیشین + هیپوتالاموس

غدد هدف استروژن و پروژسترون که در خارج از حفره شکمی قرار دارند: هیپوفیز پیشین + هیپوتالاموس

هورمون‌های محرک غدد جنسی	FSH	LH
زنان	محل ترشح	هیپوفیز پیشین
	اثر	بزرگ و بالغ‌شدن فولیکول‌ها
مردان	محل ترشح	هیپوفیز پیشین
	اثر	تنظیم فعالیت یاخته‌های سرتولی
		اثر بر یاخته‌های بینابینی

گروه آموزشی ماز

۲۲- چند مورد، درخصوص وقایع رخ داده در چرخه جنسی یک زن ۳۰ ساله، عبارت زیر را به‌طور نامناسب تکمیل می‌کند؟

«در هفته دوره انبانکی، برخلاف هفته دوره جسم زردی (لوتئال)، به‌طور حتم مشاهده می‌شود.»

الف: دوم - اول - کوتاه‌شدن رشته‌های دوک منشأ گرفته از ساختارهایی استوانه‌ای شکل

ب: اول - دوم - به حداکثر رسیدن چین‌خوردگی‌ها و ضخامت دیواره داخلی رحم

ج: اول - اول - کاهش طول رگ‌ها و ضخامت ماهیچه دیواره رحم

د: دوم - دوم - کاهش شدید هورمون‌های جنسی در تخمدان

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

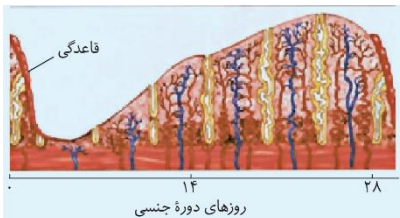
(سخت - ترکیبی - ۱۱۰۶ و ۱۱۰۷)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

همه موارد، نادرست هستند.

بررسی موارد:



الف) در هفته دوم دوره انبانکی، در طی تکمیل مراحل میوزا، در **مرحله آنافاز ۱** کوتاه‌شدن رشته‌های دوک

منشأ گرفته از ساختارهایی استوانه‌ای شکل (سانتریول‌ها) مشاهده می‌شود. دقت کنید که اگر در هفته اول

مرحله لوتئال لقاح صورت گیرد، در مرحله آنافاز ۲ نیز این اتفاق رخ می‌دهد. **پس این مورد نمی‌تواند به‌طور حتم درست باشد.**

ب) به حداکثر رسیدن چین‌خوردگی‌ها و ضخامت دیواره داخلی رحم در **اواسط هفته چهارم** (هفته دوم دوره لوتئال) مشاهده می‌شود.

ج) در هفته اول مرحله انبانکی برخلاف هفته اول مرحله لوتئال کاهش طول رگ‌های دیواره رحم رخ می‌دهد. **دقت کنید که ضخامت ماهیچه دیواره رحم، در**

تمام طول چرخه جنسی ثابت است.

د) کاهش شدید هورمون‌های جنسی در پایان دوره جنسی مشاهده می‌شود و در نیمه دوم مرحله انبانکی، ترشح هورمون‌های جنسی **افزایش** می‌یابد.

دام تستی:

در انتهای مرحله لوتئال، اندازه یاخته‌های پوششی دیواره رحم، کاهش می‌یابد، اما ریزش یاخته‌ای مشاهده نمی‌شود.

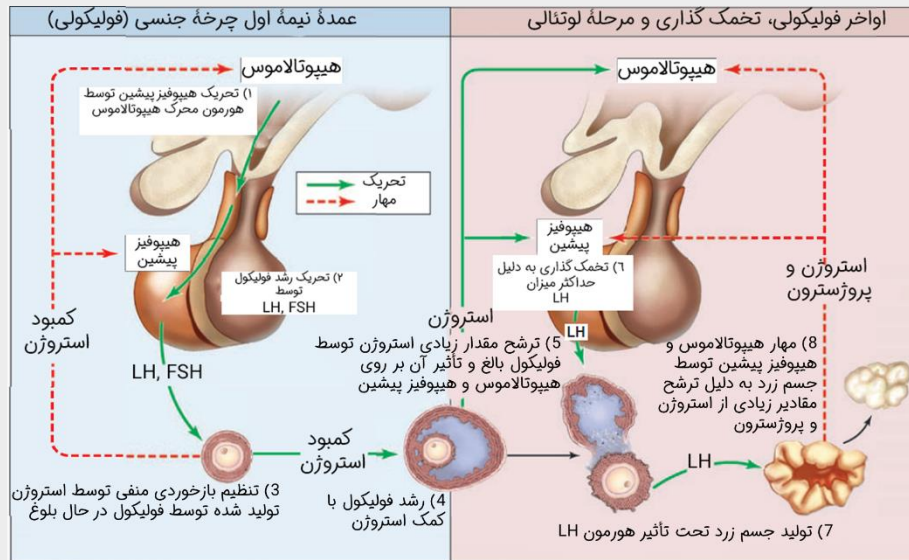
در ابتدای دوره جنسی و با رخ دادن قاعدگی، یاخته‌های پوششی دیواره رحم ریزش می‌کنند و ضخامت دیواره رحم، کاهش شدیدی می‌یابد.

هورمون LH در زنان سبب تحریک یاخته‌های جسم زرد جهت ترشح استروژن و پروژسترون می‌شود. هورمون‌های استروژن و پروژسترون با بازخورد منفی مانع ترشح هورمون‌های LH و FSH از یاخته‌های درون ریز هیپوفیز پیشین می‌شوند.

بازخورد منفی (نه مثبت!) بین هورمون‌های تخمدانی (استروژن و پروژسترون) و هیپوفیزی (LH و FSH) مانع رشد و بالغ‌شدن فولیکول‌های جدید در طول دوره جنسی می‌شود.

نگارخانه:

با توجه به روند کنکورهای اخیر، از دانش آموزان انتظار میره که جزئیات تمام شکل های کتاب درسی رو بدونن. تجربه ماز نشون داده که کوچک ترین قسمت های شکل (حتی قسمتهایی که در شکل کتاب واضح نیستن) هم برای طراح کنکور مهم هستن. در آزمون های ماز و برای اولین بار در کشور برای تسلط بر شکل های کتاب درسی، شکل های با کیفیت تر و با جزئیات بیشتر رو از فرس پیدا کردیم و اونا رو خودمون ترجمه کردیم و براتون در این قسمت قرار می دیم! توجه کنید که این شکل ها برای یادگیری بیشتر هستند و شکل کتاب در اولویت اول مطالعه قرار دارد.



گروه آموزشی ماز

۲۳- درخصوص یاخته های قرار گرفته در دیواره لوله زامه (اسپریم) ساز، کدام مورد عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می کند؟

«هر یاخته ای که»

- (۱) به یاخته های دیگر در دیواره لوله زامه ساز متصل است، دارای فام تن (کروموزوم) های مضاعف است
- (۲) فام تن (کروموزوم) های همتا و دو فامینکی دارد، دارای بزرگ ترین هسته نسبت به سایر یاخته ها است
- (۳) همه یاخته های حاصل از تقسیم آن توانایی تقسیم میوز دارد، عدد فام تنی یکسانی با یاخته سازنده خود دارد
- (۴) در تماس با محتویات مایع منی قرار می گیرد، فاقد توانایی دو برابر کردن تعداد سانتیوول های خود در اینترفاز است

(سخت - مفهومی - ۱۱۰۷)

پاسخ: گزینه ۳

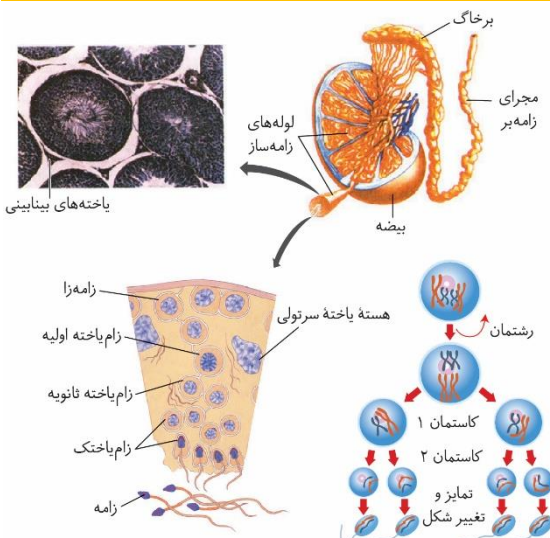
تعبیر:

هر یاخته ای که به یاخته های دیگر متصل است: سرتولی، زامه زا، زام یاخته اولیه و ثانویه، زام یاختک هر یاخته ای که فام تن (کروموزوم) های همتا و دو فامینکی دارد: زامه زا و زام یاخته اولیه هر یاخته ای که هر یاخته حاصل از تقسیم آن توانایی تقسیم میوز دارد: زام یاخته اولیه هر یاخته ای که در تماس با محتویات مایع منی قرار می گیرد: زامه

پاسخ شریعی:

زام یاخته اولیه با زامه زا (یاخته سازنده آن) عدد فام تنی یکسانی دارد. (هر دو یاخته دولا (دیپلوئید) هستند)

بررسی سایر گزینه ها:



۱ دقت کنید که زام یاختک فاقد فام تن مضاعف شده است.

۲ در بین یاخته های دیواره لوله، یاخته سرتولی بزرگ ترین هسته را دارد.

۴ درست است که زامه توانایی دو برابر کردن سانتیوول را ندارد، ولی به صورت سؤال

دقت کنید. زامه جزء یاخته های دیواره لوله نیست.

هر یاخته موجود در مسیر اسپرمزایی که:

در تولید کروموزوم های حاوی دو کروماتید خواهری ناتوان است: اسپرماتید + اسپرم کروموزوم های مضاعف خود را در استوای یاخته ردیف می کند: اسپرماتوگونی + اسپرماتوسیت اولیه و ثانویه بدون تشکیل ساختارهای تنرادی سبب تشکیل نوعی دیگر یاخته ها می شود: اسپرماتوگونی + اسپرماتوسیت ثانویه + اسپرماتید

انواع یاخته های مرتبط به زامه زایی در دیواره لوله های زامه ساز

نوع یاخته	اسپرماتوگونی (زامه زای)	اسپرماتوسیت اولیه (زامه یاخت اولیه)	اسپرماتوسیت ثانویه (زامه یاخته ثانویه)	اسپرماتید (زامه یاختک)
یاخته سازنده	اسپرماتوگونی	اسپرماتوگونی	اسپرماتوسیت اولیه	اسپرماتوسیت ثانویه
کروموزوم و سانترومر	۴۶	۴۶	۲۳	۲۳
نوع کروموزوم ها	دوکروماتیدی	دوکروماتیدی	دوکروماتیدی	تک کروماتیدی
کروماتید و DNA	۹۲	۹۲	۴۶	۲۳
رشته DNA	۱۸۴	۱۸۴	۹۲	۴۶
مجموعه کروموزومی	۲ (۲n؛ دیپلوئید)	۲ (۲n؛ دیپلوئید)	۱ (n؛ هاپلوئید)	۱ (n؛ هاپلوئید)
تعداد سانتیریول	۴ (دو جفت)	۴ (دو جفت)	۴ (دو جفت)	۲ (یک جفت)
نوع تقسیم	میتوز	میتوز I	میتوز II	X
یاخته حاصل از تقسیم	اسپرماتوسیت اولیه و اسپرماتوگونی	اسپرماتوسیت ثانویه	اسپرماتید	X تمایز می یابد
تشکیل تتراد	X	✓ ۲۳ تتراد	X	X
تاژک	X	X	X	X (البته در مراحل تمایز خود، تاژک دار می شود)

گروه آموزشی ماز

۲۴- اگر تقسیم سیتوپلاسم در یاخته ای گیاهی را یک فرایند چهار مرحله ای در نظر بگیریم، درخصوص مرحله ای که از به هم پیوستن ریزکیسه ها، ریزکیسه های بزرگ تر ساخته می شوند، چند مورد از موارد زیر درست است؟
الف: پوشش اطراف فام تن ها، برای اولین بار در همین مرحله مشاهده می شود.
ب: در مرحله بلافاصله بعد از آن، رشته های دوک درون سیتوپلاسم مشاهده نمی شوند.
ج: کوچک ترین ریزکیسه حاوی پیش سازهای تیغه میانی، در مجاورت غشای یاخته ای قرار دارد.
د: ریزکیسه های حاوی مواد لازم برای ساخت غشای یاخته های جدید، در نزدیکی فام تن ها قرار دارند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

(سخت - مفهومی - ۱۱۰۷)

پاسخ: گزینه ۲

تعبیر صورت سؤال:

اگر تقسیم سیتوپلاسم در یاخته ای گیاهی را یک فرایند چهار مرحله ای در نظر بگیریم، مرحله ای که از به هم پیوستن ریزکیسه ها، ریزکیسه های بزرگ تر ساخته می شوند، مرحله دوم است.

پاسخ تشریحی:

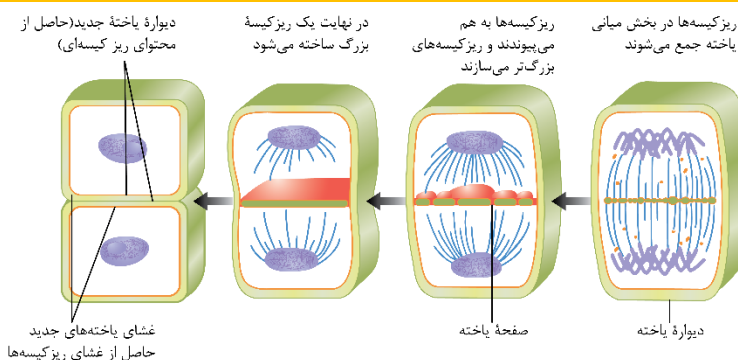
موارد (الف) و (ج) درست اند.

بررسی موارد:

(الف) مطابق شکل، در مرحله ۱ فام تن ها فاقد پوشش در اطراف خود هستند. پوشش هسته برای اولین بار، در مرحله ۲ مشاهده می شود.
(ب) در مرحله ۳، رشته های دوک همچنان در سیتوپلاسم مشاهده می شوند.

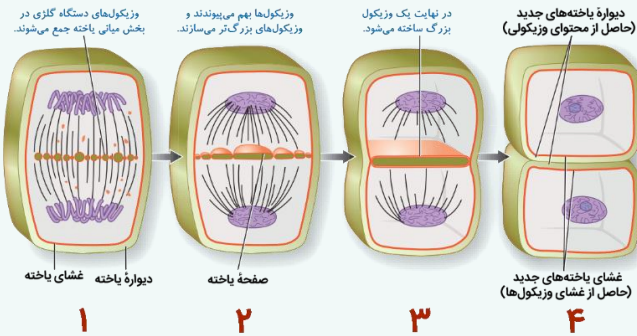
(ج) مطابق شکل، ریزکیسه های حاوی پیش سازهای تیغه میانی و دیواره یاخته ای در وسط یاخته قرار دارند که کوچک ترین ریزکیسه در مجاورت غشای یاخته ای قرار دارد.

(د) این مورد دو اشکال دارد. اول اینکه غشای یاخته های جدید، توسط غشای ریزکیسه ها تشکیل می شود، نه محتوای درون ریزکیسه ها. دوم اینکه در مرحله ۲، ریزکیسه ها در مجاورت فام تن ها قرار ندارند و فقط در مرحله ۱، ریزکیسه ها در فاصله اندکی از فام تن ها قرار دارند.





شکل نامه: تقسیم سیتوپلاسم در یاخته گیاهی (۹- ۱۱۴)

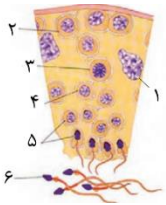


تقسیم سیتوپلاسم در یاخته گیاهی هم‌زمان با اواخر مرحله آنافاز آغاز می‌شود. هم‌زمان با باز شدن کروموزوم‌ها و شکل‌گیری رشته‌های کروماتینی، ریزکیسه‌های جسم گلزی به یکدیگر می‌پیوندند و ابتدا ریزکیسه‌های بزرگ‌تر و در نهایت، یک ریزکیسه بزرگ تشکیل می‌شود. دیواره یاخته‌های جدید حاصل محتویات ریزکیسه‌ها و غشای یاخته‌های جدید حاصل غشای ریزکیسه‌ها است.

مراحل مشخص شده در شکل:

- ۱- اواخر آنافاز ← کروموزوم‌ها قابل مشاهده هستند و هسته هنوز تشکیل نشده‌است، تجمع ریزکیسه‌ها در وسط یاخته
- ۲- اوایل تلوفاژ ← هسته در حال تشکیل و رشته‌های دوک در حال تخریب هستند، شروع به هم پیوستن ریزکیسه‌ها
- ۳- اواخر تلوفاژ ← رشته‌های دوک همچنان در حال تخریب هستند، شکل‌گیری یک ریزکیسه بزرگ
- ۴- مرحله G₁ ← هسته به‌طور کامل شکل گرفته و کروموزوم‌ها کاملاً باز شده‌اند، غشا و دیواره یاخته‌های جدید تشکیل شده است

گروه آموزشی ماز



۲۵- در خصوص نام‌گذاری شکل زیر، کدام مورد نادرست است؟

- ۱) یاخته‌های (۲)، (۳) و (۴)، یاخته‌هایی با توانایی تقسیم را ایجاد می‌کنند.
- ۲) یاخته (۳) برخلاف (۴)، حاصل جداسدن فامینک (کروماتید)‌های خوهری است.
- ۳) یاخته (۱) با ترشحات خود، فرایند تبدیل یاخته (۵) به یاخته (۶) را هدایت می‌کند.
- ۴) یاخته‌های (۴)، (۵) و (۶)، می‌توانند فاقد کوچک‌ترین فام‌تن (کروموزوم) جنسی باشند.

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۷)

پاسخ: گزینه ۱

تعبیر:

یاخته (۱): سرتولی / یاخته (۲): زام‌زا / یاخته (۳): زام‌یاخته اولیه / یاخته (۴): زام‌یاخته ثانویه / یاخته (۵): زام‌یاختک / یاخته (۶): زامه

پاسخ تشریحی:

یاخته حاصل از زام‌یاخته ثانویه (شماره ۴)، زام‌یاختک (شماره ۵) است که توانایی تقسیم را ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) زام‌یاخته اولیه (۳) برخلاف زام‌یاخته ثانویه (۴)، حاصل میتوز (جداسدن فامینک‌های خوهری) است.
- ۳) یاخته سرتولی (۱) با ترشحات خود تمایز زامه را هدایت می‌کند.

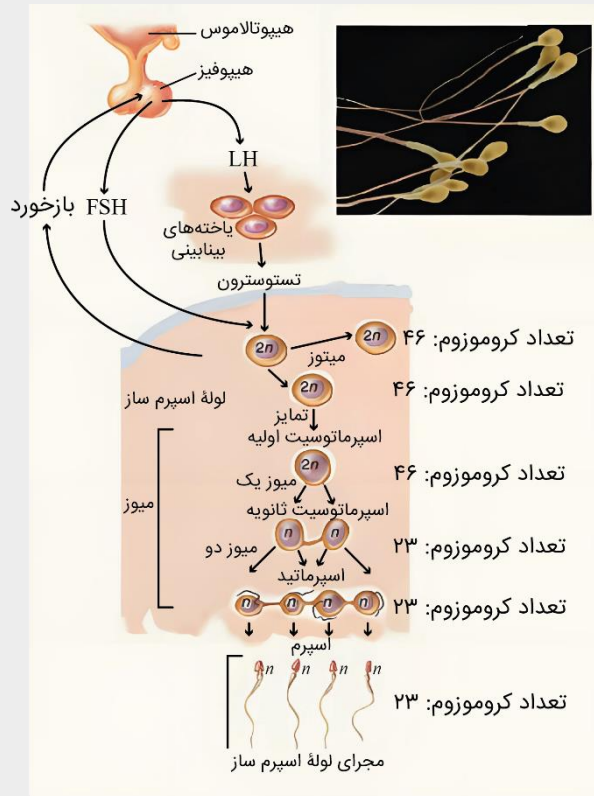
میانبر: یاخته‌های سرتولی

یاخته‌های سرتولی در دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز قرار دارند ولی تقسیم نمی‌شوند. یاخته‌های سرتولی با ترشحات خود تمایز اسپرم‌ها را هدایت می‌کنند. تحریک ترشح یاخته‌های سرتولی تحت تأثیر هورمون FSH انجام می‌شود. یاخته‌های سرتولی بر روی تمام یاخته‌های موجود در مراحل مختلف اسپرم‌زایی تأثیر می‌گذارند. **وظایف یاخته‌های سرتولی:** ۱- هدایت تمایز اسپرم‌ها از طریق ترشحات خود، ۲- پشتیبانی یاخته‌های جنسی در مراحل مختلف اسپرم‌زایی، ۳- تغذیه یاخته‌های جنسی در مراحل مختلف اسپرم‌زایی، ۴- بیگانه‌خواری باکتری‌ها

- ۴) زام‌یاخته ثانویه (۴)، زام‌یاختک (۵) و زامه (۶) تک‌لاد هستند و می‌توانند فاقد فام‌تن جنسی کوچک‌تر (فام‌تن Y) باشند.

نگارخانه:

با توجه به روند کنکورهای اخیر، از دانش‌آموز انتظار میرود که جزئیات تمام شکل‌های کتاب درسی رو بدون. تجربه ماز نشون داده که کوچک‌ترین قسمت‌های شکل (حتی قسمتهایی که در شکل کتاب واضح نیستن) هم برای طراح کنکور مهم هستن. در آزمون‌های ماز و برای اولین بار در کشور! برای تسلط بر شکل‌های کتاب درسی، شکل‌های با کیفیت‌تر و با جزئیات بیشتر رو از فرانس پیدا کردیم و اونا رو خودمون ترجمه کردیم و براتون در این قسمت قرار می‌دیم! توجه کنید که این شکل‌ها برای یادگیری بیشتر هستند و شکل کتاب در اولویت اول مطالعه قرار دارد.



گروه آموزشی ماز

۲۶- به‌طور معمول در خصوص وقایع رخ داده در چرخه جنسی یک زن سالم و بالغ، کدام مورد درست است؟

- (۱) در ابتدای هفته چهارم چرخه رحمی، بیشترین سرعت رشد دیواره داخلی رحم مشاهده می‌شود.
- (۲) در طول هفته دوم چرخه تخمدانی، هورمون‌های محرک جنسی باعث رشد و تقسیم مامه‌زا در تخمدان می‌شوند.
- (۳) بلافاصله پس از هفته اول چرخه رحمی، دیواره داخلی رحم مجدداً شروع به رشد و نمو می‌کند و ضخامت آن زیاد می‌شود.
- (۴) در طول هفته چهارم چرخه رحمی، طی تخریب دیواره داخلی رحم، مخلوطی از خون و بافت‌های تخریب‌شده از بدن خارج می‌شود.

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۷)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

قاعدگی در روزهای اول هر دوره رخ می‌دهد که به‌طور متوسط هفت روز طول می‌کشد. پس از آن (پس از هفته اول)، دیواره داخلی رحم مجدداً شروع به رشد و نمو می‌کند، ضخامت آن زیاد می‌شود و در آن چین‌خوردگی‌ها، حفرات و اندوخته خونی زیادی به‌وجود می‌آید.

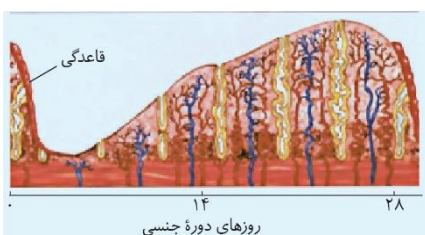
دام تستی:

چرخه تخمدانی، با ترشح هورمون‌های LH، FSH تنظیم و هدایت می‌شود. در نتیجه این چرخه، بزرگ و بالغ‌شدن فولیکول و در نهایت تخمک‌گذاری مشاهده می‌شود. چرخه رحمی، تحت تأثیر هورمون‌های استروژن و پروژسترون تنظیم و هدایت می‌شود. تحت تأثیر این چرخه، در دیواره رحم، چین‌خوردگی‌ها، حفرات و اندوخته‌های خونی زیاد، تشکیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ دقت کنید که بیشترین سرعت رشد دیواره داخلی رحم، در انتهای هفته دوم چرخه جنسی مشاهده می‌شود.

۲ مامه‌زا در دوران جنینی تقسیم می‌شود نه در بدن یک زن بالغ!



۴

در ابتدای هفته اول چرخه جنسی (نه هفته چهارم)، طی تخریب دیواره داخلی رحم، مخلوطی از خون و بافت‌های تخریب شده از بدن خارج می‌شود.

نکات مهم:

در چند روز انتهایی دوره جنسی (انتهای هفته چهارم چرخه رحمی)، ضخامت دیواره رحم کاهش می‌یابد. این کاهش ضخامت، نتیجه کوچک‌تر شدن یاخته‌های سازنده می‌باشد و در این زمان ریزشی رخ نمی‌دهد. پس از شروع دوره جدید، ضخامت دیواره رحم به دلیل رخ دادن قاعدگی و ریزش سلول‌ها، کم می‌شود.

یاخته‌هایی از مسیر تخمک‌زایی دختر بالغ و سالم‌ک:

توانایی آغاز نوعی تقسیم کاهشی را دارند: هیچ‌یک از یاخته‌ها نوعی تقسیم که با جداسازی کروماتیدهای خواهری از یکدیگر همراه است: میتوز و میوز ۲ حاوی کروموزوم‌های دو کروماتیدی در ساختار خود هستند: اووسیت اولیه و ثانویه تحت تأثیر جداسازی کروماتیدهای خواهری یاخته‌ای دیگر تولید می‌شوند: تخمک و دومین جسم قطبی در حین تقسیم سیتوپلاسم، سهم کمتری از سیتوپلاسم ساخته قبلی را دریافت می‌کنند: اولین و دومین جسم قطبی

گروه آموزشی ماز

۲۷- در بدن یک مرد و زن بالغ، یاخته‌هایی وجود دارند که مرحله آنافاز تقسیم خود را بدون تجزیه پروتئین اتصالی ناحیه سانترومر تکمیل می‌کنند. این یاخته‌ها از نظر به یکدیگر شباهت و از نظر با یکدیگر تفاوت دارند.

- ۱) مجاورت با یاخته‌های تک‌لاد (هاپلوئید) - ساختن یاخته‌های با توانایی انجام میوز ۲
- ۲) داشتن گیرنده هورمون‌های هیپوفیزی - شروع فرایند تقسیم در زمان جنینی
- ۳) تعداد سانترومرهای درون هسته - تعداد فامینک (کروماتید)های درون هسته
- ۴) عدم خروج از غده جنسی - انجام تقسیم سیتوپلاسم نامساوی

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۷)

تعبیر صورت سؤال: یاخته‌های انجام‌دهنده میوز ۱ یعنی زام‌یاخته اولیه و مام‌یاخته اولیه

پاسخ تشریحی:

زام‌یاخته اولیه همانند مام‌یاخته اولیه، از غده جنسی خارج نمی‌شود. همچنین مام‌یاخته اولیه برخلاف زام‌یاخته اولیه سیتوپلاسم را به صورت نامساوی تقسیم می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) دقت کنید که هر دو یاخته، یاخته‌هایی با توانایی انجام میوز ۲ را می‌سازند و از این نظر با یکدیگر مشابه‌اند.
- ۲) دقت کنید که این دو یاخته، فاقد گیرنده هورمون‌های هیپوفیزی (FSH و LH) هستند.
- ۳) این دو یاخته از نظر تعداد فام‌تن و تعداد فامینک به یکدیگر شباهت دارند.

یاخته‌هایی از مسیر اسپرم‌زایی‌ک:

حاوی کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی در هسته خود هستند: اسپرماتیدها و اسپرم‌ها با جداسازی کروموزوم‌های هم‌تا درون هسته، تولید شده‌اند: هیچ‌یک از یاخته‌ها نسبت به یاخته‌های اسپرماتوسیت اولیه کوچک‌تر هستند: اسپرماتوسیت ثانویه، اسپرماتید و اسپرم از طریق زوائدی سیتوپلاسمی به یکدیگر متصل هستند: اسپرماتوگونی، اسپرماتوسیت اولیه و ثانویه و نوعی از اسپرماتیدها

یاخته‌هایی از مسیر تخمک‌زایی‌ک:

تنها یک جفت سانتربول دارند: تخمک و دومین جسم قطبی نسبت به سایر یاخته‌های این مسیر بزرگ‌تر هستند: اووسیت اولیه حاصل تقسیم رشتان یک یاخته دیگر هستند: اووگونی و اووسیت اولیه حاوی کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی هستند: تخمک و دومین جسم قطبی

میانبر: مراحل تقسیم میوز

میوز از دو مرحله 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 مرحله پروفاز ۱، متافاز ۱، آنافاز ۱ و تلوفاز ۱ است.

- ۱- پروفاز ۱: ۱- تشکیل تتراد، ۲- فشرده، ضخیم و کوتاه‌تر شدن رشته‌های کروماتین (فامینه) ← امکان مشاهده با میکروسکوپ نوری، ۳- حرکت سانتیول‌ها به دو طرف یاخته ← تشکیل دوک تقسیم بین سانتیول‌ها، ۴- تجزیه کامل پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی ← رسیدن رشته‌های دوک به 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 هسته هاپلوئید دارای کروموزوم‌های دو کروماتیدی در مرحله متافاز ۱، به هر سانتیومر یک رشته دوک متصل می‌شود.
- در مرحله 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 مرحله پروفاز ۲، متافاز ۲، آنافاز ۲ و تلوفاز ۲ است.
- ۱- پروفاز ۲: ۱- حرکت سانتیول‌ها به دو طرف یاخته ← تشکیل دوک تقسیم بین سانتیول‌ها، ۲- تجزیه کامل پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی ← رسیدن رشته‌های دوک به کروموزوم‌ها، ۳- اتصال رشته‌های دوک به سانتیومر کروموزوم‌ها
- ۲- متافاز ۲: قرارگیری کروموزوم‌ها روی رشته‌های دوک در استوای یاخته
- ۳- آنافاز ۲: تجزیه پروتئین اتصال ناحیه سانتیومر ← جدا شدن کروماتیدهای خواهری از یکدیگر ← حرکت کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی به سمت قطبین یاخته
- ۴- تلوفاز ۲: تشکیل مجدد پوشش هسته در اطراف یک مجموعه کروموزومی (کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی) قبل از تقسیم میوز ۲، اینترفاز رخ نمی‌دهد اما سانتیول‌ها دو برابر می‌شوند.
- در تلوفاز ۱، فشرده‌گی کروموزوم‌ها کم نمی‌شود و حداکثر فشرده‌گی در کروموزوم‌ها دیده می‌شود. در نتیجه، در پروفاز ۲ فشرده‌شدن کروموزوم‌ها مشاهده نمی‌شود.
- در مرحله متافاز ۲، به هر سانتیومر دو رشته دوک متصل است.
- در پایان تقسیم میوز، چهار یاخته هاپلوئید تولید می‌شود.
- نکته:** هر کروموزوم، چه تک‌کروماتیدی باشد و چه دو کروماتیدی، دارای یک سانتیومر است.
- نکته:** تعداد تترادها برابر با نصف تعداد کروموزوم‌هاست و ارتباطی با تعداد مجموعه‌های کروموزومی ندارد. برای مثال، در یک یاخته $2n=28$ چهارده تتراد تشکیل می‌شود.
- نکته:** به‌جز تشکیل تتراد در مرحله 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.

گروه آموزشی ماز

۲۸- کدام مورد، در خصوص اندام‌های ضمیمه دستگاه تولیدمثل مرد درست است؟

- (۱) قسمتی از غده ترشح‌کننده مایع شیری‌رنگ که پهن‌تر است، نسبت به قسمت مقابل، به محل اتساع می‌زراه نزدیک‌تر است.
- (۲) مجراهایی که از کیسه بیضه خارج می‌شوند، قبل از ورود به غده پروستات ترشحات حاوی فروکتوز را دریافت می‌کنند.
- (۳) هر کدام از مجراهای طویل و پیچ‌خورده از سمت نازک‌تر خود، زامه‌هایی دارای توانایی حرکت را دریافت می‌کنند.
- (۴) قسمتی از کیسه ذخیره‌کننده ادرار که باریک‌تر است، نسبت به قسمت مقابل از میزنای دورتر است.

(سخت - مفهومی - ۱۱۰۷)

پاسخ: گزینه ۲

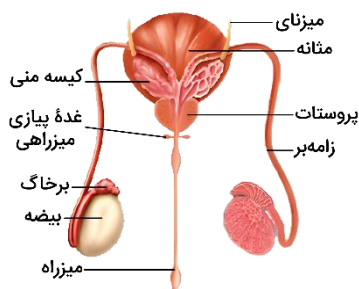
تعبیر:

غده ترشح‌کننده مایع شیری‌رنگ: غده پروستات
مجراهی که از کیسه بیضه خارج می‌شود: مجرای زامه‌بر
مجراهای طویل و پیچ‌خورده: برخاگ (اپیدیدیم)
کیسه ذخیره‌کننده ادرار: مثانه

پاسخ تشریحی:

مطابق شکل کتاب درسی، مجرای زامه‌بر قبل از ورود به غده پروستات، ترشحات وزیکول سمینال (کیسه منی) که حاوی فروکتوز است را دریافت می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱- قسمت پهن‌تر غده پروستات، قسمت بالاتر آن است که نسبت به قسمت مقابل از محل اتساع (برآمدگی) می‌زراه دورتر (نه نزدیک‌تر) است.

۳- مطابق شکل کتاب درسی، برخاگ (اپیدیدیم) از قسمت ضخیم‌تر (نه نازک‌تر) خود اسپرم‌های فاقد توانایی حرکت را دریافت می‌کند.

۴- مطابق شکل کتاب درسی، قسمت باریک‌تر مثانه نسبت به قسمت مقابل از میزنای دورتر است. ولی دقت کنید، مثانه جز دستگاه تولیدمثل نیست.

اندام‌های دستگاه تولیدمثل مردان				
وظیفه	محل	تعداد	اندام	اصلی
تولید اسپرم + تولید هورمون تستوسترون	در بخش پایینی کیسه بیضه	۲	بیضه	۴
ایجاد محیطی مناسب برای نگهداری از اسپرم‌ها + کسب توانایی حرکت توسط اسپرم‌ها	در بخش بالایی کیسه بیضه	۲	اپیدیدیم	
نقش در انتقال اسپرم به خارج از بدن: انتقال اسپرم از اپیدیدیم به سمت وایکول سمینال	شروع از کیسه بیضه و حرکت به سمت مثانه	۲	مجرای اسپرم‌بر	
ترشح مایع غنی از فروکتوز برای تأمین انرژی لازم برای فعالیت اسپرم‌ها	پشت مثانه	۲	وایکول سمینال (کیسه منی)	
ترشح مایعی شیرین‌رنگ و قلیایی برای خنثی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر عبور اسپرم به سمت گامت ماده	زیر مثانه	۱	پروستات	
اضافه کردن ترشحات قلیایی و روان‌کننده به میزراه	زیر پروستات	۲	غده پیازی میزراهی	
انتقال مایع منی (با ادرار) به خارج از بدن	از مثانه شروع می‌شود	۱	میزراه	

مهم‌ترین تغییر مربوط به اندام‌های ضمیمه‌ای:

نوعی اندام ضمیمه که مایعی شیرین‌رنگ و قلیایی ترشح می‌کند: پروستات
نوعی اندام ضمیمه که اسپرم‌ها را حداکثر به مدت ۱۸ ساعت نگهداری می‌کند: هیچ!
نوعی اندام ضمیمه که ترشحات روان‌کننده‌ای را به مجرا اضافه می‌کند: غده پیازی - میزراهی
نوعی اندام ضمیمه که اسپرم‌ها را از کیسه بیضه به حفره شکمی وارد می‌کند: مجرای اسپرم‌بر

گروه آموزشی ماز

۲۹- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، گروهی از یاخته‌های موجود در دستگاه تولیدمثل یک خانم غیرباردار می‌توانند با ترشح نوعی هورمون به‌طور مستقیم باعث افزایش ضخامت دیواره داخلی رحم شوند. کدام مورد، فقط درباره بعضی از این یاخته‌ها درست است؟

- ۱) تمامی هورمون‌های جنسی ساخته‌شده توسط غده فوق کلیه را می‌سازند.
- ۲) در نتیجه ترشح هورمون از این یاخته‌ها، مقدار هورمون FSH در بدن فرد کاهش می‌یابد.
- ۳) در قسمتی از دستگاه تولیدمثل قرار دارند که یاخته‌های آن فاقد توانایی انجام میوز ۲ هستند.
- ۴) در حدود روز چهاردهم چرخه جنسی، افزایش یکباره هورمون LH، در تشکیل این یاخته‌ها مؤثر است.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۷)

تعبیر: منظور صورت سؤال، یاخته‌های انبانکی و جسم زرد است.

پاسخ تشریحی:

از بین این دو نوع یاخته، فقط یاخته‌های جسم زرد در نتیجه افزایش یکباره هورمون LH ایجاد می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) دقت کنید که این یاخته‌ها مثلاً هورمون تستوسترون (ساخته‌شده توسط غده فوق کلیه) را نمی‌سازند.
- ۲) یاخته‌های جسم زرد و انبانکی (هر دو) با ترشح هورمون‌های استروژن و پروژسترون می‌توانند باعث کاهش مقدار هورمون FSH در بدن فرد شوند.
- ۳) یاخته‌های جسم زرد و انبانکی در تخمدان قرار دارند. یاخته‌هایی که توانایی انجام میوز ۲ دارند این تقسیم را در لوله رحم انجام می‌دهند.

دام تستی:

یاخته‌های سرتولی نیز، فاقد توانایی میوز هستند.
یاخته‌های فولیکولی، می‌توانند میتوز کنند و فاقد توانایی انجام میوز هستند.
یاخته‌های سرتولی و فولیکولی، جزء یاخته‌های پیکری بدن هستند. بنابراین هر دو، دیپلوئید (دولاد) هستند.

تعبیر:

یاخته‌های میوزکننده در تخمدان: اووسیت اولیه + اووسیت ثانویه
یاخته‌های میوزکننده در بیضه: اسپرماتوسیت اولیه + اسپرماتوسیت ثانویه

گروه آموزشی ماز

۳۰- کدام مورد، عبارت زیر را در خصوص وقایع چرخه جنسی زن به‌طور نامناسب تکمیل می‌کند؟

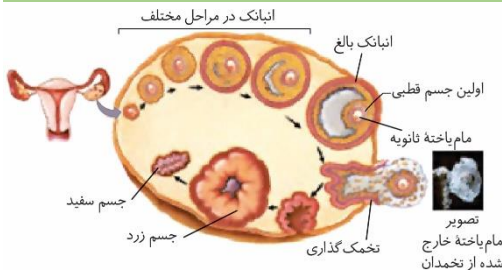
«به‌طور معمول، ابتدا و سپس»

- (۱) جسم زرد از دیواره تخمدان جدا می‌شود - استحکام دیواره داخلی رحم کاهش می‌یابد
- (۲) مام‌یاخته اولیه به گوشه انبانک رانده می‌شود - در دیواره تخمدان برآمدگی ایجاد می‌شود
- (۳) تجمعاتی از نوعی مایع در انبانک دیده می‌شود - ضخامت دیواره داخلی رحم به حداقل می‌رسد
- (۴) جسم زرد شروع به تحلیل می‌کند - طول سرخرگ‌های مارپیچ دیواره داخلی رحم به حداکثر می‌رسد

(سخت - مفهومی - ۱۱۰۷)

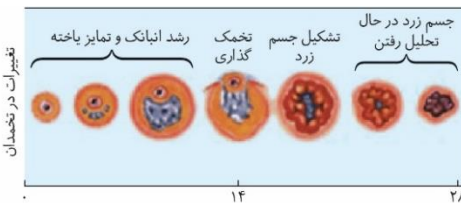
پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:



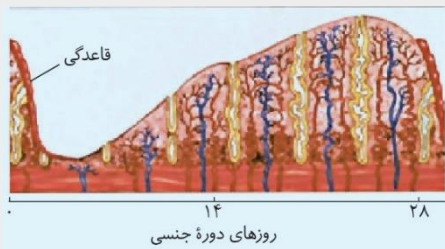
مطابق شکل از حدود روز هفتم به بعد می‌توان تجمعاتی از نوعی مایع را در انبانک مشاهده کرد. به حداقل رسیدن ضخامت دیواره رحم قبل از روز هفتم رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:



- ۱ مطابق شکل مقابل در حدود روز بیست و یک (شروع هفته چهارم) جسم زرد از دیواره تخمدان جدا می‌شود. کاهش استحکام جدار داخلی رحم در روزهای پایانی چرخه رخ می‌دهد.
- ۲ مطابق شکل مقابل از حدود روز هفتم مام‌یاخته اولیه از مرکز انبانک به گوشه انبانک رانده می‌شود. ایجاد برآمدگی در دیواره تخمدان در حدود روز چهاردهم اتفاق می‌افتد.
- ۴ توجه کنید ابتدا جسم زرد شروع به تحلیل می‌کند و سپس ضخامت دیواره رحم و طول سرخرگ‌های مارپیچ به حداکثر می‌رسد.

نکته: مطابق شکل کتاب درسی، سرخرگ‌های دیواره داخلی رحم مارپیچی هستند.



چرخه رحمی، ریزش و رشد دیواره رحم

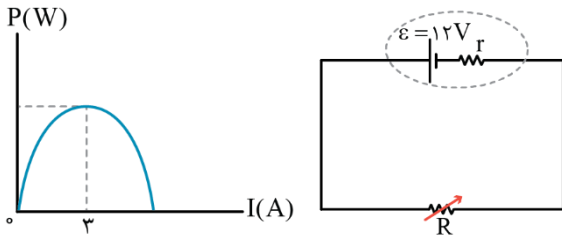
در قاعدگی، تنها دیواره داخلی رحم تخریب می‌شود و لایه ماهیچه‌ای زیر آن، سالم می‌ماند. ضخامت لایه داخلی دیواره رحم، هیچ‌گاه به صفر نخواهد رسید و همیشه در آن، حفرات و رگ‌های خونی دیده می‌شود.

سرعت و میزان تخریب در روزهای اول قاعدگی نسبت به روزهای انتهایی آن بیشتر است. سرعت رشد دیواره داخلی رحم تا مدتی پس از نیمه دوره جنسی، بیشتر است و پس از آن، سرعت رشد کاهش می‌یابد (نه اینکه متوقف شود!).

سطح درونی حفرات دیواره داخلی رحم، در ابتدا صاف بوده و با رشد بیشتر دیواره داخلی رحم، پیچ‌خوردگی‌های آن‌ها بیشتر می‌شود. ضمن رشد دیواره داخلی رحم، میزان پیچ‌خوردگی و طول رگ‌های خونی دیواره داخلی رحم نیز افزایش می‌یابد. دقت کنید که بیشترین پیچ‌خوردگی‌های سرخرگ‌ها در دیواره داخلی رحم، در قسمت‌های پایینی آن دیده می‌شوند که شکلی مارپیچ دارند. سیاهرگ‌های دیواره داخلی رحم برخلاف سرخرگ‌های آن، واجد پیچ‌خوردگی‌های متعدد و شکلی مارپیچ نمی‌باشند.

گروه آموزشی ماز

۳۱- با تغییر مقاومت الکتریکی متصل به باتری، نمودار توان خروجی باتری بر حسب شدت جریان به صورت زیر می شود. به ازای چه مقدار از مقاومت R ، توان انتقال یافته به مقاومت، حداکثر می شود؟



- (۱) ۱
(۲) ۱/۵
(۳) ۲
(۴) ۴

(آسان - محاسباتی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

توان

۱- نمودار توان خروجی از یک باتری بر حسب جریان عبوری از آن، به صورت یک سهمی است.

$$P_{\text{خروجی}} = \varepsilon I - rI^2$$

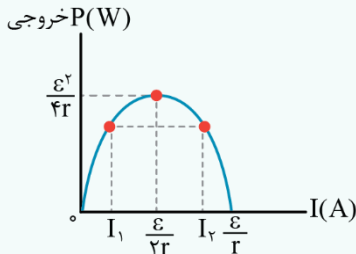
$$\Rightarrow \text{رأس سهمی} : \begin{cases} I = \frac{\varepsilon}{2r} \\ P = \frac{\varepsilon^2}{4r} \end{cases}$$

این نمودار را به خاطر بسپارید.

۲- همان طور که در نمودار بالا می بینید، توان خروجی از یک باتری زمانی بیشینه می شود که جریان آن برابر $\frac{\varepsilon}{2r}$ باشد. مقدار این توان بیشینه، همان طور که در نکته قبل

دیدیم، برابر $\frac{\varepsilon^2}{4r}$ است.

۳- باتوجه به تقارن سهمی حول رأس آن، اگر به ازای دو جریان مختلف، توان خروجی از باتری یکسان باشد، می توان نتیجه گرفت که مجموع این دو جریان برابر $\frac{\varepsilon}{r}$ است. به شکل مقابل دقت کنید.

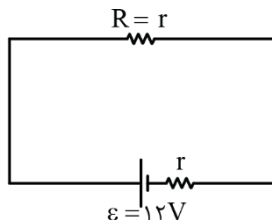


$$\frac{\varepsilon}{2r} = I_1 + I_2 \quad \text{میانگین } I_1 \text{ و } I_2 = \frac{I_1 + I_2}{2}$$

$$\Rightarrow I_1 + I_2 = \frac{\varepsilon}{r}$$

پاسخ تشریحی

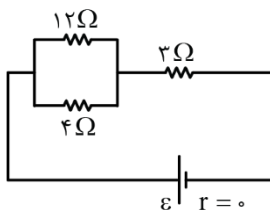
ثابت می شود که حداکثر توان مصرفی انتقال یافته به مدار خارجی، زمانی رخ می دهد که مقاومت خارجی با مقاومت داخلی برابر باشد.



$$I_{\text{کل}} = \frac{V_{\text{کل}}}{R_{\text{کل}}} \Rightarrow 3 = \frac{12}{2r} \Rightarrow r = 2\Omega \Rightarrow R = r = 2\Omega$$

گروه آموزشی ماز

۳۲- در مدار زیر چند درصد توان مصرفی کل مدار در مقاومت 4Ω مصرف می شود؟



- (۱) ۱۲/۵٪
(۲) ۲۵٪
(۳) ۳۷/۵٪
(۴) ۴۰٪

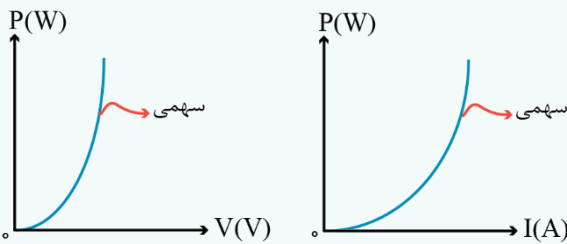
توان

۱- توان الکتریکی هر وسیله الکتریکی برابر حاصل ضرب اختلاف پتانسیل در جریان آن وسیله است.

$$P = VI$$

۲- برای یک مقاومت اهمی با توجه به رابطه $V = RI$ ، توان مقاومت از روابط زیر قابل محاسبه است:

$$\text{توان مصرفی مقاومت} : \begin{cases} P = VI \\ P = RI^2 \\ P = \frac{V^2}{R} \end{cases}$$

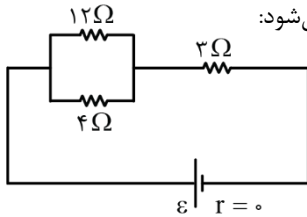


۳- نمودار توان مصرفی در یک مقاومت بر حسب ولتاژ و جریان آن مطابق شکل‌های زیر است.

پاسخ شریعی:

مقاومت معادل اتصال موازی 3Ω بوده و این یعنی 50% توان به مقاومت 3Ω و 50% به اتصال موازی می‌رسد. در اتصال موازی، ولتاژ یکسان بوده و این یعنی

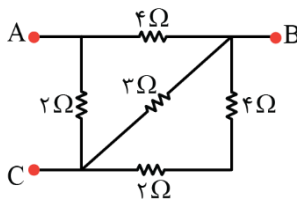
طبق رابطه $P = \frac{V^2}{R}$ ، توان با مقاومت، رابطه عکس داشته و بین دو مقاومت 4Ω و 12Ω به نسبت ۳ به ۱ تقسیم می‌شود:



$$4\Omega \text{ سهم توان} = \frac{3}{4} \times 50\% = 37.5\%$$

گروه آموزشی ماز

۳۳- مقاومت الکتریکی بین دو نقطه A و B چند برابر مقاومت الکتریکی بین دو نقطه C و A است؟



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

مدار تک حلقه

۱- هنگامی که دو مقاومت پشت سر هم بسته شده باشند، به اتصال آن‌ها سری یا متوالی می‌گوییم. در مقاومت‌های متوالی روابط زیر برقرار است.

$$R_{eq} = R_1 + R_2$$

$$I_{eq} = I_1 = I_2$$

$$V_{eq} = V_1 + V_2$$

۲- در مقاومت‌های متوالی، مقاومت معادل از تک تک مقاومت‌ها بزرگ‌تر است.

۳- در مقاومت‌های متوالی ولتاژ و توان مقاومت‌ها با اندازه آن‌ها رابطه مستقیم دارد.

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{R_2}{R_1}, \frac{P_2}{P_1} = \frac{R_2}{R_1}$$

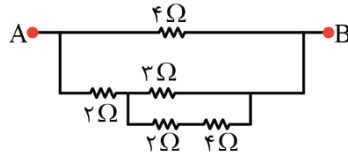
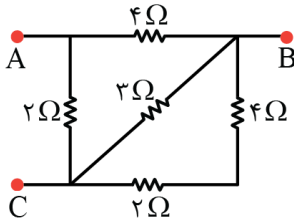
۴- هنگامی که دو سر دو مقاومت با سیم رسانا به هم متصل باشد، این دو مقاومت به صورت موازی به هم متصل شده‌اند. در مقاومت‌های موازی روابط زیر برقرار است.

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \Rightarrow R_{eq} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

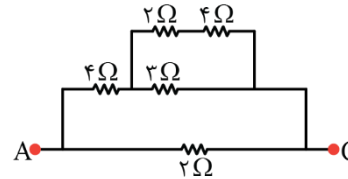
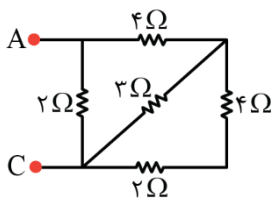
$$I_{eq} = I_1 + I_2$$

$$V_{eq} = V_1 = V_2$$

پاسخ تشریحی:



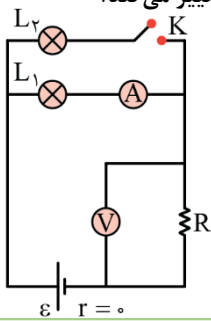
$$R_{AB} = 2\Omega$$



$$R_{AC} = \frac{6}{4} = 1.5\Omega$$

گروه آموزشی ماز

۳۴- در مدار زیر، باتری، آمپرسنج و ولت‌سنج آرمانی هستند. با بسته شدن کلید K ولت‌سنج و آمپرسنج به ترتیب چگونه تغییر می‌کند؟



- (۱) کاهش - کاهش
- (۲) کاهش - افزایش
- (۳) افزایش - کاهش
- (۴) افزایش - افزایش

(آسان - محاسباتی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

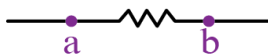
پاسخ تشریحی:

با اتصال کلید K، مقاومت کل مدار کاهش یافته و جریان اصلی مدار افزایش می‌یابد. به این ترتیب ولت‌متر که RI را نمایش می‌دهد، عدد بیشتری را نشان خواهد داد.

با توجه به اینکه نیروی محرکه ثابت است و $V_1 + V_2 = \varepsilon$ که در آن V_1 ولتاژ دو سر R و V_2 ولتاژ لامپ‌های موازی است با افزایش V_1 ناگزیر V_2 کاهش یافته و جریان عبوری از آمپرسنج نیز کمتر خواهد شد.

گروه آموزشی ماز

۳۵- آهنگ مصرف انرژی در مقاومت شکل زیر $\frac{J}{s}$ ۲۴، است اگر جریان عبوری از آن ۳A و پتانسیل الکتریکی نقطه a، ۱۰V- باشد، بیشترین پتانسیل الکتریکی نقطه b چند ولت می‌تواند باشد؟

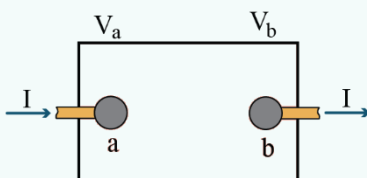


- (۱) ۱۸
- (۲) ۲
- (۳) -۱۸
- (۴) -۲

(متوسط - مفهومی و محاسباتی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۴

توان الکتریکی



شکل مقابل، بخشی از یک مدار را نشان می‌دهد که اختلاف پتانسیلی در دو سر آن برقرار است. توان این جزء از مدار از رابطه مقابل به دست می‌آید:

$$P = I\Delta V = I(V_b - V_a)$$

ΔV : بر حسب ولت (V)

I : برحسب آمپر (A)

P : برحسب وات (W)

نکته ۱: اگر $V_b - V_a > 0$ باشد $P > 0$ است. این جزء به مدار انرژی می‌دهد. اگر $V_b - V_a < 0$ باشد $P < 0$ است. این جزء از مدار انرژی می‌گیرد.

نکته ۲: توسط رابطه $P = I\Delta V$ ، توان هر وسیله الکتریکی را می‌توان حساب کرد، چه آن وسیله باتری چه مقاومت الکتریکی باشد.

نکته ۳: توان مصرفی مقاومت‌ها:

$$|P| = I|\Delta V| = \frac{(\Delta V)^2}{R} = RI^2$$

نکته ۴: برای محاسبه انرژی الکتریکی مصرفی مقاومت‌ها، کافی است توان محاسبه شده از روابط گفته شده را در رابطه زیر قرار دهیم:

$$U = P \cdot t$$

طبق رابطه بالا، یکای انرژی (ژول) برابر با (وات.ثانیه) است. در مصارف تجاری از یکای کیلووات ساعت (kWh) نیز استفاده می‌شود، ارتباط بین (J) و (kWh) به صورت زیر است:

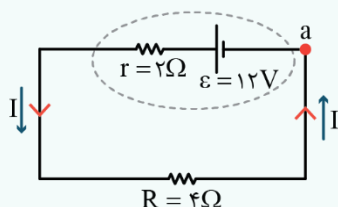
$$\text{kWh} \xleftrightarrow[\div 3.6 \times 10^6]{\times 3.6 \times 10^6} \text{J}$$

نکته ۵: اختلاف پتانسیل دو سر باتری ($V = \mathcal{E} - rI$) است، پس توان خروجی باتری محرکه به صورت زیر به دست می‌آید:

$$P = I\Delta V = I(\mathcal{E} - rI) \rightarrow P_{\text{باتری محرکه}} = \mathcal{E}I - rI^2$$

مثال:

در مدار مقابل، توان خروجی باتری و توان مصرفی مقاومت چند وات است؟



پاسخ: ابتدا جریان مدار را حساب می‌کنیم:

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R + r} = \frac{12}{4 + 2} = 2 \text{ A}$$

توان مصرفی مقاومت R :

$$P = RI^2 = 4 \times (2)^2 = 16 \text{ W}$$

توان خروجی باتری:

$$P = \mathcal{E}I - rI^2 = 12 \times 2 - 2(2)^2 = 16 \text{ W}$$

نکته مهم: با توجه به پاسخ بالا، توان مصرفی مقاومت برابر با توان خروجی باتری است. این همان پایداری انرژی است.

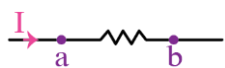
پاسخ ششگانه:

این سؤال که ایده آن از کتاب درسی شما اقتباس شده، پر از نکته و مفهومی، پس آگاه با دقت پاسخ رو بخونی کلی مطلب یاد می‌گیری:

۱- منظور از «آهنگ مصرف انرژی»، بزرگی توان است. بنابراین: $|P| = 24 \text{ W}$ است.

۲- همان‌طور که در درسنامه گفتیم، مقاومت‌ها همواره مصرف‌کننده انرژی الکتریکی هستند، پس توان آن‌ها منفی است، یعنی $P = -24 \text{ W}$ است.

۳- جهت جریان عبوری از مقاومت مشخص نشده است، پس دو جهت برای جریان می‌توان در نظر گرفت:

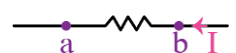


حالت اول: اگر جریان از a به b باشد:

در این حالت، تغییر پتانسیل برابر $V_b - V_a$ خواهد بود، پس:

$$P = I\Delta V = I(V_b - V_a)$$

$$-24 = 3 \times (V_b - (-10)) \Rightarrow V_b = -18 \text{ V}$$



حالت دوم: اگر جریان از b به a باشد:

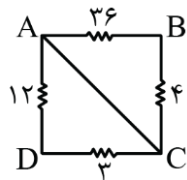
در این حالت، تغییر پتانسیل برابر $V_a - V_b$ خواهد بود، پس:

$$P = I\Delta V = I(V_a - V_b)$$

$$-24 = 3((-10) - (V_b)) \Rightarrow V_b = -2 \text{ V}$$

۴- تازه رسیدیم غول مرحله آخر، پتانسیل نقطه b، یا -18 V است یا -2 V ، اما سؤال اینه که بین این دو، کدام پتانسیل بزرگ‌تر است؟ پتانسیل کمیت نرده‌ای است و برای مقایسه کمیت‌های نرده‌ای، علامت آن‌ها باید در نظر گرفته شود، دقیقاً مانند مقایسه دو عدد -2 و -18 در ریاضی. پس، بیشترین پتانسیل ممکن برای نقطه b، (-2 V) است.

۳۶- در مدار شکل زیر، مقاومت معادل بین سرهای A و B، چند برابر مقاومت معادل بین سرهای B و D است؟



- (۱) ۲/۵
(۲) ۳/۲

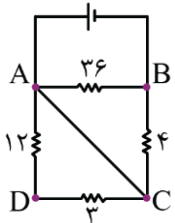
- (۳) ۳/۵
(۴) ۳/۲

(آسان - محاسباتی - ۱۱۰۲)

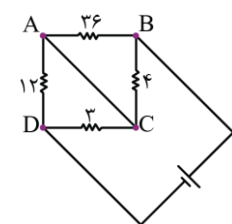
پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

حالت (۱): مقاومت‌های ۱۲ و ۳ اهمی اتصال کوتاه می‌شوند.



$$R_{AB} = 36\Omega \parallel 4\Omega = \frac{36 \times 4}{36 + 4} = 3.6\Omega$$



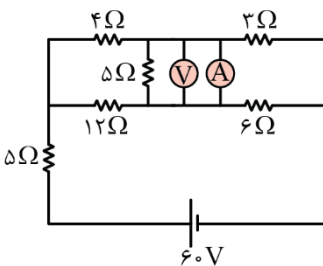
$$R_{BD} = (36 \parallel 4) + (12 \parallel 3) = 3.6 + 2.4 = 6\Omega$$

حالت (۲):

$$\frac{R_{AB}}{R_{BD}} = \frac{3.6}{6} = \frac{0.6}{1} = \frac{3}{5}$$

گروه آموزشی ماز

۳۷- در مدار زیر، ولت‌سنج و آمپرسنج آرمانی هستند. از آمپرسنج چه جریانی برحسب آمپر و در کدام جهت عبور می‌کند؟



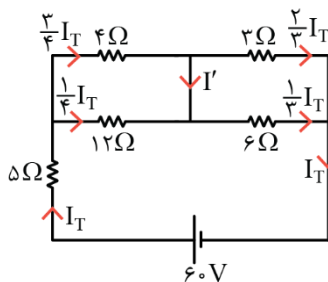
- (۱) ۰.۵، ↓
(۲) ۱، ↓
(۳) ۰.۵، ↑
(۴) ۱، ↑

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی:

هر چیزی موازی آمپرسنج ایده‌آل اتصال کوتاه می‌شود.



$$R_T = (4 \parallel 12) + (3 \parallel 6) + 5 = 10\Omega$$

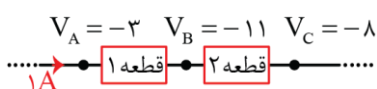
$$\Rightarrow I_T = \frac{V}{R_{eq}} = \frac{60}{10} = 6A$$

$$I' + \frac{1}{4}I_T = \frac{1}{3}I_T \Rightarrow I' = (\frac{1}{3} - \frac{1}{4})I_T = \frac{1}{12}I_T = \frac{1}{12} \times 6 = 0.5A$$

با توجه به جهت I' در شکل، جریان خواسته شده رو به پایین است.

گروه آموزشی ماز

۳۸- شکل زیر، قسمتی از یک مدار الکتریکی را نشان می‌دهد. کدام گزینه در مورد این مدار صحیح است؟



(۱) قطعه ۱ در هر ثانیه، ۸J انرژی به باقی مدار می‌دهد.

(۲) قطعه ۲ در هر ثانیه، ۳J انرژی از باقی مدار می‌گیرد.

(۳) قطعات ۱ و ۲ مجموعاً در هر ثانیه، ۵J انرژی از باقی مدار می‌گیرند.

(۴) قطعات ۱ و ۲ مجموعاً در هر ثانیه، ۱۱J انرژی به باقی مدار می‌دهند.

(متوسط - مفهومی و محاسباتی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی

جریان الکتریسیته با عبور از قطعه (۱) دچار افت پتانسیل می شود، پس قطعه (۱) مصرف کننده است، بنابراین در هر ثانیه ۸ ژول انرژی از مدار می گیرد.
 $P_1 = \Delta V_1 I = -8 \times 1 = -8 \text{ W}$
 جریان الکتریسیته با عبور از قطعه (۲) دچار افزایش پتانسیل می شود، پس قطعه (۲) تولید کننده است و هر ثانیه ۳ ژول انرژی به مدار می دهد.
 $P_2 = \Delta V_2 I = +3 \times 1 = +3 \text{ W}$
 پس مجموعه قطعه (۱) و (۲) در هر ثانیه ۵ ژول انرژی از باقی مدار می گیرند.
 $P_T = -8 + 3 = -5 \text{ W}$

گروه آموزشی ماز

۳۹- در مدار زیر عدد نشان داده شده توسط ولتسنج های آرمانی به اندازه ۴ ولت اختلاف دارد. پتانسیل نقطه A چند ولت است؟

(۱) ۱۴
 (۲) ۱۶
 (۳) ۱۷/۵
 (۴) ۱۸

(آسان - محاسباتی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۴

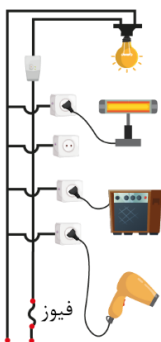
پاسخ تشریحی

ولتسنج (۱) جمع سهم ولتاژ مقاومت های ۲Ω و ۳Ω را نشان می دهد و ولتسنج (۲) جمع سهم ولتاژ مقاومت های ۳Ω و ۴Ω را نشان می دهد.
 $V_1 = (2+3)I$
 $V_2 = (3+4)I$
 فرض $4 = 2I \Rightarrow I = 2 \text{ A}$
 $V_A - 2 \times 2 - 3 \times 2 - 4 \times 2 = 0 \Rightarrow V_A = 18 \text{ V}$

گروه آموزشی ماز

۴۰- یک لامپ رشته ای ۵۵ وات، یک بخاری برقی ۱۱۰۰ وات، یک دستگاه پخش صوت ۱۱۰ وات و یک سشوار ۲۲۰۰ وات در اختیار داشته و آن ها را مطابق شکل، به پریزهای یک مدار سیم کشی خانگی ۲۲۰ ولت وصل کرده ایم. اگر فیوز شکل برابر ۱۵ آمپر باشد، فیوز و توان مصرفی در مجموعه دستگاه ها برابر مجموع توان های مصرفی در هر یک از دستگاه ها

- (۱) نمی پرد - نمی باشد.
- (۲) می پرد - نمی باشد.
- (۳) نمی پرد - می باشد.
- (۴) می پرد - می باشد.

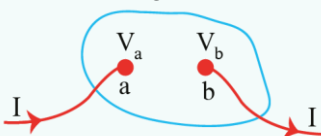


(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۴

توان الکتریکی یک قطعه الکتریکی

شکل زیر، یک عنصر الکتریکی (مثل مقاومت، باتری و...) را نشان می دهد که جریان الکتریکی به یک سر آن (a) وارد و از سر دیگر آن (b) خارج می شود. اگر فرض کنیم بار Δq در مدت زمان Δt از a تا b منتقل می شود، کار عامل خارجی برای انتقال این بار برابر است با:



$$W = (\Delta q)(\Delta V)$$

توان الکتریکی این عنصر از رابطه زیر به دست می آید:

$$P = \frac{W}{\Delta t} = \frac{(\Delta q)(\Delta V)}{\Delta t} \xrightarrow{I = \frac{\Delta q}{\Delta t}} P = I \Delta V = I(V_b - V_a)$$

اگر طبق این رابطه $P > 0$ باشد، یعنی عنصر فوق به مدار انرژی می‌دهد و اگر $P < 0$ باشد، یعنی عنصر فوق از مدار انرژی می‌گیرد.

پاسخ تشریحی:

ابتدا جریانی که هر دستگاه لازم دارد رو به دست میاریم و از جمع زدن اون‌ها مقدار جریان کل مدار به دست میاد. اگر این جریان بیشتر از جریان فیوز بود، پس فیوز می‌پرد اما اگر کمتر یا مساوی اون بود فیوز نخواهد پرید. با توجه به داده‌های سؤال برای هر دستگاه از $P = I \Delta V$ استفاده می‌کنیم:

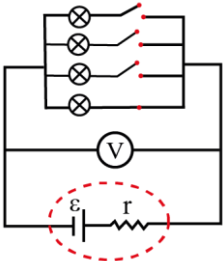
$$\left. \begin{array}{l} (1) \rightarrow 55 = I_1 \times 220 \rightarrow I_1 = 0.25 \text{ A} \\ (2) \rightarrow 110 = I_2 \times 220 \rightarrow I_2 = 0.5 \text{ A} \\ (3) \rightarrow 110 = I_3 \times 220 \rightarrow I_3 = 0.5 \text{ A} \\ (4) \rightarrow 220 = I_4 \times 220 \rightarrow I_4 = 1.0 \text{ A} \end{array} \right\} \rightarrow I_{\text{کل}} = 15.75 \text{ A}$$

جریان کل بیشتر از جریان فیوز هست پس فیوز خواهد پرید!

هم‌چنین همواره توان مصرفی در مجموعه دستگاه‌ها برابر مجموع توان‌های مصرفی در هر یک از وسایل هست!

گروه آموزشی ماز

۴۱- در مدار شکل زیر، لامپ‌ها مشابه و مقاومت درونی مولد برابر با مقاومت هر یک از لامپ‌ها است. اگر کلیدهای باز مدار را یکی پس از دیگری ببندیم، عدد ولت‌سنج و توان خروجی از مولد به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کنند؟



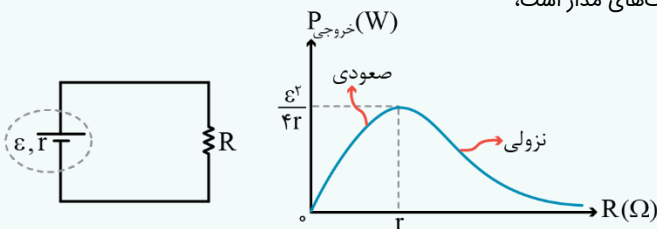
- (۱) افزایش - افزایش
- (۲) کاهش - افزایش
- (۳) افزایش - کاهش
- (۴) کاهش - کاهش

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۴

ولت‌سنج و توان

۱- در مدار تک حلقه زیر، نمودار توان خروجی باتری که برابر توان مصرفی در مقاومت‌های مدار است، بر حسب مقاومت R به صورت مقابل است.



۲- مطابق نمودار فوق، هنگامی که مقاومت معادل مدار بزرگ‌تر از مقاومت درونی باتری است ($R > r$)، نمودار توان خروجی نزولی است. این نکته به این معنی است که در حالت $R > r$ ، با افزایش مقاومت معادل مدار، توان خروجی از باتری کاهش می‌یابد.

۳- مطابق نمودار فوق، هنگامی که مقاومت معادل مدار کوچک‌تر از مقاومت درونی باتری است ($R < r$)، نمودار توان خروجی صعودی است. این نکته به این معنی است که در حالت $R < r$ ، با افزایش مقاومت معادل مدار، توان خروجی از باتری افزایش می‌یابد.

۴- همان‌طور که در نمودار توان خروجی می‌بینید، توان خروجی از باتری هنگامی بیشینه است که $R = r$ باشد. در این حالت توان خروجی از باتری برابر $\frac{\epsilon^2}{4r}$ می‌باشد.

۵- اگر به ازای دو مقاومت R_1 و R_2 ، توان خروجی باتری یکسان باشد، مقاومت درونی باتری واسطه هندسی مقاومت‌های R_1 و R_2 است. یعنی:

$$R_1 R_2 = r^2 \Rightarrow r = \sqrt{R_1 R_2} \Rightarrow \text{اگر توان خروجی از باتری با اتصال به } R_1 \text{ و } R_2 \text{ یکسان باشد.}$$

پاسخ تشریحی:

با بستن پی‌درپی کلیدها، لامپ‌ها یکی پس از دیگری به صورت موازی با یکدیگر وارد مدار شده و مقاومت معادل آن‌ها دچار کاهش می‌شود. بنابراین مقاومت

معادل نیز کاهش یافته و مطابق رابطه $I = \frac{\epsilon}{R_T + r}$ با کاهش مقاومت معادل، جریان عبوری از مولد دچار افزایش می‌گردد.

ولت‌سنج، ولتاژ دو سر مولد یعنی $V = \epsilon - rI$ را نمایش می‌دهد که با افزایش جریان، مقدار عددی آن دچار کاهش خواهد شد.

از طرفی می‌دانیم به ازای $R_T = r$ توان خروجی از مولد بیشینه است. پس چون در ابتدای کار یکی از کلیدها بسته بود پس، $r = R$ (مقاومت هر یک از لامپ‌ها) بوده است با کاهش R_T می‌توان نتیجه گرفت $R_T < r$ شده و توان خروجی مولد کاهش خواهد یافت.

گروه آموزشی ماز

۴۲- دو وسیله الکتریکی مشابه که روی آن‌ها اعداد 200 V و 1250 W نوشته شده است را به صورت موازی به یکدیگر و به اختلاف پتانسیل الکتریکی 120 V متصل می‌کنیم. انرژی الکتریکی مصرفی در این دو وسیله در مدت زمان 240 دقیقه چند کیلووات ساعت است؟ (مقاومت الکتریکی وسیله‌ها ثابت است)

۴/۵ (۴)

۳/۸ (۳)

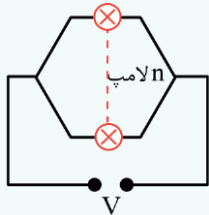
۳/۶ (۲)

۳ (۱)

(آسان - محاسباتی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

توان



اگر چند لامپ مشابه به یک منبع ولتاژ وصل شوند، توان مصرفی در هر لامپ و مجموعه را بررسی می‌کنیم:
۱- حالت موازی: مطابق شکل مقابل، در این حالت ولتاژ همه لامپ‌ها برابر V است و می‌توان نوشت:

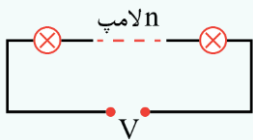
$$P = \frac{V^2}{R} \quad \text{توان هر لامپ}$$

$$P_{\text{کل}} = n \times P = \frac{nV^2}{R} \quad \text{توان مجموعه}$$

۲- حالت متوالی: در این حالت ولتاژ V بین لامپ‌ها تقسیم می‌شود و به هر یک ولتاژ $\frac{V}{n}$ می‌رسد، بنابراین داریم:

$$P = \frac{\left(\frac{V}{n}\right)^2}{R} = \frac{V^2}{n^2 R} \quad \text{توان هر لامپ}$$

$$P_{\text{کل}} = n \times P = \frac{V^2}{nR} \quad \text{توان مجموعه}$$



پاسخ شریعی

در ولتاژ و توان اسمی مثلاً $\left(\begin{matrix} 200\text{ V} \\ 1250\text{ W} \end{matrix} \right)$ یعنی اگر این وسیله را به ولتاژ 200 V وصل کنیم توان آن 1250 W می‌شود ولی اگر آن را به ولتاژ دیگری وصل کنیم باید:

$$P = \frac{V^2}{R} \quad \text{ثابت} \quad \frac{P_{\text{New}}}{P_{\text{Old}}} = \left(\frac{V_{\text{New}}}{V_{\text{Old}}} \right)^2$$

یعنی:

$$\frac{P_{\text{New}}}{1250} = \left(\frac{120}{200} \right)^2 \rightarrow P_{\text{New}} = 450\text{ W}$$

یا راه دوم اینکه وسیله باید به ولتاژ 200 V وصل می‌شد ولی الان به 120 ولت وصل شده یعنی ولتاژ $\frac{120}{200} = \frac{3}{5}$ برابر شده است، پس:

$$P = \frac{V^2}{R} \rightarrow \frac{V}{R} \text{ برابر: } \frac{3}{5} \rightarrow P \text{ برابر: } \frac{36}{25} \rightarrow P = 36 \text{ W}$$

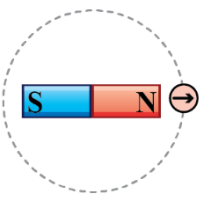
$$P_{\text{New}} = \frac{36}{25} P_{\text{Old}} = 450\text{ W}$$

حال انرژی مصرفی در دو وسیله موازی که توان هر کدام 450 W است از رابطه زیر قابل محاسبه است:

$$U = P \cdot t = \frac{2 \times 450}{1000} \times \left(\frac{240}{60} \right) = 3.6\text{ kWh}$$

گروه آموزشی ماز

۴۳- یک آهنربای میله‌ای مطابق شکل زیر، روی یک میز قرار دارد. یک عقربه مغناطیسی که می‌تواند آزادانه حول محور قائم بچرخد، روی مسیر دایره‌ای شکل به دور آهنربا $\frac{3}{4}$ دور می‌چرخد. در این مسیر، عقربه چند درجه دوران می‌کند؟

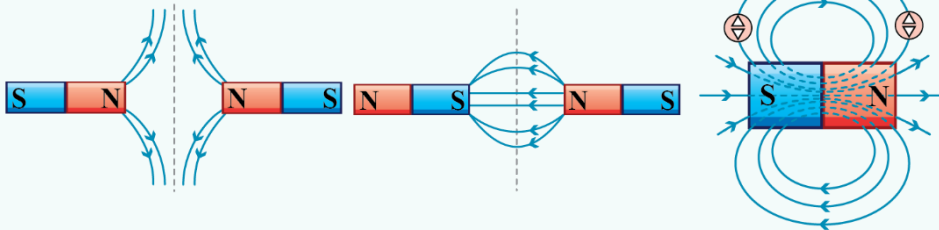


- (۱) ۱۸۰
(۲) ۲۷۰
(۳) ۳۶۰
(۴) ۵۴۰

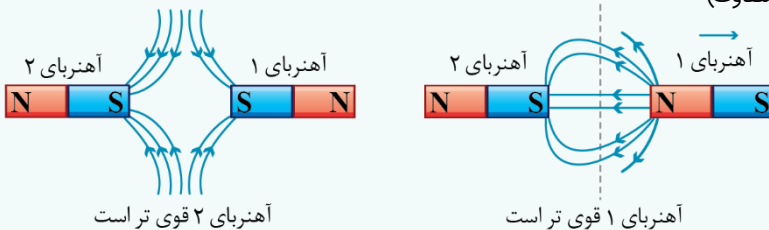
(آسان - مفهومی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

خطوط میدان اطراف آهنربا به صورت زیر است
الف: خطوط میدان اطراف دو آهنربای مشابه

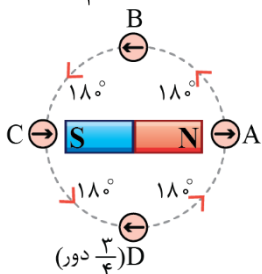


ب: خطوط میدان اطراف دو آهنربای غیرمشابه (آهنرباهایی با قدرت متفاوت)



پاسخ تشریحی

با توجه به شکل زیر، در جابه‌جایی از A تا B، عقربه 180° و از B تا C نیز 180° درجه و به همین ترتیب هر ربع دایره، 180° می‌چرخد. پس در $\frac{3}{4}$ دور، عقربه به اندازه $3 \times 180^\circ$ یعنی 540° می‌چرخد.



گروه آموزشی ماز

۴۴- کدام تفاوت در مورد مقایسه بار الکتریکی و قطب مغناطیسی، درست است؟

- (۱) اجسام دارای بار الکتریکی مثبت، قطب مغناطیسی دارند و اجسام دارای بار الکتریکی منفی، قطب مغناطیسی ندارند.
- (۲) در همه اجسام، قطب مغناطیسی وجود دارد ولی فقط برخی از اجسام، بار الکتریکی دارند.
- (۳) بارهای الکتریکی مثبت و منفی مجزا وجود دارند، اما تک‌قطبی مغناطیسی وجود ندارد.
- (۴) قطب‌های مغناطیسی فقط یک نوع هستند، اما بارهای الکتریکی دو نوع هستند.

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۳)

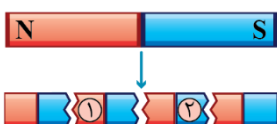
پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی

بارهای مثبت و منفی مجزا وجود دارند، در حالی که هیچ گواه تجربی بر وجود تک‌قطبی مغناطیسی وجود ندارد.

گروه آموزشی ماز

۴۵- در شکل زیر، آهنربای بزرگ‌تر شکسته و به ۴ قطعه تبدیل شده است. نام قطب‌های شماره ۱ و ۲ به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



- (۱) S و N
(۲) N و N
(۳) S و S
(۴) N و S

قطب‌های آهنربا

۱- با اینکه در الکتریسیته بار تک‌قطبی (مثبت یا منفی) داریم، اما در مغناطیس، تک‌قطبی مغناطیسی نداریم، یعنی آهنربایی با یک قطب (N یا S) وجود ندارد و همواره آهنرباها دارای دو قطب N و S در کنار یکدیگر هستند.

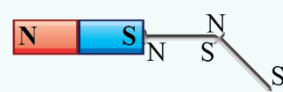
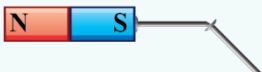


۲- با شکستن یک آهنربا، قطعه‌های کوچک‌تر همواره دارای دو قطب N و S می‌شوند، نکته مهم این است که ترتیب قطب‌های N و S در قطعه‌های کوچک‌تر باید به نحوی باشد که اگر قطعه‌ها به یکدیگر چسبانده شدند، قطب‌های آهنربای حاصل، مانند قطب‌های آهنربای اولیه باشند، در شکل مقابل این موضوع را می‌بینید.

۳- قطب‌های هم‌نام مغناطیسی یکدیگر را دفع و قطب‌های ناهم‌نام یکدیگر را جذب می‌کنند.

۴- القای مغناطیسی همواره باعث جذب می‌شود. یعنی اگر یک آهنربا به یک آهن نزدیک شود، در نزدیک‌ترین نقطه آهن به آهنربا، قطب ناهم‌نام القا می‌شود و همین اتفاق باعث جذب آهن و آهنربا به سمت یکدیگر می‌شود.

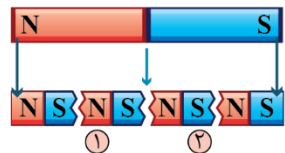
مثال:



در شکل مقابل، نام قطب مغناطیسی سر میخ پایینی چیست؟

پاسخ: با توجه به نام‌گذاری مقابل، سر میخ پایینی، قطب N است.

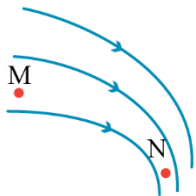
پاسخ تشریحی:



با توجه به نکات گفته‌شده در درسنامه، نام قطب‌های آهنرباهای کوچک‌تر را نوشته‌ایم. پس قطب شماره ۱، N و قطب شماره ۲، S است.

گروه آموزشی ماز

۴۶- شکل زیر، خط‌های میدان مغناطیسی را در ناحیه‌ای از فضا نشان می‌دهد. بردار میدان مغناطیسی در نقاط M و N به ترتیب از راست به چپ کدام گزینه می‌تواند باشد؟

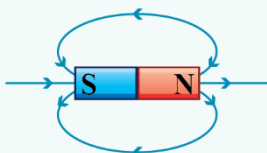


- (۱) → ، →
- (۲) ↘ ، ↗
- (۳) → ، ↘
- (۴) ↘ ، →

در مورد خطوط میدان مغناطیسی، نکات زیر دارای اهمیت است

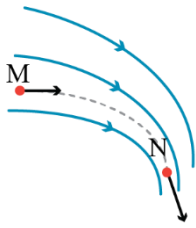
- ۱- خطوط میدان در خارج از آهنربا از قطب N خارج شده و به قطب S وارد می‌شوند و در داخل آهنربا از قطب S به سمت قطب N هستند.
- ۲- با توجه به این‌که قطب‌های N و S همواره همراه هم هستند و تک‌قطبی مغناطیسی نداریم، خطوط میدان مغناطیسی همواره خطوط بسته‌ای می‌باشند.
- ۳- تراکم خطوط میدان مغناطیسی متناسب با شدت میدان است. هر چه میدان مغناطیسی قوی‌تر باشد، خطوط میدان مغناطیسی متراکم‌تر هستند.
- ۴- خطوط میدان مغناطیسی یکدیگر را قطع نمی‌کنند و از هر نقطه یک خط میدان می‌تواند بگذرد.
- ۵- جهت میدان مغناطیسی در هر نقطه مماس بر خطوط میدان و در جهت آن‌هاست، بنابراین عقربه‌های مغناطیسی همواره به گونه‌ای قرار می‌گیرند که با خطوط میدان هم‌راستا باشند و قطب N آن‌ها در جهت میدان باشد.

مثال:



خطوط میدان اطراف یک آهنربای میله‌ای را رسم کنید.

با توجه به نکات فوق، می‌توان شکل بالا را برای خطوط میدان آهنربای میله‌ای در نظر گرفت. دقت کنید که در نزدیکی قطب‌ها، خطوط متراکم‌تر هستند.



میدان مغناطیسی در هر نقطه بر خط میدان مماس است. تراکم خطوط اطراف نقطه N بیشتر بوده و میدان در این نقطه بیشتر از نقطه M است و باید بردار میدان آن را بزرگتر کشید.

گروه آموزشی ماز

۴۷- کدامیک از گزینه‌های زیر در مورد خطوط میدان مغناطیسی نادرست است؟

- (۱) خط‌های میدان همدیگر را قطع نمی‌کنند.
- (۲) تراکم زیاد خط‌های میدان در هر ناحیه‌ای از فضا نشان‌دهنده بزرگی میدان در آن نقاط است.
- (۳) جهت خط‌های میدان مغناطیسی همواره از قطب N به سمت قطب S است.
- (۴) خط‌های میدان مغناطیسی، خطوطی بسته هستند.

(متوسط - حفظی و مفهومی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

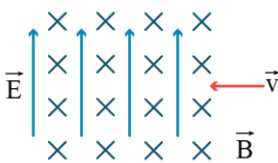


خط‌های میدان مغناطیسی در خارج از آهنربا از قطب N خارج و به قطب S وارد می‌شوند. اما در داخل آهنربا، جهت خط‌های میدان مغناطیسی از قطب S به سمت قطب N است.

گروه آموزشی ماز

۴۸- مطابق شکل ذره‌ای به جرم 0.3 گرم و بار الکتریکی $50 \mu\text{C}$ با سرعت $100 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در جهت شرق به غرب در معرض میدان مغناطیسی به شدت 1200 mT و

میدان الکتریکی یکنواخت به شدت $200 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ (به طرف شمال) قرار می‌گیرد. نیروی خالص وارد بر این ذره چند میلی‌نیوتون است؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$



- (۱) ۳
- (۲) ۵
- (۳) ۶
- (۴) ۷

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

نیروی مغناطیسی

۱- اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر بار الکتریکی متحرک مطابق رابطه زیر محاسبه می‌شود.

$$F = qvB \sin \theta$$

q : اندازه بار الکتریکی

B : شدت میدان مغناطیسی

v : تندی حرکت بار الکتریکی

θ : زاویه بین بردار میدان و سرعت

۲- در مورد نیروی وارد بر بار الکتریکی متحرک به موارد زیر دقت کنید.

الف: بردار \vec{F} الزاماً بر بردارهای \vec{B} و \vec{v} عمود است.

ب: بردارهای \vec{B} و \vec{v} هر زاویه‌ای می‌توانند با هم داشته باشند.

ج: هنگامی که \vec{B} و \vec{v} بر هم عمودند، نیروی مغناطیسی بیشینه می‌شود و هنگامی که \vec{B} و \vec{v} هم‌راستا باشند، نیروی مغناطیسی صفر می‌شود. مثال:

بار الکتریکی q با سرعت \vec{v} وارد میدان مغناطیسی \vec{B} می‌شود و نیروی مغناطیسی \vec{F} به آن وارد می‌شود. چه تعداد از گزاره‌های زیر الزاماً صحیح است؟

الف: بردار \vec{F} بر بردار \vec{v} عمود است.

ب: بردار \vec{B} بر بردار \vec{v} عمود است.

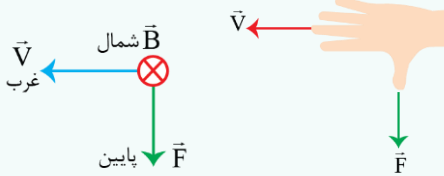
ج: بردار \vec{B} بر بردار \vec{F} عمود است.

د: اگر \vec{v} بر \vec{B} عمود باشد، اندازه \vec{F} بیشینه می‌شود.

مطابق درسنامه فوق، عبارت‌های (الف)، (ج) و (د) الزاماً صحیح هستند، ولی عبارت (ب) می‌تواند صحیح باشد یا نباشد. بنابراین ۳ تا از عبارت‌های داده شده الزاماً صحیح هستند.

مثال:

بار الکتریکی $q = +10 \mu\text{C}$ با تندی $500 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به سمت غرب پرتاب می‌شود و از میدان مغناطیسی یکنواختی به شدت 4 T که جهت آن به سمت شمال است می‌گذرد. نیروی مغناطیسی وارد بر این بار چند نیوتون است و جهت آن به کدام سو می‌باشد؟ برای تعیین جهت نیرو مطابق قاعده دست راست می‌توان فهمید جهت نیروی مغناطیسی به سمت پایین است. به شکل زیر دقت کنید.



برای محاسبه اندازه نیرو هم می‌توان نوشت:

$$F = qvB \sin \alpha = 10 \times 10^{-6} \times 500 \times 4 \times \sin 90^\circ = 2 \times 10^{-3} \text{ N}$$

پاسخ تشریحی:

۳ نیروی الکتریکی (رو به شمال)، مغناطیسی (رو به جنوب) و وزن (درون سو) به ذره وارد می‌شوند.

$$F_E = E \cdot q = 2 \times 10^2 \times 50 \times 10^{-6} = 10 \text{ mN}$$

$$F_B = qvB \sin 90^\circ = 50 \times 10^{-6} \times 10^2 \times 4 \times 1 = 2 \text{ mN}$$

$$W = mg = 0.3 \times 10^{-3} \times 10 = 3 \text{ mN}$$

ابتدا بین نیروهای هم‌راستا و در خلاف جهت الکتریکی و مغناطیسی برآیند گرفته و حاصل را با نیروی وزن برآیند می‌گیریم:

$$F_{\text{خالص}} = \sqrt{4^2 + 3^2} = 5 \text{ mN}$$

گروه آموزشی ماز

۴۹- الکترونی به جرم m با تندی v در جهت شرق وارد میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی یکنواخت \vec{E} و \vec{B} می‌شود. اگر \vec{B} به طرف شمال باشد، جهت و اندازه \vec{E} چگونه باشد تا الکترون منحرف نشود؟ (از نیروی وزن صرف نظر کنید).

- (۱) به طرف بالا، $v|\vec{B}|$ به طرف پایین، $v|\vec{B}|$ به طرف پایین، $v|\vec{B}|$ (۲) به طرف بالا، $v|\vec{B}|$ (۳) به طرف پایین، $v|\vec{B}|$ (۴) به طرف بالا، $v|\vec{B}|$

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۳)

نکته:

به تفاوت \vec{F}_B و \vec{F}_E توجه کنیم.

میدان \vec{E} بر ذره باردار نیرو وارد می‌کند حتی اگر ساکن باشد و جهت \vec{F}_E الزاماً هم‌امتداد با جهت \vec{E} است (برای بار مثبت \vec{F}_E و \vec{E} هم‌جهت و برای بار منفی خلاف جهت). به منظور آن که میدان \vec{B} بر ذره‌ای نیرو وارد کند ۳ شرط لازم است:

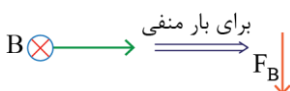
۱- ذره در حال حرکت در میدان است.

۲- ذره باردار باشد.

۳- جهت حرکت ذره در راستای خطوط میدان نباشد.

پاسخ تشریحی:

در این سؤال نیروهای \vec{F}_B و \vec{F}_E حاصل از میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی ترکیب شده‌اند. با توجه به جهت \vec{B} و \vec{v} برای الکترون، طبق قاعده دست راست، \vec{F}_B به طرف پایین است.



بنابراین \vec{F}_E باید به طرف بالا باشد تا برآیند نیروهای \vec{F}_B و \vec{F}_E صفر شود. چون بار الکترون منفی است، پس میدان الکتریکی باید به طرف پایین باشد. از طرفی برای این که الکترون منحرف نشود، نیروهای مغناطیسی و الکتریکی باید هم‌اندازه باشند تا اثر هم را خنثی کنند، پس می‌توان نوشت:

$$|\vec{F}_E| = |\vec{F}_B| \rightarrow q|\vec{E}| = qv|\vec{B}|$$

$$\rightarrow |\vec{E}| = v|\vec{B}|$$

۵۰- دو پروتون را درون یک میدان مغناطیسی یکنواخت، با تندی‌های برابر v تحت زاویه‌های θ_1 و θ_2 با راستای میدان، پرتاب می‌کنیم. اگر بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر یکی از آن‌ها بیشینه مقدار ممکن و بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر دیگری نصف بیشینه مقدار ممکن باشد، حاصل عبارت $|\theta_1 - \theta_2|$ بر حسب درجه کدام است؟

۱۸۰ (۴)

۳۰ (۳)

۶۰ (۲)

۹۰ (۱)

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۲



پاسخ تشریحی:

در حالت اول، بزرگی نیروی وارد بر ذره بیشینه مقدار ممکن است پس می‌توان نوشت:

$$F = qvB \sin \theta_1 \xrightarrow{F=F_{\max}} \sin \theta_1 = 1 \rightarrow \theta_1 = 90^\circ$$

که در این حالت داریم:

$$F = F_{\max} = qvB$$

در حالت دوم که بزرگی نیروی وارد بر ذره نصف مقدار بیشینه است می‌توان نوشت:

$$F = qvB \sin \theta_2 \xrightarrow{qvB=F_{\max}} F = F_{\max} \sin \theta_2$$

$$F = \frac{1}{2} F_{\max} \rightarrow \frac{1}{2} F_{\max} = F_{\max} \sin \theta_2 \rightarrow \sin \theta_2 = \frac{1}{2} \rightarrow \theta_2 = 30^\circ \text{ یا } \theta_2 = 150^\circ$$

$$\rightarrow |\theta_1 - \theta_2| = |90 - 30| = 60^\circ \text{ یا } |90 - 150| = 60^\circ$$

گروه آموزشی ماز

۵۱- کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟

- (۱) پوست میوه از ورود گاز اکسیژن به درون آن جلوگیری کرده ولی مقاومتی در برابر ورود جانداران ذره‌بینی ندارد.
- (۲) کربوهیدرات‌ها در بدن به گلوکز شکسته می‌شوند و گلوکز حاصل از آن‌ها در خون حل می‌شود.
- (۳) نمک سود کردن و تهیه ترشی از جمله راه‌های افزایش زمان ماندگاری مواد غذایی هستند.
- (۴) آنتالپی بسیاری از واکنش‌های شیمیایی را نمی‌توان به صورت تجربی اندازه‌گیری کرد.

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - حفظی - ۱۱۰۲)

پاسخ تشریحی:

اکسیژن گازی واکنش‌پذیر است که تمایل زیادی به واکنش با مواد دیگر دارد. اگر مواد غذایی در معرض اکسیژن قرار بگیرند، سریع‌تر فاسد می‌شوند. وجود پوست در میوه‌ها و خشکبار یک عامل طبیعی برای افزایش زمان ماندگاری آن‌ها است؛ زیرا مانع از ورود اکسیژن و جانداران ذره‌بینی به درون آن‌ها می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) بدن ما از غذا مواد گوناگونی دریافت می‌کند. این مواد شامل کربوهیدرات‌ها، پروتئین‌ها، چربی‌ها، آب، ویتامین‌ها و مواد معدنی بوده که سه ماده نخست، افزون بر تامین مواد اولیه برای سوخت و ساز، یاخته‌ها، منابعی برای تامین انرژی آن‌ها نیز هستند. در این میان تنها کربوهیدرات‌ها هستند که در بدن به گلوکز شکسته شده و گلوکز حاصل از آن‌ها در خون حل می‌شود.
- (۳) انسان همواره به دنبال راه‌هایی بوده که بتواند مواد غذایی را برای مدت‌های طولانی نگهداری کند. از جمله این راه‌ها می‌توان به خشک کردن میوه‌ها، تهیه ترشی و نمک سود کردن غذا اشاره کرد. تجربه نشان می‌دهد که محیط سرد، تاریک و خشک برای نگهداری غذاها در طولانی‌مدت، بهتر از محیط گرم، روشن و مرطوب است.
- (۴) آنتالپی بسیاری از واکنش‌های شیمیایی را نمی‌توان به روش تجربی (گرماسنجی) اندازه‌گیری کرد، زیرا برخی از آن‌ها مرحله‌ای از یک واکنش پیچیده هستند و برخی دیگر به آسانی انجام نمی‌شوند. آشکار است که تامین شرایط بهینه برای انجام آن‌ها بسیار دشوار است. شیمیدان‌ها برای تعیین آنتالپی چنین واکنش‌هایی، از روش‌های دقیق دیگری همانند قانون هس بهره می‌برند.

گروه آموزشی ماز

۵۲- نام چه تعداد از ایزومرهای اوکتان در آیوپاک به هگزان ختم می‌شود؟

۹ (۴)

۸ (۳)

۷ (۲)

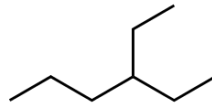
۶ (۱)

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۲)

پاسخ تشریحی:

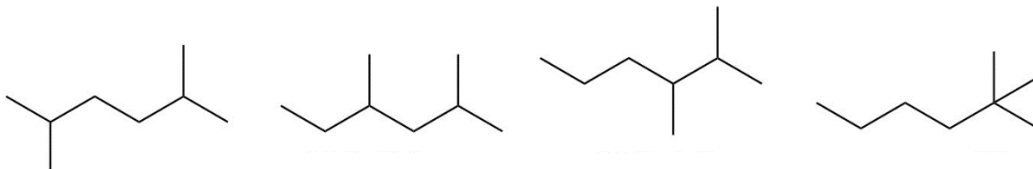
اوکتان، آلکانی هشت‌کربنه با فرمول شیمیایی C_8H_{18} است. اگر نام آلکانی ۸ کربنه به هگزان ختم شود، در ساختار آن ۲ اتم کربن در گروه یا گروه‌های آلکیلی قرار دارد. پس در ساختار این ماده یا یک شاخه اتیل یا دو شاخه متیل وجود دارد.

۱- یک شاخه اتیل: گروه اتیل بر روی کربن‌های اول و دوم و همچنین بر روی کربن‌های آخر و یکی مانده به آخر قرار نمی‌گیرد. پس این گروه تنها بر روی کربن شماره ۳ یا ۴ قرار می‌گیرد که یک مورد تکراری بوده و تنها یک ساختار برای این ماده می‌توان در نظر گرفت.

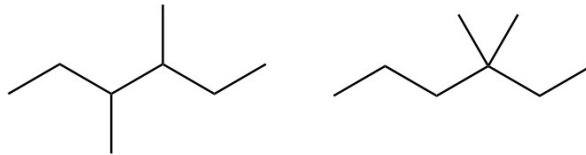


۲- دو شاخه متیل: گروه متیل بر روی کربن اول و آخر قرار نمی‌گیرد.

الف) شاخه اول بر روی کربن دوم باشد: در این حالت شاخه دوم می‌تواند بر روی کربن دوم، سوم، چهارم یا پنجم باشد.



ب) شاخه اول بر روی کربن سوم باشد: در این حالت شاخه دوم می‌تواند بر روی کربن سوم یا چهارم باشد. در این حالت اگر شاخه دوم بر روی کربن پنجم قرار گیرد، شماره گذاری از طرف مقابل انجام می‌شود و ترکیب حاصل تکراری و مشابه کربن دوم و چهارم خواهد شد.



اگر شاخه اول بر روی کربن چهارم یا پنجم باشد، زنجیره از طرف مقابل شماره گذاری می شود و ترکیبات حاصل، تکراری می شوند.

گروه آموزشی ماز

۵۳- بر اساس جدول زیر آنتالپی واکنش $OF_2(g) + H_2O(g) \rightarrow O_2(g) + 2HF(g)$ ، برابر با کیلوژول است و اگر HF در این واکنش به حالت فیزیکی مایع تولید شود، گرمای بین سامانه و محیط مبادله می شود.

پیوند	$O - F$	$O - H$	$O = O$	$H - F$
میانگین آنتالپی پیوند ($kJ \cdot mol^{-1}$)	۱۸۴	۴۶۳	۴۹۴	۵۶۵

(۴) -۱۶۵، بیشتر

(۳) -۱۶۵، کمتر

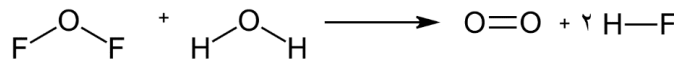
(۲) -۳۳۰، بیشتر

(۱) -۳۳۰، کمتر

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مساله - ۱۱۰۲)

پاسخ تشریحی:

واکنش انجام شده را می توان به صورت زیر نیز نمایش داد:



برای واکنش هایی که همه مواد شرکت کننده در واکنش در حالت گازی هستند، می توان از طریق آنتالپی پیوند مواد، آنتالپی واکنش را به دست آورد.

آنتالپی واکنش در حالت گازی:

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فرآورده}] - [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش دهنده}] = \Delta H_{\text{واکنش}}$$

بر این اساس می توان نوشت:

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [2\Delta H(O-F) + 2\Delta H(O-H)] - [\Delta H(O=O) + 2\Delta H(H-F)] \Rightarrow$$

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [(2 \times 184) + (2 \times 463)] - [494 + (2 \times 565)] \Rightarrow \Delta H_{\text{واکنش}} = -330 \text{ kJ}$$

مقدار آنتالپی واکنش برابر با -۳۳۰ کیلوژول بوده و واکنش گرماده است.

اگر HF از حالت گاز به حالت مایع تبدیل شود، سطح انرژی فرآورده ها کاهش می یابد. در واکنش ها با کاهش سطح انرژی فرآورده ها، ΔH واکنش منفی تر می شود. تغییر آنتالپی این واکنش نیز منفی بوده و با منفی تر شدن، مقدار آن بزرگ تر می شود؛ در نتیجه مقدار گرمای بیشتری طی انجام واکنش آزاد می شود.

گروه آموزشی ماز

۵۴- کدام یک از عبارات زیر درست است؟

(۱) میزان انرژی مورد نیاز هر فرد به سن فرد وابسته بوده و مقدار اضافی انرژی بدن به طور عمده به صورت کربوهیدرات ذخیره می شود.

(۲) در واکنش هایی با مواد گازی پیچیده، محاسبه مقدار آنتالپی واکنش به کمک آنتالپی پیوند تفاوت آشکاری با داده های تجربی دارد.

(۳) با آزاد شدن انرژی حین فرآیند شکستن یک مول H_2 ، اتم های هیدروژن با سطح انرژی بیشتری نسبت به H_2 حاصل می شوند.

(۴) ارزش سوختی کربوهیدرات و پروتئین برابر بوده و مقدار ارزش سوختی آن ها، نصف مقدار ارزش سوختی چربی ها است.

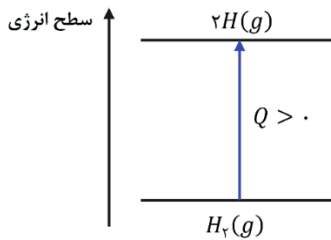
پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۲)

پاسخ تشریحی:

در واکنش هایی که همه مواد شرکت کننده در آن گازی شکل هستند، می توان از طریق میانگین آنتالپی پیوند واکنش دهنده ها و فرآورده ها، آنتالپی واکنش را محاسبه کرد. هرچه در این واکنش ها، مواد شرکت کننده ساده تر باشند، مقدار آنتالپی محاسبه شده با داده های تجربی همخوانی بیشتری دارد. به دیگر سخن به کار بردن میانگین آنتالپی پیوندها برای تعیین ΔH واکنش های گازی با مولکول های پیچیده تر اغلب در مقایسه با داده های تجربی، تفاوتی آشکار نشان می دهد.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) میزان انرژی مورد نیاز هر فرد به وزن، سن و میزان فعالیت روزانه آن فرد بستگی دارد. هر مقدار اضافی از مواد و انرژی دریافتی از مواد غذایی، به طور عمده به صورت چربی در بدن ذخیره شده و باعث چاقی می شود.



اتم‌های هیدروژن ناپایدارتر از مولکول هیدروژن هستند؛ در نتیجه سطح انرژی اتم‌های هیدروژن بالاتر از سطح انرژی مولکول هیدروژن است، اما فرآیند تبدیل مولکول هیدروژن به اتم‌های گازی مجزا، فرآیندی گرماگیر بوده و طی آن گرما صرف شکستن پیوند $H-H$ می‌شود. آزاد شدن گرما در واکنش‌های گرماده اتفاق می‌افتد نه گرماگیر. شکل مقابل روند انجام این فرآیند را نشان می‌دهد:

ارزش سوختی کربوهیدرات‌ها با پروتئین‌ها برابر بوده و مقدار هر کدام از آن‌ها برابر با ۱۷ کیلوژول بر گرم است. ارزش سوختی چربی‌ها نیز برابر با ۳۸ کیلوژول بر گرم بوده که این مقدار بیش از دو برابر ارزش سوختی کربوهیدرات و پروتئین است.

گروه آموزشی ماز

۵۵- اگر آنتالپی واکنش موازنه‌شده تولید هر یک از ترکیب‌های NO ، N_2O و N_2O_4 از عناصر سازنده به ترتیب برابر ۱۸۰، ۱۶۴ و ۹ کیلوژول باشد، آنتالپی

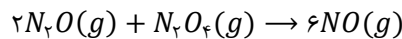
واکنش $NO(g) + N_2O(g) \rightarrow N_2O_4(g)$ پس از موازنه برابر چند کیلوژول خواهد بود؟

(۱) -۷۴۳ (۲) -۳۶۷ (۳) +۷۴۳ (۴) +۳۶۷

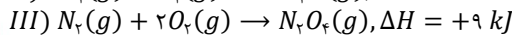
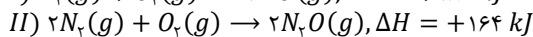
پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مساله - ۱۱۰۲)



معادله موازنه‌شده واکنش به صورت زیر است:



همچنین معادله ترموشیمیایی هر یک از واکنش‌های تولید ترکیب‌ها از عناصر سازنده به صورت زیر است:

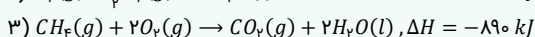
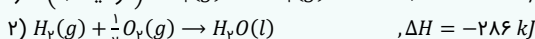
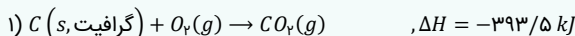


به کمک قانون هس، آنتالپی واکنش اولیه را حساب می‌کنیم:

قانون هس:

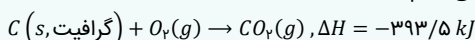
گرمای یک واکنش معین به راهی که برای انجام واکنش در پیش گرفته می‌شود، بستگی ندارد. بر اساس قانون هس، اگر معادله واکنش را بتوان از جمع دو یا چند معادله دیگر به دست آورد، ΔH آن واکنش را نیز می‌توان از جمع ΔH ‌های واکنش‌های دیگر محاسبه کرد.

به عنوان مثال، آنتالپی واکنش $CH_4(g) + 2H_2(g) \rightarrow C(s, \text{گرافیت}) + 2H_2O(l)$ را با استفاده از واکنش‌های زیر حساب می‌کنیم:

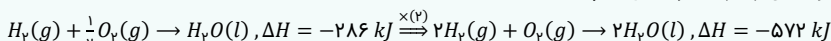


ابتدا از میان مواد شرکت‌کننده در واکنش‌ها، موادی که غیر تکراری هستند را انتخاب می‌کنیم و ضریب و جهت آن‌ها را مطابق واکنش اصلی قرار می‌دهیم؛ در این‌جا $C(s, \text{گرافیت})$ از واکنش اول، $H_2(g)$ از واکنش دوم و $CH_4(g)$ از واکنش سوم، غیر تکراری هستند؛ بنابراین واکنش‌ها را بر اساس ضریب این سه ماده در واکنش اصلی تغییر می‌دهیم:

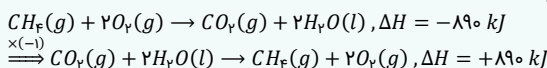
واکنش اول: ضریب و جهت $C(s, \text{گرافیت})$ مشابه واکنش اصلی است؛ پس این واکنش را بدون تغییر قرار می‌دهیم.



واکنش دوم: ضریب $H_2(g)$ نصف واکنش اصلی است؛ پس این واکنش را در ۲ ضرب می‌کنیم:



واکنش سوم: جهت $CH_4(g)$ برعکس واکنش اصلی است؛ پس این واکنش را در (-۱) ضرب می‌کنیم:

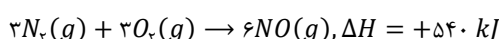


حال، ΔH واکنش اصلی را بر اساس قانون هس به دست می‌آوریم:

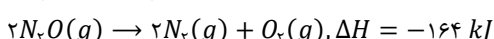
$$\Delta H = (-393/5) + (-572) + (+890) = -75/5 \text{ kJ}$$

توجه: اگر پس در نظر گرفتن مواد غیر تکراری، واکنشی باقی ماند، در میان مواد شرکت‌کننده در این واکنش به دنبال ماده‌ای می‌گردیم که در واکنش اصلی نبوده و تنها در یک واکنش دیگر دیده شود. ضریب این ماده را در این واکنش برابر واکنش دیگر قرار می‌دهیم، اما جهت آن را عکس قرار می‌دهیم، تا با یکدیگر حذف شوند و در واکنش مجموع نیایند.

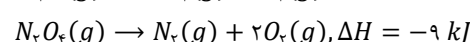
در میان مواد شرکت‌کننده در سه واکنش، $NO(g)$ در واکنش اول، $N_2O(g)$ در واکنش دوم و $N_2O_4(g)$ در واکنش سوم غیر تکراری هستند، پس ضریب و جهت این مواد را در این واکنش‌ها مطابق واکنش اصلی قرار می‌دهیم:



(۱) واکنش اول را در (+۳) ضرب می‌کنیم:



(۲) واکنش دوم را در (-۱) ضرب می‌کنیم:



(۳) واکنش سوم را نیز قرینه می‌کنیم:

آنتالپی واکنش اصلی برابر مجموع آنتالپی واکنش‌های تغییر یافته است؛ پس، آنتالپی واکنش اصلی را حساب می‌کنیم:

$$\Delta H = (+540) + (-164) + (-9) = +367 \text{ kJ}$$

پس تغییر آنتالپی این واکنش برابر ۳۶۷ کیلوژول است.

گروه آموزشی ماز

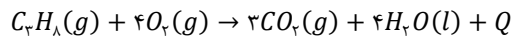
۵۶- کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟

- (۱) مقدار آنتالپی سوختن پروپان، منفی‌تر از مقدار آنتالپی واکنش $C_3H_8(g) + 4O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(g)$ است.
- (۲) با استفاده از گرماسنج لیوانی می‌توان مقدار آنتالپی سوختن هگزان مایع را در فشار ثابت و به صورت تجربی اندازه‌گیری کرد.
- (۳) اتن نوعی سوخت سبز بوده و می‌توان آن را از پسماند گیاهانی مانند نیشکر، سویا و دیگر دانه‌های روغنی استخراج کرد.
- (۴) بر اساس قانون هس، اگر جای واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها عوض کنیم، مقدار آنتالپی واکنش معکوس می‌شود.

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۲)

پاسخ تشریحی:

واکنش سوختن پروپان، گرماده بوده و سطح انرژی فراورده‌ها در این واکنش، کمتر از واکنش‌دهنده‌ها است. مقدار Q در واکنش زیر، بیانگر مقدار آنتالپی سوختن پروپان است:



اگر در این واکنش حالت فیزیکی H_2O از مایع به گاز تبدیل شود، گرمای کمتری طی واکنش آزاد می‌شود؛ چون سطح انرژی $H_2O(g)$ ، بیشتر از سطح انرژی $H_2O(l)$ است. بر این اساس می‌توان گفت که مقدار آنتالپی سوختن پروپان، منفی‌تر (بیشتر) از مقدار آنتالپی واکنش داده شده در عبارت است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲- گرماسنج لیوانی برای تعیین آنتالپی فرآیندهای انحلال و واکنش‌هایی که در حالت محلول انجام می‌شوند مناسب است. در واکنش سوختن هگزان، مواد شرکت کننده در واکنش در فاز یا حالت محلول قرار ندارند.

روش‌های اندازه‌گیری گرمای واکنش:

- ۱- روش مستقیم یا تجربی: در این روش، از گرماسنج استفاده می‌شود و به همین علت به آن روش گرماسنجی نیز گفته می‌شود. یکی از گرماسنج‌ها، گرماسنج لیوانی است که از آن برای به دست آوردن گرمای واکنش‌ها در فشار ثابت بهره می‌گیرند. گرمای به دست آمده از گرماسنج لیوانی، معادل با آنتالپی واکنش است. این گرماسنج برای تعیین آنتالپی فرآیندهای انحلال و واکنش‌هایی که در حالت محلول انجام می‌شوند مناسب است.
- ۲- روش غیر مستقیم: آنتالپی بسیاری از واکنش‌های شیمیایی را نمی‌توان به روش تجربی (گرماسنجی) اندازه‌گیری کرد. از روش‌های غیرمستقیم (غیر تجربی) برای به دست آوردن گرمای واکنش، می‌توان به قانون هس و بهره‌گیری از آنتالپی پیوند اشاره کرد.

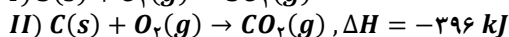
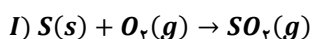
۳- سوخت‌های سبز علاوه بر داشتن اتم‌های کربن و هیدروژن، دارای اتم‌های اکسیژن نیز هستند. اتانول، یکی از سوخت‌های سبز است. سوخت‌های سبز از پسماندهای گیاهانی مانند سویا، نیشکر و دیگر دانه‌های روغنی استخراج می‌شوند. دقت کنید که در ساختار اتن با فرمول مولکولی C_2H_4 ، هیچ اتم اکسیژنی وجود ندارد.

۴- برای محاسبه آنتالپی یک واکنش با قانون هس، اگر در حین انجام فرآیند، جای واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها را در یک واکنش جانبی (کمکی) عوض کنیم، مقدار آنتالپی آن واکنش قرینه می‌شود نه معکوس. برای مثال اگر آنتالپی واکنشی، ۲۰۰ کیلوژول باشد با انجام این کار مقدار آن به ۲۰۰- کیلوژول تبدیل می‌شود، درحالی که معکوس ۲۰۰ برابر با $\frac{1}{200}$ است.

گروه آموزشی ماز

۵۷- بر اساس واکنش‌های زیر، اگر ارزش سوختی گرافیت، دو برابر ارزش سوختی گوگرد باشد، از سوختن ۹/۶ گرم گوگرد چند کیلوژول انرژی آزاد شده و چند لیتر گاز گوگرد دی‌اکسید در شرایط استاندارد حاصل می‌شود؟

$$(C = 12, S = 32: g \cdot mol^{-1})$$



$$6/72 - 316/8 \text{ (۴)}$$

$$6/72 - 158/4 \text{ (۳)}$$

$$13/44 - 316/8 \text{ (۲)}$$

$$13/44 - 158/4 \text{ (۱)}$$

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مساله - ۱۱۰۲)

پاسخ تشریحی:

انرژی آزاد شده به ازای سوختن کامل یک گرم از یک ماده، معادل با ارزش سوختی آن ماده است.

راه حل مساله: ارزش سوختی را از تقسیم آنتالپی سوختن بر جرم مولی به دست می آوریم. پس ابتدا ارزش سوختی کربن را محاسبه و به کمک آن ارزش سوختی گوگرد را مشخص می کنیم. سپس مقدار گرما و گاز تولید شده از سوختن ۹/۶ گرم گوگرد را بر اساس استوکیومتری حساب می کنیم.

در واکنش (II)، یک مول گرافیت در واکنش سوختن شرکت کرده و ۳۹۶ کیلوژول گرما طی انجام واکنش آزاد شده است؛ در نتیجه آنتالپی سوختن گرافیت برابر با ۳۹۶- کیلوژول بر مول است. بنابراین ارزش سوختی گرافیت برابر است با:

ارزش سوختی:

انرژی تولید شده به ازای سوختن یک گرم ماده سوختنی، معادل با ارزش سوختی آن ماده بوده و یکای آن بر حسب $kJ \cdot g^{-1}$ است. برای مثال اگر ارزش سوختی ماده ای برابر ۳۰ کیلوژول بر گرم است؛ بدین معناست که از سوختن یک گرم از آن ماده، ۳۰ کیلوژول انرژی تولید می شود. رابطه بین ارزش سوختی و آنتالپی سوختن یک ماده به صورت زیر است:

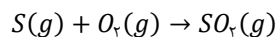
$$\text{ارزش سوختی } (kJ \cdot g^{-1}) = \frac{\text{آنتالپی سوختن } (kJ \cdot mol^{-1})}{\text{جرم مولی } (g \cdot mol^{-1})}$$

$$\text{ارزش سوختی} = \frac{|\text{آنتالپی سوختن}|}{\text{جرم مولی}} \Rightarrow \text{ارزش سوختی} = \frac{|-396|}{12} = 33 \text{ } kJ \cdot g^{-1}$$

طبق گفته سوال ارزش سوختی گرافیت، دو برابر ارزش سوختی گوگرد است؛ در نتیجه ارزش سوختی گوگرد برابر با ۱۶/۵ کیلوژول بر گرم است. مقدار انرژی آزاد شده از سوختن ۹/۶ گرم گوگرد برابر است با:

$$\text{انرژی } 16/5 \text{ } kJ \times \frac{9/6 \text{ } g \text{ } S}{1 \text{ } g \text{ } S} = 158/4 \text{ } kJ$$

معادله واکنش سوختن گوگرد به صورت زیر است:



مقدار حجم گاز گوگرد دی اکسید را نیز بر حسب لیتر می توان به صورت زیر محاسبه کرد:

$$? L SO_2 = 9/6 \text{ } g \text{ } S \times \frac{1 \text{ } mol \text{ } S}{32 \text{ } g \text{ } S} \times \frac{1 \text{ } mol \text{ } SO_2}{1 \text{ } mol \text{ } S} \times \frac{22/4 \text{ } L \text{ } SO_2}{1 \text{ } mol \text{ } SO_2} = 6/72 \text{ } L$$

حجم گاز گوگرد دی اکسید تولید شده در این واکنش در شرایط استاندارد برابر ۶/۷۲ لیتر است.

گروه آموزشی ماز

۵۸- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

الف: در واکنش تجزیه هیدروژن پراکسید به آب و اکسیژن، گرما از سامانه به محیط انتقال می یابد.

ب: نام تجاری آب اکسیژنه، هیدروژن پراکسید بوده و در هر مولکول از آن، ۴ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

پ: آنتالپی واکنش $C(s) + \frac{1}{2} O_2(g) \rightarrow CO(g)$ را نمی توان با روش تجربی و به طور مستقیم محاسبه کرد.

ت: اگر ارزش سوختی X_2 برابر با ۲۰ واحد باشد، یعنی از سوختن هر مول از آن ماده، ۲۰ کیلوژول گرما آزاد می شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

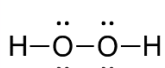
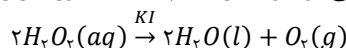
پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۲)

پاسخ تشریحی:

عبارتهای (الف) و (پ) درست هستند.

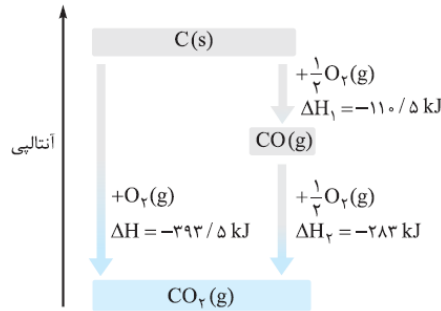
بررسی موارد:

الف: واکنش تجزیه هیدروژن پراکسید به آب و اکسیژن یک واکنش گرماده بوده و طی آن گرما از سامانه به محیط انتقال می یابد. کاتالیزگر این واکنش، پتاسیم یدید است که باعث افزایش سرعت واکنش تجزیه می شود. واکنش انجام شده به صورت زیر است:



ب: فرمول مولکولی هیدروژن پراکسید به صورت H_2O_2 بوده و ساختار لوویس مولکول H_2O_2 به صورت مقابل است. در هر مولکول از آن، ۴ جفت الکترون پيوندی (پیوند اشتراکی) و ۴ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد. نام تجاری این ماده آب اکسیژنه است و از آن برای ضدعفونی استفاده می شود.

پ: واکنش سوختن کامل گرافیت را می‌توان مجموعه‌ای از دو واکنش پی‌درپی مطابق نمودار زیر دانست:



مطابق نمودار، هم واکنش‌های جانبی مرحله ۱ و ۲ و هم واکنش اصلی، گرماده هستند. مقدار آنتالپی واکنش تبدیل گرافیت به کربن مونوکسید را نمی‌توان با روش تجربی (مستقیم) اندازه‌گیری کرد، چون CO تولید شده در این واکنش به سرعت با اکسیژن واکنش داده و به ماده پایدارتر CO₂ تبدیل می‌شود.

ت: ارزش سوختی یک ماده مقدار گرمای آزاد شده از سوختن یک گرم از آن ماده را برحسب کیلوژول نمایش می‌دهد. برای مثال اگر ارزش سوختی یک ماده، ۲۰ کیلوژول بر گرم باشد، یعنی از سوختن هر گرم (نه هر مول) از آن ماده، ۲۰ کیلوژول گرما آزاد شده است.

گروه آموزشی ماز

۵۹- یک وعده غذایی شامل ۳۰ گرم پنیر، ۳۰ گرم بادام زمینی و مقداری شیر، انرژی لازم برای شنای فردی به مسافت ۲۰ متر را تامین می‌کند. چند کیلوژول گرما باید به مقدار شیر موجود در این وعده غذایی داده شود تا دمای آن ۴°C افزایش یابد؟ (انرژی لازم برای هر متر شنا، ۲۰ کیلوکالری بوده و گرمای ویژه شیر برابر با ۴ ژول بر گرم بر درجه سانتی‌گراد است.)

ارزش سوختی	$\text{kJ} \cdot \text{g}^{-1}$
پنیر	۲۰
بادام زمینی	۲۳
شیر	۳

$$(1 \text{ cal} = 4/2 \text{ J})$$

$$3/0.4 \quad (1)$$

$$2/0.8 \quad (2)$$

$$2/1.8 \quad (3)$$

$$3/1.4 \quad (4)$$

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مساله - ۱۱۰۲)

پاسخ تشریحی

برای طی هر متر شنا توسط فرد، ۲۰ کیلوکالری (معادل با ۸۴ کیلوژول) انرژی صرف می‌شود.

راه حل مساله: ابتدا مقدار انرژی لازم برای شنا را محاسبه می‌کنیم که برابر مجموع انرژی آزاد شده از مواد موجود در غذا است. بر همین اساس جرم شیر را حساب کرده و سپس گرمای لازم برای افزایش دمای آن را به کمک رابطه تغییر دما و گرما به دست می‌آوریم.

پس برای طی مسافت ۲۰ متر شنا، ۱۶۸۰ کیلوژول انرژی نیاز است. انرژی به دست آمده از وعده غذایی، باید برابر با ۱۶۸۰ کیلوژول باشد، بر این اساس می‌توان، جرم شیر موجود در وعده غذایی را محاسبه کرد:

انرژی مقداری شیر + انرژی ۳۰ گرم بادام + انرژی ۳۰ گرم پنیر = انرژی به دست آمده از وعده غذایی برای طی ۲۰ متر شنا

$$1680 \text{ kJ} = \underbrace{(30 \times 20)}_{\text{پنیر}} + \underbrace{(30 \times 23)}_{\text{بادام زمینی}} + \underbrace{(x \times 3)}_{\text{شیر}} \Rightarrow x = 130 \text{ g}$$

جرم شیر به دست آمده در وعده غذایی، برابر با ۱۳۰ گرم بوده است.

$$Q = mc\Delta\theta$$

گرمای مبادله شده به ازای تغییرات دمای یک جسم:

مقدار انرژی لازم برای افزایش دمای این نمونه شیر به اندازه ۴ درجه سانتی‌گراد، برابر است با:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow Q = 130 \times 4 \times 4 = 2080 \text{ J} \Rightarrow Q = 2/0.8 \text{ kJ}$$

پس برای افزایش دمای ۱۳۰ گرم شیر باید ۲/۰۸ کیلوژول گرما به آن ماده داد.

گروه آموزشی ماز

۶۰- کدام یک از مطالب زیر در رابطه با گاز مرداب نادرست هستند؟

الف: بخش عمده گاز طبیعی را تشکیل داده و در هر مولکول از آن، ۴ پیوند اشتراکی یافت می‌شود.

ب: تولید آن از واکنش گرافیت با مقدار کافی گاز هیدروژن در مقیاس آزمایشگاهی دشوار خواهد بود.

پ: از تجزیه گیاهان به وسیله باکتری‌های هوازی در زیر آب تولید شده و مولکولی ناقطبی به شمار می‌رود.

ت: ارزش سوختی بیشتری نسبت به اتان داشته و میانگین آنتالپی هر پیوند در آن، بیشتر از آنتالپی پیوند $H - O$ است.

(۴) «الف» و «ت»

(۳) «پ» و «ت»

(۲) «ب» و «پ»

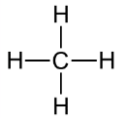
(۱) «الف» و «ب»

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۲)

پاسخ تشریحی:

بررسی موارد:

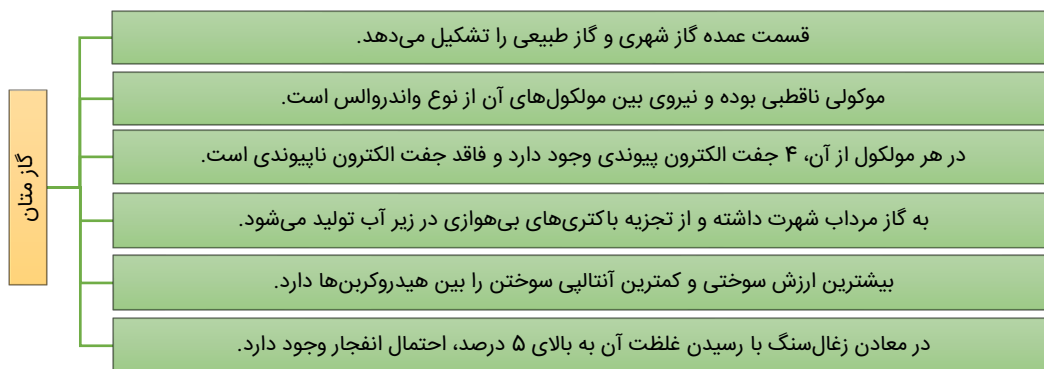
گاز متان (CH_4)، نخستین بار از سطح مردابها جمع آوری شده، از این رو به گاز مرداب شهرت دارد. بر این اساس گزینه‌های (پ) و (ت) نادرست هستند.



الف: متان، ساده‌ترین عضو آلکان‌ها بوده و بخش عمده گاز طبیعی را تشکیل می‌دهد. بر اساس ساختار مقابل، در هر مولکول از متان، ۴ جفت الکترون پیوندی (پیوند اشتراکی) یافت می‌شود.

ب: واکنش تولید گاز متان از عناصر سازنده یعنی گرافیت و گاز هیدروژن، مطابق معادله $CH_4(g) \rightarrow C(s) + 2H_2(g)$ (گرافیت، $C(s)$) است. اما چون شرایط بهینه برای انجام این واکنش در آزمایشگاه، بسیار دشوار و پرهزینه است، به همین دلیل برای تعیین آنتالپی این واکنش می‌توان از واکنش‌های دیگری بهره برد که پیش از این آنتالپی آن‌ها تعیین شده است.

پ: متان، ساده‌ترین عضو هیدروکربن‌ها بوده و مولکولی ناقطبی به حساب می‌آید. این گاز از تجزیه گیاهان توسط باکتری‌های بی‌هوازی در زیر آب نیز تولید می‌شود. نمودار زیر برخی از ویژگی‌های گاز متان را نمایش می‌دهد:



ت: متان در میان هیدروکربن‌ها، بیشترین ارزش سوختی را داشته و در هر مولکول از آن، فقط پیوند $C-H$ وجود دارد. با توجه به این که شعاع اتم اکسیژن کمتر از کربن است؛ پس می‌توان گفت که مقدار میانگین آنتالپی پیوند $O-H$ ، بیشتر از مقدار میانگین آنتالپی پیوند $C-H$ است.

گروه آموزشی ماز

۶۱- ۵/۵۵ گرم کلسیم کلرید جامد را درون آب یک گرماسنج لیوانی حل می‌کنیم که طی آن دمای محلول از $40^\circ C$ به $45^\circ C$ می‌رسد. اگر گرمای ویژه محلول برابر $4/2 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$ باشد، جرم آب موجود در درون گرماسنج چند گرم بوده است؟ (از انحلال هر مول کلسیم کلرید در آب، ۸۴ کیلوژول گرما آزاد می‌شود و از جذب گرما توسط بدنه گرماسنج صرفه‌نظر کنید. $Cl = 35/5, Ca = 40: g \cdot mol^{-1}$)

۱۴۴/۴۵ (۴)

۲۴۴/۴۵ (۳)

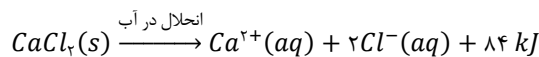
۱۹۴/۴۵ (۲)

۱۶۹/۴۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۲ (آسان - مساله - ۱۱۰۲)

پاسخ تشریحی:

واکنش انجام‌شده به صورت زیر است:



راه حل مساله: ابتدا گرمای حاصل از انحلال که موجب افزایش دمای محلول شده را حساب می‌کنیم. سپس جرم محلول و در نهایت آب را به کمک رابطه افزایش دما و گرما محاسبه می‌کنیم.

ابتدا مقدار گرمای آزادشده توسط ۵/۵۵ گرم کلسیم کلرید ($CaCl_2$) را محاسبه می‌کنیم:

$$? kJ = 5/55 g CaCl_2 \times \frac{1 mol CaCl_2}{111 g CaCl_2} \times \frac{84 kJ}{1 mol CaCl_2} = 4/2 kJ = 4200 J$$

اکنون می‌توانیم جرم محلول موجود در داخل گرماسنج را بدست آوریم:

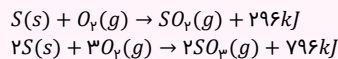
$$Q = mc(\theta_f - \theta_i) \Rightarrow 4200 = m \times 4/2 \times (45 - 40) \Rightarrow m = 200 g$$

جرم محلول موجود در داخل گرماسنج برابر با ۲۰۰ گرم بوده که ۵/۵۵ گرم از آن را کلسیم کلرید تشکیل داده است؛ در نتیجه ۱۹۴/۴۵ گرم از جرم محلول مربوط به آب است.



برای تمرین بیشتر، مثال زیر را حل کنید!

اگر ۱۲۸ گرم گوگرد مطابق معادله‌های زیر در واکنش با گاز اکسیژن، ۱۵۴۱ کیلوژول گرما تولید کند، چند گرم گاز اکسیژن در کل این فرایند مصرف شده و نسبت جرم گاز گوگرد تری‌اکسید تولید شده به جرم گاز گوگرد دی‌اکسید تولید شده چقدر است؟ ($O = ۱۶, S = ۳۲ \text{ g.mol}^{-1}$)



$$۶/۲۵ - ۱۷۶ \text{ (۴)}$$

$$۸/۷۵ - ۱۷۶ \text{ (۳)}$$

$$۸/۷۵ - ۱۸۴ \text{ (۲)}$$

$$۶/۲۵ - ۱۸۴ \text{ (۱)}$$

پاسخ: گزینه ۲

کل گوگرد مصرف شده در واکنش‌ها برابر ۱۲۸ گرم (معادل با ۴ مول گوگرد) است. اگر مقدار گوگرد مصرف شده در واکنش اول و دوم را به ترتیب برابر x و y مول در نظر بگیریم، گرمای تولید شده در واکنش اول و دوم به ترتیب برابر $۲۹۶x$ و $۳۹۸y$ (چون $۷۹۶ \times \frac{y}{۲}$) کیلوژول می‌شود؛ بنابراین داریم:

$$\begin{cases} ۲۹۶x + ۳۹۸y = ۱۵۴۱ \\ x + y = ۴ \end{cases} \Rightarrow x = ۰/۵ \text{ و } y = ۳/۵$$

البته، برای محاسبه مقدار گوگرد مصرف شده در این واکنش‌ها، می‌توانستیم مقدار گوگرد مصرف شده در واکنش اول را برابر x مول و مقدار گوگرد مصرف شده در واکنش دوم را برابر $x - ۴$ مول در نظر بگیریم و بر این اساس، مقدار x را به دست آوریم. با توجه به محاسبات انجام شده، در واکنش اول ۰/۵ مول گوگرد و در واکنش دوم ۳/۵ مول گوگرد مصرف شده است. حال جرم اکسیژن مصرف شده در دو واکنش را محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{cases} \text{واکنش اول: } ? \text{ g } O_2 = ۰/۵ \text{ mol } S \times \frac{۱ \text{ mol } O_2}{۱ \text{ mol } S} \times \frac{۳۲ \text{ g } O_2}{۱ \text{ mol } O_2} = ۱۶ \text{ g} \\ \text{واکنش دوم: } ? \text{ g } O_2 = ۳/۵ \text{ mol } S \times \frac{۳ \text{ mol } O_2}{۲ \text{ mol } S} \times \frac{۳۲ \text{ g } O_2}{۱ \text{ mol } O_2} = ۱۶۸ \text{ g} \end{cases} \Rightarrow \text{مجموع: } ? \text{ g } O_2 = ۱۶ + ۱۶۸ = ۱۸۴ \text{ g}$$

در نهایت جرم گوگرد دی‌اکسید، جرم گوگرد تری‌اکسید و نسبت خواسته شده را حساب می‌کنیم:

$$\begin{cases} \text{واکنش اول: } ? \text{ g } SO_2 = ۰/۵ \text{ mol } S \times \frac{۱ \text{ mol } SO_2}{۱ \text{ mol } S} \times \frac{۶۴ \text{ g } SO_2}{۱ \text{ mol } SO_2} = ۳۲ \text{ g} \\ \text{واکنش دوم: } ? \text{ g } SO_3 = ۳/۵ \text{ mol } S \times \frac{۲ \text{ mol } SO_3}{۲ \text{ mol } S} \times \frac{۸۰ \text{ g } SO_3}{۱ \text{ mol } SO_3} = ۲۴۰ \text{ g} \end{cases} \Rightarrow A = \frac{۲۴۰}{۳۲} = ۸/۷۵$$

پس در این دو واکنش ۱۸۴ گرم گاز اکسیژن مصرف می‌شود و نسبت خواسته شده در سوال برابر ۸/۷۵ است

گروه آموزشی ماز

۶۲- چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد آلدهید موجود در بادام و کتون موجود در میخک درست است؟

الف: در هر دو مولکول فقط یک اتم کربن وجود دارد که به هیچ اتم هیدروژنی با پیوند اشتراکی متصل نیست.

ب: آلدهید موجود در بادام، ترکیبی آروماتیک بوده و همانند کتون موجود در میخک، گروه عاملی کربونیل دارد.

پ: ترکیبی که باعث بو و طعم دارچین شده است همانند آلدهید موجود در بادام، آروماتیک بوده و گروه کربونیل دارد.

ت: شمار پیوندهای اشتراکی در هر مولکول از کتون موجود در میخک، ۵/۵ برابر شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در آن است.

۴ (۴)

۳ (۳)

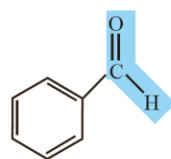
۲ (۲)

۱ (۱)

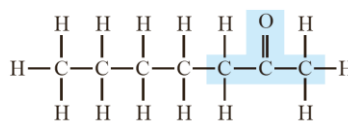
پاسخ: گزینه ۳ (سخت - مفهومی - ۱۱۰۲)

پاسخ تشریحی

آلدهید و کتونی که بو و طعم بادام و میخک را تشکیل می‌دهند به ترتیب، بنزآلدهید و ۲- هپتانون نام دارند. ساختار این دو مولکول را در شکل زیر مشاهده می‌کنید:



بنزآلدهید

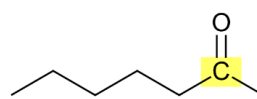
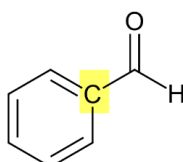


۲- هپتانون

بر این اساس، عبارت‌های (الف)، (ب) و (پ) درست هستند.

بررسی موارد

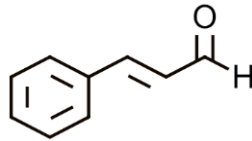
الف: در هر دو مولکول فقط یک اتم کربن وجود دارد که به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیست. این دو اتم کربن را در شکل زیر با رنگ زرد مشخص کرده‌ایم:



ب: کربونیل ($C=O$)، دسته‌ای از گروه‌های عاملی است که به آلدهیدها و کتون‌ها نسبت داده می‌شود. همانطور که مشخص است در ساختار بنزآلدهید،

حلقه بنزنی وجود دارد؛ در نتیجه این مولکول ترکیبی آروماتیک به حساب می آید.

پ: ترکیبی که باعث ایجاد بو و طعم در دارچین می شود، آلدئیدی است که دارای حلقه بنزنی است؛ در نتیجه ترکیبی آروماتیک بوده و گروه عاملی کربونیل دارد. ساختار آن به صورت زیر است:



ت: فرمول مولکولی ۲-هپتانون به صورت $C_7H_{14}O$ بوده و در هر مولکول از آن، ۲۲ پیوند اشتراکی (جفت الکترون پیوندی) و ۲ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد. بر این اساس، نسبت خواسته شده برابر با ۱۱ است.

گروه آموزشی ماز

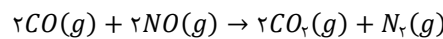
۶۳- کدام یک از عبارات‌های زیر درست است؟ ($C = ۱۲, N = ۱۴, O = ۱۶: g.mol^{-1}$)

- ۱) در بین مولکول‌هایی که به طور عمده طعم و بوی رازیانه را ایجاد می کنند، امکان برقراری پیوند هیدروژنی وجود دارد.
- ۲) گروه‌های عاملی، آرایش منظمی از مولکول‌ها است که به مواد آلی دارای آن خواص فیزیکی و شیمیایی منحصر به فردی می بخشد.
- ۳) اگر اختلاف آنتالپی سوختن متان و اتان برابر ۶۷۰ کیلوژول باشد، آنتالپی سوختن بوتان به تقریب ۶۷۰ kJ منفی تر از اتان خواهد بود.
- ۴) در معادله واکنشی که CO و NO در شیمی هواکره به مواد پایدارتر تبدیل می شوند، فراورده‌های واکنش، مولکول‌هایی ناقطبی هستند.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی - ۱۱۵۲)

پاسخ تشریحی:

گازهای آلاینده همانند CO و NO از آگروز خودروها وارد هواکره می شوند. شیمی دان‌های هواکره انجام واکنش زیر را برای تبدیل این آلاینده‌ها به گازهایی پایدارتر و با آلاینده‌گی کمتر، طراحی کرده اند:



در این واکنش هر دو فراورده یعنی کربن دی اکسید و نیتروژن، ناقطبی هستند و در میدان الکتریکی جهت گیری نمی کنند.

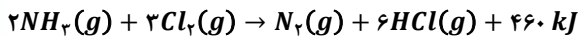
بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) مولکولی که بو و طعم رازیانه را ایجاد می کند، گروه عاملی اتری ($-O-$) دارد. در ساختار یک اتر، چون هیدروژن متصل به اکسیژن، نیتروژن و فلئوئور وجود ندارد؛ در نتیجه در بین مولکول‌های یک اتر امکان برقراری پیوند هیدروژنی نیز وجود ندارد.
- ۲) گروه‌های عاملی آرایش منظمی از اتم‌ها است (نه مولکول‌ها) که به ترکیب آلی دارای خود، خواص فیزیکی و شیمیایی منحصر به فردی می بخشد.
- ۳) فرمول مولکولی متان و اتان به ترتیب به صورت CH_4 و C_2H_6 است. این دو مولکول در یک گروه CH_4 با یکدیگر تفاوت دارند که باعث اختلاف آنتالپی سوختن آن‌ها به اندازه ۶۷۰ کیلوژول شده است. فرمول مولکولی بوتان نیز به صورت C_4H_{10} است که در دو گروه ۲ گروه CH_4 با اتان تفاوت در ساختار دارد؛ در نتیجه تقریباً به اندازه 2×670 کیلوژول با اتان اختلاف آنتالپی سوختن خواهد داشت.

گروه آموزشی ماز

۶۴- اگر انرژی آزاد شده از سوختن کامل ۳۲ گرم پروپین در دمای اتاق، صرف تامین انرژی واکنش زیر شود، حجم فراورده با نقطه جوش بیشتر در شرایط استاندارد به تقریب چند لیتر است؟ (آنتالپی سوختن پروپین، برابر $1900 kJ.mol^{-1}$ - است.)

($H = ۱, C = ۱۲ : g.mol^{-1}$)



۴۴۴ (۴)

۴۲۲ (۳)

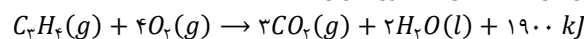
۴۵۶ (۲)

۴۷۸ (۱)

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مساله - ۱۱۵۲)

پاسخ تشریحی:

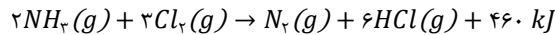
معادله موازنه شده واکنش سوختن کامل پروپین در دمای اتاق به صورت زیر است:



مقدار گرمای آزاد شده به ازای سوختن ۳۲ گرم پروپین را به صورت زیر محاسبه می کنیم:

$$? kJ = 32 g C_3H_8 \times \frac{1 mol C_3H_8}{40 g C_3H_8} \times \frac{1900 kJ}{1 mol C_3H_8} = 1520 kJ$$

معادله واکنش انجام شده نیز به صورت زیر است:



با توجه به اینکه HCl مولکولی قطبی بوده و جرم مولی بیشتری نیز نسبت به مولکول ناقطبی N_2 دارد؛ پس می توان گفت که نقطه جوش HCl بیشتر از نقطه جوش N_2 است. حجم گاز هیدروژن کلرید تولید شده در شرایط استاندارد برابر است با:

$$? L HCl = 1520 \text{ kJ انرژی} \times \frac{6 \text{ mol HCl}}{460 \text{ kJ انرژی}} \times \frac{22.4 \text{ L HCl}}{1 \text{ mol HCl}} \cong 444 \text{ L}$$

حجم گاز هیدروژن کلرید تولید شده به تقریب در شرایط استاندارد برابر ۴۴۴ لیتر است.

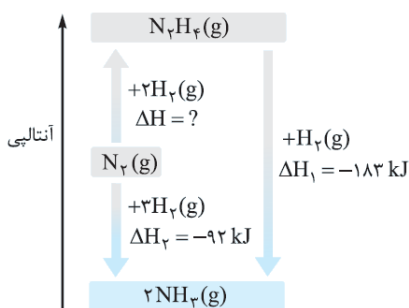
گروه آموزشی ماز

۶۵- در مرحله اول واکنش تولید آمونیاک در فرآیند هابر، فراورده، پایداری نسبت به واکنش دهنده ها دارد و گرمای مبادله شده بین سامانه و محیط در مرحله اول، از مرحله دوم است.

- (۱) کمتری - کمتر (۲) کمتری - بیشتر (۳) بیشتری - بیشتر (۴) بیشتری - کمتر

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۲)

پاسخ تشریحی:



تهیه آمونیاک با روش هابر از گازهای نیتروژن و هیدروژن، در دو مرحله انجام می شود. در مرحله اول، گازهای نیتروژن و هیدروژن به گاز هیدرازین (N_2H_4) تبدیل می شوند. این مرحله گرماگیر ($\Delta H > 0$) بوده و آنتالپی آن با روش تجربی (مستقیم) به دست نمی آید. در مرحله دوم، هیدرازین با گاز هیدروژن واکنش داده و تبدیل به گاز آمونیاک می شود. این مرحله گرماده ($\Delta H < 0$) است. در کل می توان گفت که واکنش اصلی فرآیند هابر، گرماده است. در تصویر مقابل واکنش های مربوط به فرآیند هابر نشان داده شده است. در مرحله اول چون واکنش گرماگیر است، سطح انرژی فراورده (N_2H_4)، بالاتر از واکنش دهنده ها بوده، پس پایداری فراورده کمتر از واکنش دهنده ها است. مقدار گرمای مبادله شده بین سامانه و محیط در مرحله اول واکنش، به اندازه فلش رو به بالا است، در حالی که این مقدار گرما در مرحله دوم به اندازه فلش طولانی تر رو به پایین است. همان طور که از شکل پیدا است، مقدار گرمای مبادله شده بین سامانه و محیط در مرحله اول کمتر از مرحله دوم است.

گروه آموزشی ماز

۶۶- کدام یک از مطالب زیر در مورد ترکیب مقابل درست هستند؟ ($H = 1, C = 12, O = 16: g. mol^{-1}$)

الف: درصد جرمی هیدروژن در آن کمتر از ۱۰ درصد است.

ب: از سوختن یک گرم از این ماده به تقریب ۳ گرم CO_2 تولید می شود.

پ: در ساختار آن ۱۱ اتم کربن، حداکثر با یک اتم هیدروژن پیوند کووالانسی دارد.

ت: تفاوت شمار پیوندهای میان اتم های C و H و شمار پیوندهای میان اتم های C و O برابر ۳۳ است.

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

پاسخ: گزینه ۳ (سخت - مفهومی - ۱۱۰۲)

پاسخ تشریحی:

فرمول شیمیایی ترکیب مورد نظر $C_{24}H_{36}O_2$ است.

$$H \text{ (شمار پیوندهای سه گانه)} - 4 \text{ (شمار حلقه ها - شمار پیوندهای دو گانه - ۱ + شمار اتم های C)} = 2 \text{ (شمار اتم های H)}$$

$$m = 2 \times (24 + 1 - 5 - 2) = 36$$

عبارت های (ب) و (پ) درست هستند.

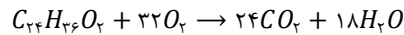
بررسی موارد:

الف: درصد جرمی هیدروژن در این ترکیب برابر است با:

$$\text{درصد جرمی H} = \frac{\text{جرم اتم های H}}{\text{جرم مولکول}} \times 100 \Rightarrow A = \frac{36}{24 \times 12 + 36 + 2 \times 16} \times 100 = \frac{3600}{356} > 10\%$$

پس درصد جرمی هیدروژن در این ترکیب بیش از ۱۰ درصد است.

ب: واکنش سوختن این ترکیب به صورت زیر است:

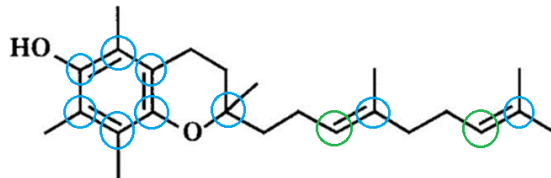


پس جرم کربن دی اکسید تولید شده از سوختن یک گرم از این ماده را حساب می کنیم:

$$? g CO_2 = 1 g C_{24}H_{36}O_7 \times \frac{1 \text{ mol } C_{24}H_{36}O_7}{356 g C_{24}H_{36}O_7} \times \frac{24 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_{24}H_{36}O_7} \times \frac{44 g CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} \cong 3 g$$

پس در این واکنش به تقریب ۳ گرم گاز کربن دی اکسید تولید می شود.

پ: در ساختار زیر کربن هایی که به یک اتم هیدروژن متصل هستند با دایره سبز رنگ و کربن هایی که به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند، با دایره آبی رنگ مشخص شده اند.



برای محاسبه شمار اتم های هیدروژن متصل به هر اتم کربن در ساختار ترکیب آلی، می توان تعداد خط های متصل به آن کربن را از ۴ کم کنیم.

ت: در ساختار این ماده ۳ پیوند میان اتم های کربن و اکسیژن وجود دارد. پس ۳ جفت الکترون میان اتم های کربن و اکسیژن دیده می شود. در ساختار این ماده ۳۶ اتم هیدروژن وجود دارد که یکی از آن ها به اتم اکسیژن و باقی به اتم های کربن متصل هستند؛ پس در آن ۳۵ جفت الکترون پیوندی میان اتم های هیدروژن و کربن دیده می شود. پس تفاوت این دو مقدار برابر ۳۲ جفت الکترون است.

گروه آموزشی ماز

۶۷- اگر قدر مطلق آنتالپی واکنش موازنه شده گاز کلر و هیدروژن برابر ۱۷۵ کیلوژول باشد، در واکنش تولید یک گرم هیدروژن برمید از گاز هیدروژن و بخار

برم به تقریب چند ژول گرما مبادله می شود؟ ($H = 1, Br = 80: g \cdot mol^{-1}$)

پیوند	$Br - Br$	$Cl - Cl$	$H - Br$	$H - Cl$
میانگین آنتالپی پیوند ($kJ \cdot mol^{-1}$)	۱۹۳	۲۴۲	۳۶۶	۴۳۱

(۴) ۱۵۸۰

(۳) ۱۱۸۰

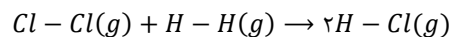
(۲) ۹۸۰

(۱) ۵۸۰

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مساله - ۱۱۰۲)

پاسخ تشریحی

واکنش گاز کلر و هیدروژن به صورت زیر است:

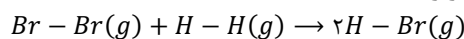


راه حل مساله: برای محاسبه آنتالپی واکنش تولید گاز هیدروژن برمید از عناصر گازی سازنده، باید آنتالپی پیوندهای شرکت کننده در آن واکنش را به دست آورد. به این منظور از آنتالپی واکنش تولید گاز هیدروژن کلرید برای محاسبه آنتالپی پیوند $H-H$ استفاده می شود. سپس آنتالپی واکنش مورد نظر را محاسبه و به کمک استوکیومتری مقدار گرما را به دست می آوریم.

این واکنش گرماده و آنتالپی آن منفی بوده و برابر ۱۷۵- کیلوژول است. با توجه به محاسبه آنتالپی واکنش به کمک آنتالپی پیوند، آنتالپی پیوند $H-H$ را حساب می کنیم:

$$\begin{aligned} \Delta H &= [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فرآورده}] - [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش دهنده}] \\ \Rightarrow \Delta H &= [2\Delta H(H-Cl)] - [\Delta H(Cl-Cl) + \Delta H(H-H)] \\ \Rightarrow \Delta H(H-H) &= 862 - 175 - 242 = 445 \text{ kJ} \end{aligned}$$

معادله واکنش بخار برم و گاز هیدروژن نیز به صورت زیر است:



تغییر آنتالپی این واکنش را به کمک آنتالپی پیوندهای کووالانسی واکنش دهنده ها و فرآورده به دست می آوریم:

$$\begin{aligned} \Delta H &= [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فرآورده}] - [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش دهنده}] \\ \Rightarrow \Delta H &= [\Delta H(Br-Br) + \Delta H(H-H)] - [2\Delta H(H-Br)] \\ \Rightarrow \Delta H(H-H) &= 193 + 445 - (2 \times 366) = -94 \text{ kJ} \end{aligned}$$

پس مقدار آنتالپی واکنش برابر ۹۴ کیلوژول است. در نهایت مقدار گرمای تولید شده به ازای تولید یک گرم هیدروژن برمید را حساب می کنیم:

$$? \text{ kJ} = 1 g HBr \times \frac{1 \text{ mol } HBr}{81 g HBr} \times \frac{94 \text{ kJ}}{2 \text{ mol } HBr} \times \frac{1000 J}{1 \text{ kJ}} \cong 580 J$$

پس در این واکنش به تقریب ۵۸۰ کیلوژول گرما آزاد می شود.

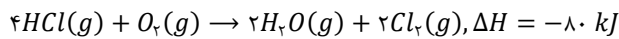
۶۸- کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد واکنش موازنه‌نشده $HCl(g) + O_2(g) \rightarrow H_2O(g) + Cl_2(g), \Delta H = -80 \text{ kJ}$ درست است؟

- (۱) در این واکنش سطح انرژی فراورده‌ها بیشتر از واکنش‌دهنده‌ها است.
- (۲) برای تولید یک مول آب در این واکنش ۴۰ کیلوژول گرما مصرف می‌شود.
- (۳) با انجام این واکنش در ظرفی با پیستون متحرک، حجم ظرف واکنش کاهش می‌یابد.
- (۴) پیوندهای کووالانسی واکنش‌دهنده‌ها قوی‌تر از پیوندهای کووالانسی موجود در فراورده‌ها هستند.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۲)

پاسخ تشریحی:

معادله موازنه‌شده واکنش به صورت زیر است:



با توجه به منفی بودن تغییر آنتالپی واکنش، این واکنش گرماده است.

در این واکنش به ازای مصرف ۴ مول گاز هیدروژن کلرید و یک مول گاز اکسیژن (در مجموع ۵ مول واکنش‌دهنده گازی)، دو مول بخار آب و دو مول گاز کلر (در مجموع ۴ مول فراورده گازی) تولید می‌شود. پس با انجام این واکنش، شمار مولکول‌ها و در نتیجه حجم گاز (در فشار ثابت) کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ تغییر آنتالپی واکنش از کم کردن آنتالپی واکنش‌دهنده‌ها از آنتالپی فراورده‌ها حاصل می‌شود. پس هنگامی که این مقدار منفی است، می‌توان گفت آنتالپی فراورده‌ها یا همان سطح انرژی آن‌ها بیشتر است. در واکنش‌های گرماده سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها کمتر از فراورده‌ها خواهد بود.
- ۲ این واکنش گرماده بوده و به هنگام انجام آن گرما تولید و آزاد می‌شود. به ازای تولید یک مول بخار آب در این واکنش ۴۰ کیلوژول گرما آزاد می‌گردد.
- ۴ تغییر آنتالپی در واکنش‌های گازی از کم کردن مجموع آنتالپی پیوندها در فراورده‌ها از مجموع آنتالپی پیوندها در واکنش‌دهنده‌ها حاصل می‌شود. پس با توجه به منفی بودن این مقدار می‌توان نتیجه گرفت که آنتالپی پیوندها در فراورده‌ها بیشتر بوده و پیوندهای موجود در آن‌ها قوی‌تر است.

گروه آموزشی ماز

۶۹- از سوختن کامل هر مول از کدام ترکیب زیر در دمای اتاق، گرمای بیشتری آزاد می‌شود؟

- (۱) اتانول (۲) اتین (۳) پروپین (۴) پروپین

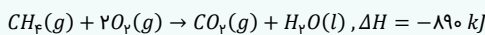
پاسخ: گزینه ۳ (آسان - مفهومی - ۱۱۰۲)

پاسخ تشریحی:

به طور کلی گرمای آزادشده به ازای سوختن کامل هر مول ماده در دما و در فشار معین، معادل با آنتالپی سوختن آن ماده در آن شرایط است.

آنتالپی سوختن:

آنتالپی سوختن یک ماده، معادل با گرمای واکنشی در فشار ثابت و دمای 25°C است که در آن واکنش، یک مول از ماده در اکسیژن کافی می‌سوزد. چون مقدار اکسیژن کافی است، در نتیجه واکنش سوختن، کامل خواهد بود و چون در دمای 25°C است، حالت فیزیکی آب به صورت مایع است. واکنش سوختن، گرماده است؛ در نتیجه علامت آنتالپی واکنش سوختن، منفی است. برای مثال آنتالپی واکنش سوختن متان به صورت زیر است:



این واکنش نشان می‌دهد که به ازای سوختن کامل یک مول متان، ۸۹۰ کیلوژول گرما آزاد می‌شود. توالی زیر را در مورد آنتالپی‌های سوختن ترکیب‌های هم‌کربن به خاطر بسپارید:

آلکین > آلکن > آلکان: آنتالپی سوختن

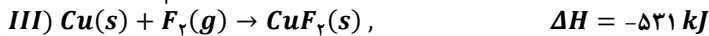
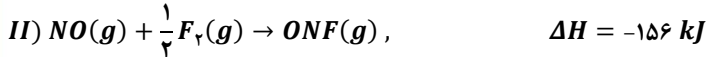
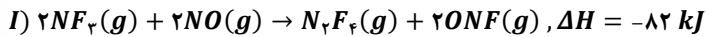
برای مثال ترتیب آنتالپی سوختن اتان، اتین و اتانول و اتین به صورت زیر است:

اتین > اتانول > اتین > اتان: آنتالپی سوختن

از بین دو گزینه اول، آنتالپی سوختن آلکن منفی‌تر از آلکین بود؛ در نتیجه آنتالپی سوختن اتانول منفی‌تر از اتین بوده و گزینه ۲ حذف می‌شود. بین گزینه‌های ۳ و ۴ نیز، آنتالپی سوختن آلکن، منفی‌تر از آلکین هم‌کربن است؛ در نتیجه آنتالپی سوختن پروپین، منفی‌تر از آنتالپی سوختن پروپین بوده و گزینه ۴ هم حذف می‌شود. آنتالپی سوختن آلکن‌ها منفی‌تر از آلکن‌های هم‌کربن است. بر این اساس آنتالپی سوختن اتین منفی‌تر از اتانول است. از طرفی آنتالپی سوختن پروپین از اتین نیز منفی‌تر است؛ پس می‌توان نتیجه گرفت که آنتالپی سوختن پروپین از آنتالپی سوختن اتانول منفی‌تر است.

گروه آموزشی ماز

۷۰- با توجه به واکنش‌های ترموشیمیایی مقابل:



اگر ۲۰/۴ گرم فرآورده یونی در واکنش $2NF_3(g) + Cu(s) \rightarrow N_2F_4(g) + CuF_2(s)$ تولید شود، چند کیلوژول انرژی بین سامانه و محیط مبادله می‌شود؟ ($F = 19, Cu = 64: g \cdot mol^{-1}$)

۴۵/۷ (۴)

۶۰/۲ (۳)

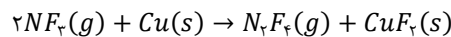
۹۱/۴ (۲)

۳۰/۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۳ (سخت - مساله - ۱۱۰۲)

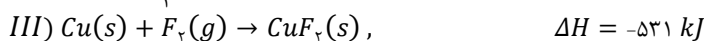
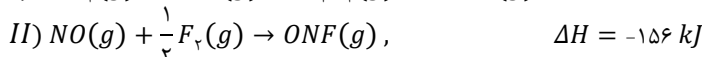
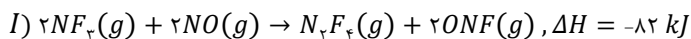


واکنش هدف به صورت زیر است:

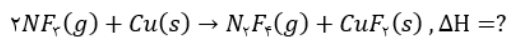
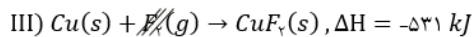
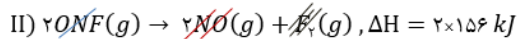
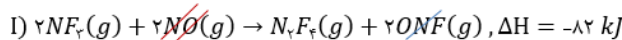


راه حل مساله: آنتالپی این واکنش را به کمک قانون هس محاسبه کرده و سپس با یک استوکیومتری، مقدار گرمای مبادله‌شده را به دست می‌آوریم.

شیمیدان‌ها برای تعیین آنتالپی واکنش‌هایی که مقدار آن با روش تجربی اندازه‌گیری نمی‌شود از روش‌های دقیقی مانند قانون هس بهره می‌برند. معادله واکنش‌های مطرح‌شده نیز به صورت زیر است:



با توجه به واکنش هدف، NF_3 در سمت واکنش‌دهنده‌ها است و چون فقط در واکنش (I)، NF_3 وجود دارد و ضریب آن با واکنش هدف برابر است؛ لذا واکنش (I) بدون تغییر است. در واکنش هدف Cu در سمت واکنش‌دهنده‌ها است؛ در نتیجه واکنش (III) نیز بدون تغییر نوشته می‌شود. در واکنش هدف ONF وجود ندارد؛ پس باید واکنش (II) حذف شود، برای این کار واکنش (II) باید در ۲- ضرب شود. در تصویر زیر روند انجام کار را مشاهده می‌کنید:



اکنون می‌توان ΔH واکنش هدف را به دست آورد:

$$\Delta H_{\text{هدف}} = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 \Rightarrow \Delta H_{\text{هدف}} = -82 + (2 \times 156) - 531 = -301 \text{ kJ}$$

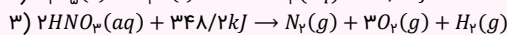
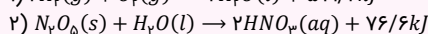
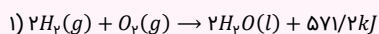
واکنش هدف گرماده بوده و مقدار آنتالپی آن برابر با ۳۰۱- کیلوژول است. CuF_2 فرآورده یونی این واکنش بوده و بر این اساس می‌توان نوشت:

$$\text{انرژی} = \frac{301 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } CuF_2} \times \frac{1 \text{ mol } CuF_2}{102 \text{ g } CuF_2} \times 20.4 \text{ g } CuF_2 = 60.2 \text{ kJ}$$

مقدار انرژی آزاد شده به ازای تولید ۲۰/۴ گرم CuF_2 ، برابر با ۶۰/۲ کیلوژول است.

برای تمرین بیشتر، مثال زیر را حل کنید!

باتوجه به معادله‌های شیمیایی مقابل:



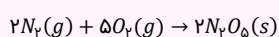
با تولید ۲۷۰ گرم N_2O_5 جامد از عناصر سازنده این ماده، کیلوژول گرما می‌شود. ($N_2O_5 = 108 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۴۰ - مصرف (۴)

۳۵ - آزاد (۳)

۴۰ - آزاد (۲)

پاسخ: گزینه ۱

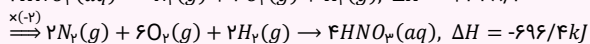
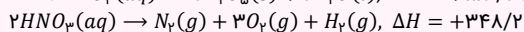
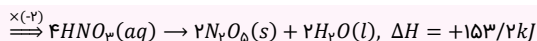


واکنش تولید N_2O_5 از عناصر N_2 و O_2 به صورت مقابل انجام می‌گیرد:

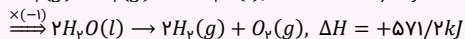
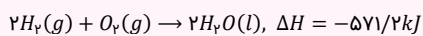
ابتدا با استفاده از قانون هس آنتالپی این واکنش را به دست می‌آوریم. برای استفاده از قانون هس در این واکنش به روش زیر عمل می‌کنیم:

(۱) در میان مواد شرکت‌کننده در واکنش‌های اول تا سوم، تنها N_2O_5 در واکنش دوم و N_2 در واکنش سوم غیر تکراری هستند، پس ضریب و جهت این مواد را در این دو واکنش مطابق واکنش اصلی قرار می‌دهیم:





(۲) فقط واکنش اول مانده است. در میان مواد شرکت کننده در واکنش اول آب در واکنش اصلی نیست و در واکنش دوم دیده می شود. پس ضریب آب را در واکنش اول برابر واکنش دوم قرار می دهیم، اما جهت آن را به صورت عکس قرار می دهیم:



آنتالپی واکنش اصلی برابر مجموع آنتالپی واکنش های تغییر یافته است؛ پس، آنتالپی واکنش اصلی را حساب می کنیم:

$$\Delta H = (+153/2) + (-696/4) + (+571/2) = +28 kJ$$

با توجه به مثبت بودن آنتالپی واکنش، با انجام واکنش مورد نظر، گرما مصرف می گردد. در نهایت مقدار گرمای مصرف شده را حساب می کنیم:

$$? kJ = 270 g N_2O_5 \times \frac{1 mol N_2O_5}{108 g N_2O_5} \times \frac{28 kJ}{1 mol N_2O_5} = 35 kJ$$

پس در این واکنش ۳۵ کیلوژول گرما مصرف می شود.

گروه آموزشی ماز

۷۱- نمودار تابع $f(x) = 2\cos x - 3$ را نسبت به محور طول‌ها قرینه کرده و k واحد روی محور عرض‌ها به بالا انتقال می‌دهیم. اگر حداکثر مقدار تابع به دست آمده ۶ باشد، k کدام است؟

۲ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

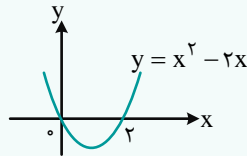
۱ (۱)

(متوسط - ترکیبی/محاسباتی - ۱۱۰۴)

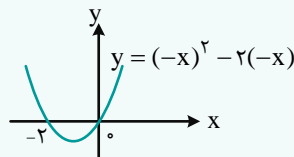
پاسخ: گزینه ۱

یه خرده اطلاعاتمون درباره نمودار تابع روز یاد کنیم

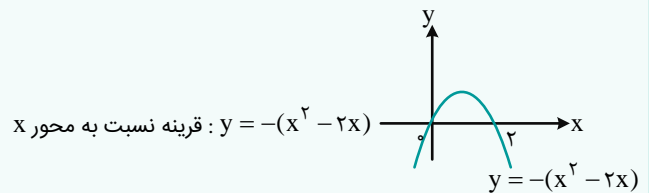
اگر یک تابع را نسبت به محور x ها قرینه کنیم، y قرینه می‌شود یعنی باید ضابطه تابع را قرینه کنیم و اگر تابع را نسبت به محور y ها قرینه کنیم، x قرینه می‌شود یعنی در ضابطه تابع به جای x ها، $-x$ قرار می‌دهیم.



مثال: تابع $y = x^2 - 2x$ را نسبت به محور x و بار دیگر نسبت به محور y قرینه کنید.



$y = (-x)^2 - 2(-x)$: قرینه نسبت به محور y



$y = -(x^2 - 2x)$: قرینه نسبت به محور x

پاسخ شش‌پایه

ضابطه تابع جدید را به دست می‌آوریم:

$$f(x) = 2\cos x - 3 \xrightarrow{\text{قرینه نسبت به محور } x} y = -2\cos x + 3 \xrightarrow{k \text{ واحد به بالا}} y = -2\cos x + 3 + k$$

$$-1 \leq \cos x \leq 1 \xrightarrow{\times (-2)} -2 \leq -2\cos x \leq 2 \xrightarrow{+(3+k)} \underbrace{1 + k}_{\min} \leq -2\cos x + 3 + k \leq \underbrace{5 + k}_{\max = 6} \Rightarrow 5 + k = 6 \Rightarrow k = 1$$

گروه آموزشی ماز

۷۲- اگر $\alpha + \beta = \frac{3\pi}{2}$ باشد، جمع حداقل و حداکثر مقدار عبارت $A = 7\sin \alpha + 2\cos \beta - 4$ چه عددی است؟

۸ (۴)

۱۰ (۳)

۲ (۲)

۴ (۱)

(متوسط - مفهومی/محاسباتی - ۱۱۰۴)

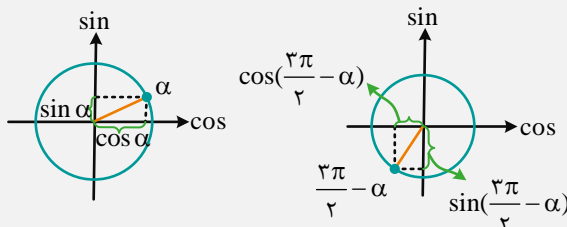
پاسخ: گزینه ۴

یک نکته کلیدی مثلثات:

$\sin \leftrightarrow \cos$ $\tan \leftrightarrow \cot$

مضارب فرد $\frac{\pi}{2}$ یعنی $(2k-1)\frac{\pi}{2}$ نسبت‌های مثلثاتی را به صورت مقابل عوض می‌کنند:

علامت نسبت‌های مثلثاتی را باید با توجه به ناحیه قرارگیری زاویه در دایره مثلثاتی تعیین کرد. برای درک بهتر یک مثال بزنیم:



$$\begin{aligned} \sin\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) &= -\cos \alpha \\ \tan\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) &= +\cot \alpha \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \cos\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) &= -\sin \alpha \\ \cot\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) &= +\tan \alpha \end{aligned}$$

روش اول:

$$\beta = \frac{3\pi}{2} - \alpha \Rightarrow \cos \beta = \cos\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) = -\sin \alpha \Rightarrow A = 7\sin \alpha + 2\cos \beta - 4 \Rightarrow A = 5\sin \alpha - 4$$

$$-1 \leq \sin \alpha \leq 1 \xrightarrow{\times 5} -5 \leq 5\sin \alpha \leq 5 \xrightarrow{-4} \underbrace{-9}_{\min(A)} \leq 5\sin \alpha - 4 \leq \underbrace{1}_{\max(A)} \Rightarrow \min(A) + \max(A) = -9 + 1 = -8$$

روش دوم:

برای به دست آوردن حداقل و حداکثر مقدار تابع $y = a\sin x + b$ یا $y = a\cos x + b$ (توان $\sin x$ یا $\cos x$ یک باشد) یک بار به جای $\sin x$ یا $\cos x$ عدد ۱ و بار دیگر -۱ قرار می‌دهیم.



$$A = 5 \sin x - 4 \Rightarrow \begin{cases} \sin x = 1 \Rightarrow \max(A) = 1 \\ \sin x = -1 \Rightarrow \min(A) = -9 \end{cases} \Rightarrow \min(A) + \max(A) = -9 + 1 = -8$$

گروه آموزشی ماز

۷۳- حداقل مقدار تابع $f(x) = 2a - 3 \cos \frac{\pi}{4} x$ ، نصف حداکثر مقدار تابع $q(x) = 3 + 2a \sin x$ است. مقدار a چه عددی است؟

۲/۵ (۴)

۳/۵ (۳)

۴/۵ (۲)

۱/۵ (۱)

(سخت - مفهومی/محاسباتی - ۱۱۰۴)

پاسخ: گزینه ۲



$$f(x) = 2a - 3 \cos \frac{\pi}{4} x \xrightarrow{\cos \frac{\pi}{4} x = 1} \min(f) = 2a - 3$$

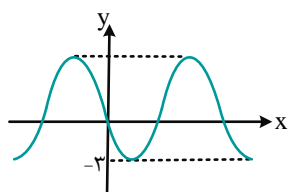
$$q(x) = 3 + 2a \sin x \Rightarrow \max(q) = 3 + |2a|$$

$$\min(f) = \frac{1}{2} \max(q) \Rightarrow 2a - 3 = \frac{1}{2} (3 + |2a|) \Rightarrow 4a - 6 = 3 + |2a|$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a > 0 \Rightarrow 4a - 6 = 3 + (2a) \Rightarrow 2a = 9 \Rightarrow a = \frac{9}{2} \text{ قق} \\ a < 0 \Rightarrow 4a - 6 = 3 - (2a) \Rightarrow 6a = 9 \Rightarrow a = \frac{3}{2} \text{ غ قق} \end{cases}$$

گروه آموزشی ماز

۷۴- بخشی از نمودار تابع $f(x) = a - 6 \sin(b + \frac{\pi}{3} x)$ شکل روبه رو می باشد. اگر $0 < b < \frac{\pi}{4}$ ، $f(10)$ چه عددی است؟



۶√۳ (۱)

۶ (۲)

-۳ (۳)

۹ (۴)

(متوسط - مفهومی/محاسباتی - ۱۱۰۴)

پاسخ: گزینه ۴



با توجه به min تابع، مقدار a را به دست می آوریم:

$$y = a - 6 \sin(b + \frac{\pi}{3} x) \xrightarrow{\sin(b + \frac{\pi}{3} x) = 1} \min(y) = a - 6 = -3 \Rightarrow a = 3$$

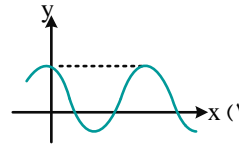
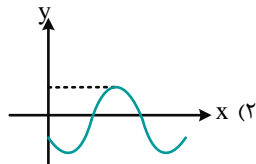
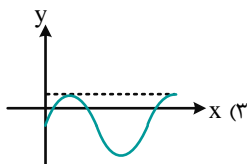
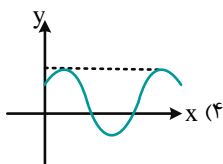
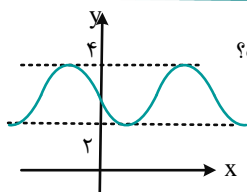
$$f(x) = 3 - 6 \sin(b + \frac{\pi}{3} x) \xrightarrow{f(0) = 0 \text{ با توجه به نمودار}} f(0) = 3 - 6 \sin(b) = 0 \Rightarrow \sin(b) = \frac{1}{2} \xrightarrow{0 < b < \frac{\pi}{4}} b = \frac{\pi}{6}$$

$$f(x) = 3 - 6 \sin(\frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{3} x) \Rightarrow f(10) = 3 - 6 \sin(\frac{\pi}{6} + \frac{10\pi}{3}) = 3 - 6 \sin(\frac{21\pi}{6}) = 3 - 6 \sin(2\pi + \frac{3\pi}{2}) \xrightarrow{\text{مضارب صحیح و زوج } \pi \text{ را می توان حذف کرد}}$$

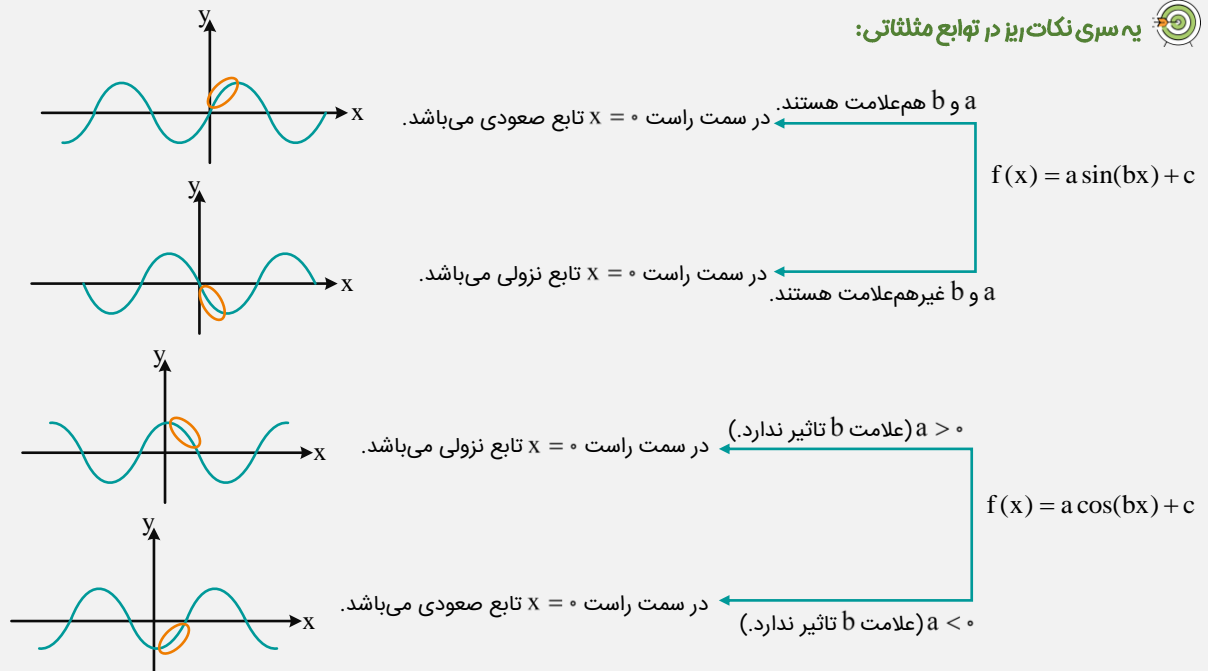
$$\Rightarrow 3 - 6 \sin(\frac{3\pi}{2}) \Rightarrow f(10) = 3 - 6 \times (-1) = 9$$

گروه آموزشی ماز

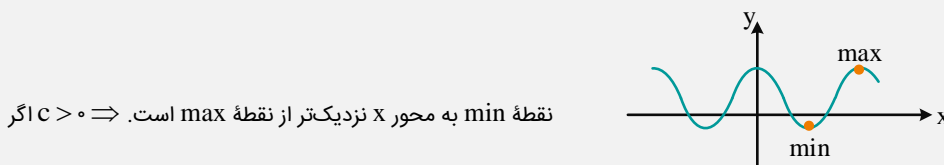
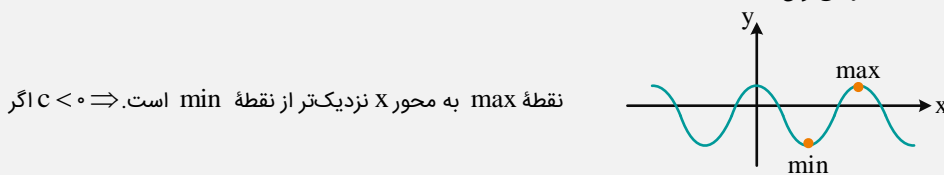
۷۵- نمودار تابع $f(x) = a + b \sin \frac{\pi}{4} x$ به شکل مقابل می باشد. نمودار تابع $g(x) = b + a \sin \frac{\pi}{4} x$ به کدام گزینه شبیه است؟



یه سری نکات ریز در توابع مثلثاتی:



در هر دو نمودار $y = a \sin(bx) + c$ یا $y = a \cos(bx) + c$ می توان گفت:



پاسخ شریقی:

با توجه به \max و \min تابع $f(x)$ ، ابتدا a و b را محاسبه می کنیم:

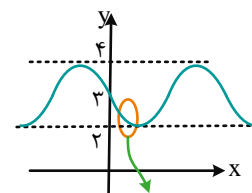
$$f(x) = a + b \sin \frac{\pi}{2} x, \begin{cases} \max(f) = a + |b| = 4 \\ \min(f) = a - |b| = 2 \end{cases} \Rightarrow a = 3, |b| = 1 \Rightarrow b = \pm 1$$

برای تشخیص علامت b ، توجه داریم که $f(0) = 3$ می باشد و در مجاورت $x = 0$ (سمت راست $x = 0$) تابع نزولی می باشد، پس $b < 0$ ، بنابراین $b = -1$ می باشد.

$$f(x) = 3 + b \sin \frac{\pi}{2} x < 3 \Rightarrow b \sin \frac{\pi}{2} x < 0 \Rightarrow b < 0 \Rightarrow b = -1$$

عدد مثبت در سمت راست $x = 0$

$$g(x) = b + a \sin \frac{\pi}{2} x \Rightarrow g(x) = -1 + 3 \sin \frac{\pi}{2} x \Rightarrow \begin{cases} g(0) = -1 \\ \max(g) = 2 \\ \min(g) = -4 \end{cases}$$



نزولی بودن تابع در سمت راست $x = 0$

با توجه به این که در تابع $g(x) = -1 + 3 \sin \frac{\pi}{2} x$ (همان $\frac{\pi}{2}$) ضرب x (همان ۳) هم علامت هستند، بنابراین تابع در سمت راست $x = 0$ صعودی بوده و همچنین $g(0) = -1$ است، پس می توان گفت گزینه ۳ درست است.

۷۶- کدام گزینه در مورد دو تابع $f(x) = |-2 - 4 \cos x|$ و $q(x) = |4 - 2 \sin x|$ صحیح است؟

$\max(f) = 6, \max(q) = 2$ (۲)

$\max(f) = 4, \max(q) = 6$ (۱)

$\max(f) = 2, \max(q) = 6$ (۴)

$\max(f) = 6, \max(q) = 6$ (۳)

(متوسط - مفهومی/محاسباتی - ۱۱۰۴)

پاسخ: گزینه ۳

یه نکته فیلی جذاب:

$$\begin{aligned} \overset{+}{a} < x < \overset{+}{b} &\Rightarrow \begin{cases} 0 \leq |x| < \max\{|a|, |b|\} \\ 0 \leq x^2 < \max\{a^2, b^2\} \end{cases} \xrightarrow{\text{به عنوان مثال}} -4 \leq x < 1 \Rightarrow \begin{cases} 0 \leq |x| \leq 4 \\ 0 \leq x^2 \leq 16 \end{cases} \end{aligned}$$

پاسخ تشریحی:

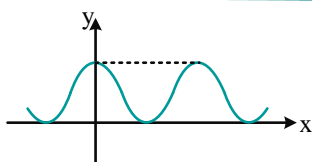
در تابع $f(x)$ و $q(x)$ ، اگر به جای $\cos x$ یا $\sin x$ عدد ۱ یا -۱ قرار دهیم، ممکن است \min یا \max دو تابع اشتباه محاسبه شود. (چرا؟)

$$-1 \leq \sin x \leq 1 \xrightarrow{\times(-2)} -2 \leq -2 \sin x \leq 2 \xrightarrow{+4} 2 \leq 4 - 2 \sin x \leq 6 \Rightarrow 2 \leq |4 - 2 \sin x| \leq 6 \Rightarrow \begin{cases} \min(q) = 2 \\ \max(q) = 6 \end{cases}$$

$$-1 \leq \cos x \leq 1 \xrightarrow{\times(-4)} -4 \leq -4 \cos x \leq 4 \xrightarrow{-2} -6 \leq -2 - 4 \cos x \leq 2 \Rightarrow 0 \leq |-2 - 4 \cos x| \leq 6 \Rightarrow \begin{cases} \min(f) = 0 \\ \max(f) = 6 \end{cases}$$

بنابراین، $\max(q) = 6$ و $\max(f) = 6$.

گروه آموزشی ماز



۷۷- نمودار تابع $f(x) = a + 2 \sin(\frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{4} x)$ به شکل مقابل است. $f(25)$ کدام است؟

2 (۲)
 $2 + \sqrt{2}$ (۴)

$2\sqrt{2}$ (۱)
 $2 - \sqrt{2}$ (۳)

(متوسط - مفهومی/محاسباتی - ۱۱۰۴)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

ناحیه ۲
 $\sin(\frac{\pi}{4} + \alpha) = +\cos \alpha$

با توجه به درسنامه‌های قبل می‌توان گفت:

$$f(x) = a + 2 \cos \frac{\pi}{4} x \xrightarrow{\cos \frac{\pi}{4} x = -1} \min(f) = a - 2 \xrightarrow{\text{با توجه به نمودار}} a - 2 = 0 \Rightarrow a = 2 \Rightarrow f(x) = 2 + 2 \cos \frac{\pi}{4} x$$

$$f(25) = 2 + 2 \cos \frac{25\pi}{4} = 2 + 2 \cos(6\pi + \frac{\pi}{4}) \xrightarrow{\text{مضارب صحیح و زوج } \pi \text{ را می‌توان حذف کرد}} f(25) = 2 + 2 \cos \frac{\pi}{4} = 2 + \sqrt{2}$$

گروه آموزشی ماز

۷۸- اگر نمودار تابع $f(x) = 2a - 2 \cos^2 x$ را ۳ واحد به پایین انتقال دهیم، بر محور x مماس خواهد شد. جمع مقادیر ممکن برای a چه عددی است؟

4 (۴)

$\frac{5}{3}$ (۳)

$\frac{8}{3}$ (۲)

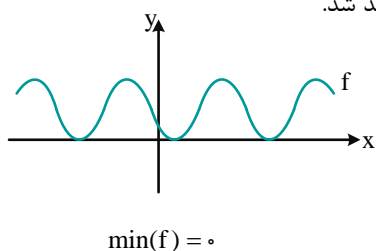
-2 (۱)

(متوسط - مفهومی/محاسباتی - ۱۱۰۴)

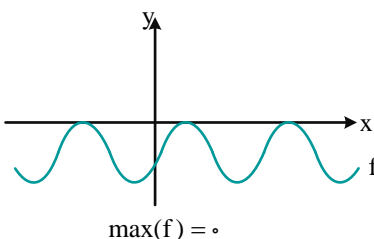
پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

اگر نمودار تابع سینوسی یا کسینوسی بر محور x مماس باشد، مقدار \min یا \max تابع، صفر خواهد شد.



$\min(f) = 0$

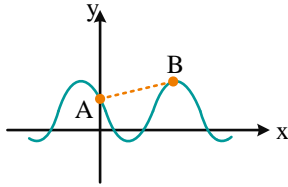


$\max(f) = 0$

$$-1 \leq \cos x \leq 1 \xrightarrow{\text{توان } 2} 0 \leq \cos^2 x \leq 1 \xrightarrow{\times (-2)} -2 \leq -2 \cos^2 x \leq 0 \xrightarrow{+3a} 3a - 2 \leq 3a - 2 \cos^2 x \leq 3a \xrightarrow{\text{تابع را روی محور } y \text{ واحد پایین می آوریم}} f(x)$$

$$\xrightarrow{-3} 3a - 5 \leq 3a - 2 \cos^2 x - 3 \leq 3a - 3 \Rightarrow \begin{cases} \max = 0 \Rightarrow 3a - 3 = 0 \Rightarrow a = 1 \\ \min = 0 \Rightarrow 3a - 5 = 0 \Rightarrow a = \frac{5}{3} \end{cases} \Rightarrow a = \frac{5}{3} \text{ جمع مقادیر ممکن برای } a = 1 + \frac{5}{3} = \frac{8}{3}$$

گروه آموزشی ماز



۷۹- بخشی از نمودار تابع $f(x) = 2 - 3 \sin x$ به شکل روبه رو است. شیب خط AB چه عددی است؟

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

(متوسط - مفهومی/محاسباتی - ۱۱۰۴)

پاسخ: گزینه ۳

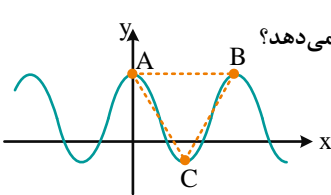


طول نقطه A، صفر است، پس عرض آن، $f(0) = 2 - 3 \sin 0 = 2$ می باشد. بنابراین: $A(0, 2)$
نقطه B همان max تابع $f(x)$ است که عرض آن $y_{\max} = 2 - 3 \sin x = 5$ است. با توجه به این که جابه جایی روی محور x صورت نگرفته و max تابع $f(x)$

به ازای $\sin x = -1$ در $x = \frac{3\pi}{2}$ اتفاق می افتد، پس طول نقطه B همان $\frac{3\pi}{2}$ است. در نتیجه: $B(\frac{3\pi}{2}, 5)$

$$m = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{5 - 2}{\frac{3\pi}{2} - 0} = \frac{3}{\frac{3\pi}{2}} = \frac{2}{\pi}$$

گروه آموزشی ماز



۸۰- بخشی از نمودار تابع $f(x) = 2 \cos x + 1$ به شکل مقابل است. کدام گزینه مساحت مثلث ABC را نشان می دهد؟

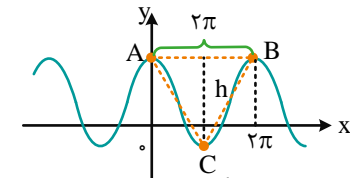
- (۱) π
(۲) 2π
(۳) 4π
(۴) 6π

(متوسط - مفهومی/محاسباتی - ۱۱۰۴)

پاسخ: گزینه ۳



با توجه به این که قاعده مثلث یعنی AB، فاصله ۲ نقطه max (یکسان) در تابع است و تابع $f(x) = 2 \cos x + 1$ در نقاط به طول ۰ و 2π به max می رسد، بنابراین طول قاعده مثلث یعنی AB همان $(2\pi - 0 = 2\pi)$ است. از طرفی ارتفاع مثلث (h)، فاصله عرض نقاط max و min است، بنابراین:



$$f(x) = 2 \cos x + 1 \Rightarrow \begin{cases} \cos x = 1 \Rightarrow y_{\max} = 3 \\ \cos x = -1 \Rightarrow y_{\min} = -1 \end{cases} \Rightarrow h = y_{\max} - y_{\min} = 3 - (-1) = 4 \Rightarrow S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} \times h \times AB = \frac{1}{2} \times 4 \times 2\pi = 4\pi$$

گروه آموزشی ماز

۸۱- اگر $27 = \alpha^3$ و $75 = \beta^3$ باشد، کدام رابطه بین α و β برقرار است؟

- (۱) $\beta = \frac{3}{\alpha} + 4$
(۲) $\beta = \frac{3}{\alpha} + 2$
(۳) $\beta = \frac{6}{\alpha} - 1$
(۴) $\beta = \frac{6}{\alpha} + 1$

(متوسط - مفهومی/محاسباتی - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

$$\begin{aligned} 5^\alpha = 27 \Rightarrow 5^\alpha = 3^3 &\xrightarrow{\text{دو طرف به توان } \beta \text{ می‌رسد}} (5^\alpha)^\beta = (3^3)^\beta \Rightarrow 5^{\alpha\beta} = (3^\beta)^3 \Rightarrow 5^{\alpha\beta} = (75)^3 \\ \Rightarrow 5^{\alpha\beta} = (5^2 \times 3)^3 &\Rightarrow 5^{\alpha\beta} = 5^6 \times 3^3 \Rightarrow 5^{\alpha\beta} = 5^{6+\alpha} \Rightarrow \alpha\beta = 6 + \alpha \Rightarrow \beta = \frac{6+\alpha}{\alpha} \Rightarrow \beta = 1 + \frac{6}{\alpha} \end{aligned}$$

گروه آموزشی ماز

۸۲- نمودار توابع $g(x) = \frac{1}{3} + 3^{-x}$ و $f(x) = (\frac{1}{\sqrt{3}})^{-2x}$ در نقطه M متقاطع هستند. فاصله M تا نیمساز ناحیه اول محورهای مختصات، کدام است؟

$\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۴)

$3\sqrt{2}$ (۳)

$\sqrt{2}$ (۲)

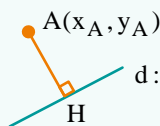
$2\sqrt{2}$ (۱)

(متوسط - ترکیبی/محاسباتی - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۲



مروارید هندسه تحلیلی:



برای به دست آوردن فاصله نقطه $A(x_A, y_A)$ از خط $ax + by + c = 0$ به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$AH = \frac{|ax_A + by_A + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

پاسخ تشریحی:

ابتدا نقطه برخورد دو تابع را با حل معادله $f(x) = g(x)$ به دست می‌آوریم. بنابراین:

$$\left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right)^{-2x} = \frac{1}{3} + 3^{-x} \xrightarrow{\left(\frac{a}{b}\right)^{-n} = \left(\frac{b}{a}\right)^n} \left(\frac{\sqrt{3}}{1}\right)^{2x} = \frac{1}{3} + \frac{1}{3^x} \Rightarrow (\sqrt{3}^2)^x = \frac{1}{3} + \frac{1}{3^x} \Rightarrow 3^x = \frac{1}{3} + \frac{1}{3^x}$$

برای حل معادله $3^x = \frac{1}{3} + \frac{1}{3^x}$ با روش تغییر متغیر، 3^x را A فرض می‌کنیم. پس:

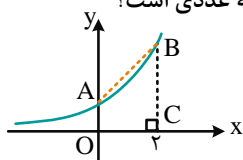
$$A = \frac{1}{3} + \frac{1}{A} \xrightarrow{\times 3A} 3A^2 = 1A + 3 \Rightarrow 3A^2 - 1A - 3 = 0 \Rightarrow (3A+1)(A-3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} A = -\frac{1}{3} \xrightarrow{A=3^x} 3^x = -\frac{1}{3} \text{ غ قی} \\ A = 3 \xrightarrow{A=3^x} 3^x = 3 \Rightarrow x = 1 \end{cases}$$

بنابراین، طول نقطه برخورد دو تابع یا همان طول نقطه M، برابر ۱ و عرض آن $f(1) = g(1) = 3$ است.

$$y = x \xrightarrow{\text{فاصله نقطه } M \text{ را از خط}} \text{فاصله} = \frac{|3-1|}{\sqrt{(1)^2 + (-1)^2}} = \frac{2}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}$$

گروه آموزشی ماز

۸۳- نمودار تابع $f(x) = a \times b^x$ ، شکل مقابل است. مساحت دوزنقه OABC برابر ۲۰ و شیب خط AB برابر ۸ است. $f(-2)$ چه عددی است؟



$\frac{3}{4}$ (۲)
 $\frac{2}{9}$ (۴)

$\frac{2}{27}$ (۱)
 $\frac{3}{16}$ (۳)

(متوسط - مفهومی/محاسباتی - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

ابتدا عرض نقاط A و B را به دست می‌آوریم تا قاعده‌های دوزنقه معلوم شوند. بنابراین:

$$y_A = f(0) = a \Rightarrow OA = a$$

$$y_B = f(2) = a \times b^2 \Rightarrow BC = ab^2$$

$$S_{\text{دوزنقه}} = \frac{(OA + BC) \times OC}{2} \Rightarrow S_{\text{دوزنقه}} = \frac{(a + ab^2) \times 2}{2} = a(1 + b^2) = 20$$

مساحت دوزنقه ۲۰ است، پس:

$$m_{AB} = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{ab^2 - a}{2 - 0} = \frac{a(b^2 - 1)}{2} = 8 \Rightarrow a(b^2 - 1) = 16$$

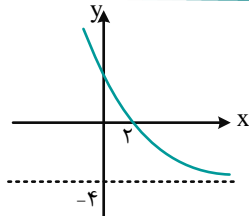
شیب خط AB برابر ۸ است. بنابراین:

$$\frac{a(b^2 + 1)}{a(b^2 - 1)} = \frac{20}{16} \Rightarrow \frac{b^2 + 1}{b^2 - 1} = \frac{5}{4} \Rightarrow 4b^2 - 4 = 5b^2 + 4 \Rightarrow b^2 = 9 \xrightarrow{b > 0} b = 3 \Rightarrow a = 2 \Rightarrow f(x) = 2 \times 3^x$$

$$\Rightarrow f(-2) = \frac{2}{9}$$

تذکر: دقت شود که $(-3)^x$ نداریم پس b باید ۳ باشد.

گروه آموزشی ماز



۸۴- اگر نمودار تابع $f(x) = a + b \times 2^{3-x}$ به صورت مقابل باشد، نمودار تابع $g(x) = b + 3^{x+a}$ از کدام نواحی عبور نمی کند؟

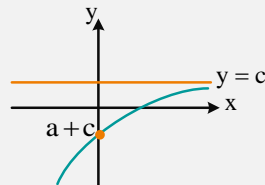
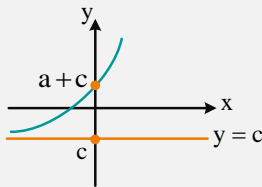
- (۱) سوم و چهارم
- (۲) اول و سوم
- (۳) دوم و چهارم
- (۴) اول و دوم

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۱

بچه‌ها، نکته زیر از این نکات جذاب نموداری هست!

در تابع نمایی $f(x) = a \times b^x + c$ می‌توان نشان داد نمودار تابع به خط افقی $y = c$ نزدیک می‌شود.

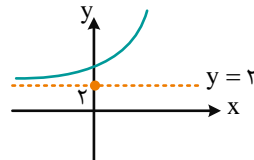


پاسخ شریعی:

نمودار تابع $f(x)$ به $y = -4$ نزدیک می‌شود، بنابراین $a = -4$ است. همچنین نمودار تابع $f(x)$ از نقطه $(2, 0)$ می‌گذرد، پس:

$$f(2) = 0 \Rightarrow -4 + b \times 2^1 = 0 \Rightarrow b = 2 \Rightarrow g(x) = b + 3^{x+a} \Rightarrow g(x) = 2 + 3^{x-4}$$

$$3^{x-4} > 0 \xrightarrow{+2} \underbrace{2 + 3^{x-4}}_{g(x)} > 2 \Rightarrow g(x) > 2$$



بنابراین تابع $g(x)$ همواره بالای خط $y = 2$ قرار دارد و از نواحی ۱ و ۲ می‌گذرد ولی از نواحی ۳ و ۴ عبور نخواهد کرد.

گروه آموزشی ماز

۸۵- اگر α جواب معادله $\frac{1}{1+4^{1-x}} + \frac{1}{1+2^{2x+2}} = 1$ باشد، حاصل $2^{1-\alpha}$ برابر چه عددی است؟

$8\sqrt{2}$ (۴)

۳۲ (۳)

۱۶ (۲)

۶۴ (۱)

(متوسط - مفهومی/محاسباتی - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ شریعی:

با فرض $a = 2^{2x+2}$ و $b = 4^{1-x}$ به نتیجه جالبی می‌رسیم. ببینید:

$$\frac{1}{1+4^{1-x}} + \frac{1}{1+2^{2x+2}} = 1$$

\downarrow \downarrow
 b a

$$\frac{1}{1+b} + \frac{1}{1+a} = 1 \Rightarrow \frac{1+a+1+b}{1+a+b+ab} = 1 \xrightarrow{\text{طرفین وسطین}} 1+a+b+1 = 1+a+b+ab \Rightarrow ab = 1$$

$$4^{1-x} \times 2^{2x+2} = 1 \Rightarrow 2^{2-2x} \times 2^{2x+2} = 1 \Rightarrow 2^{2-2x+2x+2} = 1 \Rightarrow 2^{4-x} = 1 \Rightarrow x+4 = 0 \Rightarrow x = -4 \Rightarrow \alpha = -4$$

بنابراین:

$$\Rightarrow 2^{1-\alpha} = 2^5 = 32$$

۸۶- اگر α و β ریشه‌های معادله $4^{x+1} - 9 \times 2^x + 2 = 0$ باشند، حاصل $\alpha^\beta \times \beta^\alpha$ کدام است؟

۱/۴ (۴)

۴ (۳)

-۲ (۲)

۲ (۱)

(متوسط - مفهومی/محاسباتی - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

با کمک روش تغییر متغیر، اگر $2^x = A$ ، آن‌گاه $4^x = A^2$ می‌شود. بنابراین:

$$4^{x+1} - 9 \times 2^x + 2 = 0 \Rightarrow 4A^2 - 9A + 2 = 0 \Rightarrow (4A-1)(A-2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} A=2 \xrightarrow{2^x=A} 2^x=2 \Rightarrow x=1 \Rightarrow \alpha=1 \\ A=\frac{1}{4} \xrightarrow{2^x=A} 2^x=\frac{1}{4} \Rightarrow x=-2 \Rightarrow \beta=-2 \end{cases}$$

$$\alpha^\beta \times \beta^\alpha = (1)^{-2} \times (-2)^1 = 1 \times -2 = -2$$

بنابراین:

گروه آموزشی ماز

۸۷- دو تابع $f(x) = 3 - 2^{x+1}$ و $g(x) = \frac{5 - 2^{2x+1}}{3}$ در نقاط به طول α و β متقاطع هستند. مجموع $f(\alpha)$ و $g(\beta)$ کدام است؟

صفر (۴)

۲ (۳)

-۲ (۲)

۱ (۱)

(متوسط - مفهومی/محاسباتی - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

برای پیدا کردن نقاط برخورد دو تابع، کافی است معادله $f(x) = g(x)$ را حل کنیم.

$$f(x) = g(x) \Rightarrow \frac{5 - 2^{2x+1}}{3} = 3 - 2^{x+1} \xrightarrow{2^x=A} \frac{5 - 2A^2}{3} = 3 - 2A \Rightarrow 5 - 2A^2 = 9 - 6A \Rightarrow 2A^2 - 6A + 4 = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} A=1 \Rightarrow 2^x=1 \Rightarrow x=0 \Rightarrow \alpha=0 \\ A=2 \Rightarrow 2^x=2 \Rightarrow x=1 \Rightarrow \beta=1 \end{cases}$$

$$f(\alpha) = g(\alpha) = 1, f(\beta) = g(\beta) = -1 \Rightarrow f(\alpha) + g(\beta) = 1 + (-1) = 0$$

گروه آموزشی ماز

۸۸- اگر $f(x) = 3 \times 2^{1-x}$ باشد، دامنه تعریف تابع $g(x) = \sqrt{f(\frac{2}{x}) - f(\frac{x}{\lambda})}$ کدام است؟

$[-4, 0) \cup [4, +\infty)$ (۴)

$[-4, 4] - \{0\}$ (۳)

$(-\infty, -4] \cup (0, 4)$ (۲)

$(-\infty, -4) \cup [4, +\infty)$ (۱)

(سخت - مفهومی/محاسباتی - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۴

توابع صعودی و نزولی اکید:

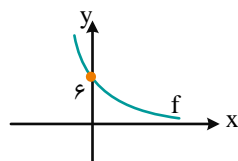
اگر α و β دو عدد متمایز از دامنه تابع $f(x)$ باشند، می‌توان گفت:

$$f(\alpha) \geq f(\beta) \xleftarrow{\text{تابع } f \text{ اکیداً صعودی}} \alpha \geq \beta \quad f(\alpha) \geq f(\beta) \xleftarrow{\text{تابع } f \text{ اکیداً نزولی}} \alpha \leq \beta$$

تذکر مهم: دقت شود که حالت تساوی در عبارات $f(\alpha) \geq f(\beta)$ یا $f(\alpha) \leq f(\beta)$ ، زمانی اتفاق می‌افتد که $\alpha = \beta$ باشد.

پاسخ تشریحی:

$$f(x) = 3(2 \times 2^{-x}) = 6 \times \left(\frac{1}{2}\right)^x$$

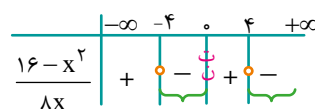


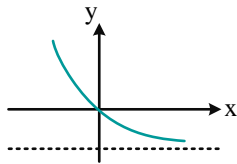
ابتدا نمودار تابع f را به صورت روبه‌رو بازنویسی کرده و سپس نمودار آن را رسم می‌کنیم:

همانطور که می‌بینید با افزایش مقدار x ، مقادیر تابع کاهش می‌یابد، پس:

$$f\left(\frac{2}{x}\right) - f\left(\frac{x}{\lambda}\right) \geq 0 \Rightarrow f\left(\frac{2}{x}\right) \geq f\left(\frac{x}{\lambda}\right) \Rightarrow \frac{2}{x} \leq \frac{x}{\lambda} \Rightarrow \frac{2}{x} - \frac{x}{\lambda} \leq 0 \Rightarrow \frac{16 - x^2}{\lambda x} \leq 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}}$$

$$\Rightarrow D_g = [-4, 0) \cup [4, +\infty)$$





۸۹- اگر $f(x) = -ax + a + 1$ و نمودار تابع $g(x) = -4 + 2^{f(x)}$ به صورت زیر باشد، حاصل $g(3) + f(3)$ کدام است؟

- (۱) $-1/5$
(۲) $-2/5$
(۳) $-4/5$
(۴) $-3/5$

(متوسط - مفهومی/محاسباتی - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

نمودار تابع $g(x)$ از مبدأ می‌گذرد، بنابراین:

$$g(x) = -4 + 2^{-ax+a+1} \xrightarrow{g(0)=0} g(0) = -4 + 2^{a+1} = 0 \Rightarrow a+1=2 \Rightarrow a=1$$

$$f(x) = -x + 2, g(x) = -4 + 2^{-x+2} \Rightarrow f(3) + g(3) = (-1) + (-4/5) = -9/5$$

گروه آموزشی ماز

۹۰- اگر تابع $f(x) = \sqrt[3]{3^{b-ax}}$ از نقطه $A(0, 2)$ عبور کرده و $f^{-1}(9) = -\frac{3}{2}$ باشد، مقدار $f(a+b)$ چه عددی است؟

$$-\frac{8}{3} \quad (4)$$

$$-\frac{7}{3} \quad (3)$$

$$-\frac{5}{3} \quad (2)$$

$$-\frac{2}{3} \quad (1)$$

(متوسط - ترکیبی/محاسباتی - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۳

این شما و این تابع معکوس:

اگر $A(\alpha, \beta)$ روی تابع $f^{-1}(x)$ باشد، آن‌گاه $A'(\beta, \alpha)$ روی تابع $f(x)$ قرار دارد و بالعکس.

$$y = f(x) \Rightarrow (A(\alpha, \beta) \in f^{-1}) \Leftrightarrow A'(\beta, \alpha) \in f$$

پاسخ تشریحی:

$$f^{-1}(9) = -\frac{3}{2}, \text{ بنابراین } f(-\frac{3}{2}) = 9 \text{ می‌باشد. بنابراین دو نقطه از تابع را داریم:}$$

$$f(0) = 2 \Rightarrow f(0) = \sqrt[3]{3^b} = 2 \Rightarrow b = 2$$

$$f(-\frac{3}{2}) = 9 \Rightarrow f(-\frac{3}{2}) = \sqrt[3]{3^{b+\frac{3}{2}a}} = 9 \Rightarrow \sqrt[3]{3^{2+\frac{3}{2}a}} = 9 \xrightarrow{\text{به توان ۳}} 3^{2+\frac{3}{2}a} = 3^6 \Rightarrow 2 + \frac{3}{2}a = 6$$

$$\Rightarrow a = 4 \Rightarrow f(x) = \sqrt[3]{3^{2-2x}} \xrightarrow{a+b=5} f(a+b) = f(5) = \sqrt[3]{3^{-7}} = \frac{1}{3^7/3} = \frac{1}{3^6}$$

گروه آموزشی ماز



۹۱- در «تقسیم‌بندی عناصر از نظر غلظت در پوسته زمین»، کدام عناصر با هم در یک دسته قرار نمی‌گیرند؟

- (۱) فسفر و تیتانیوم (۲) پتاسیم و اکسیژن (۳) منگنز و سدیم (۴) کادمیم و مس

پاسخ: گزینه ۳ (آسان - خط به خط - ۱۱۰۵)

پاسخ تشریحی:

منگنز در دسته عناصر فرعی قرار می‌گیرد، در حالی که، سدیم در دسته عناصر اصلی جای دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) فسفر و تیتانیوم هر دو فرعی هستند.

۲) پتاسیم و اکسیژن هر دو اصلی هستند.

۴) کادمیم و مس هر دو جزئی هستند.

طیفه‌بندی عناصر	غلظت در پوسته	عناصر	اهمیت در بدن
اصلی	بیشتر از ۱ درصد	اکسیژن، آهن، کلسیم، سدیم، پتاسیم و منیزیم	اساسی
فرعی	بین ۱ تا ۰/۱ درصد	تیتانیوم، منگنز و فسفر	اساسی
جزئی	کمتر از ۰/۱ درصد	مس، طلا، روی، سرب، کادمیم و ...	اساسی - سمی

گروه آموزشی ماز

۹۲- در بخشی از مسیر انتخابی برای حفر تونل، سنگ‌ها از نظر پایداری و نشت آب دارای وضعیت مطلوبی نیستند. کدام راهکار را برای حل این مسئله، مناسب‌تر می‌دانید؟

- (۱) ایجاد دیوار حائل و زهکشی (۲) حفاری تونل در عمق بیشتر (۳) ایجاد محافظ بتنی در سطح داخلی تونل (۴) میخ‌کوبی دیواره و سقف تونل

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - خط به خط - ۱۱۰۴)

پاسخ تشریحی:

در شرایطی که سنگ‌های داخل تونل از نظر پایداری و نشت آب، وضعیت مطلوبی نداشته باشند، دیواره و سقف تونل با محافظی از بتن یا سایر مصالح پوشانده می‌شود.

مکان مناسب برای ساخت تونل و فضاهای زیرزمینی	
انواع فضاهای زیرزمینی بر اساس ابعاد و نوع کاربری	تونل و مغار
خصوصیات تونل	فضاهای کوچکتري در مقایسه با مغارها هستند و به منظور حمل و نقل، انتقال آب، انتقال فاضلاب یا استخراج مواد معدنی مورد استفاده قرار می‌گیرند.
خصوصیات مغار	فضاهای زیرزمینی بزرگ‌تر که برای ایجاد تأسیسات زیرزمینی مانند نیروگاه‌ها، ایستگاه‌های مترو، ذخیره نفت و یا موارد دیگر استفاده می‌شوند.
مکان‌های مناسب برای احداث فضاهای تونل و مغار	زمین‌هایی با مقاومت کافی (سنگ‌های مقاوم در تکیه‌گاه سازه)، مناطقی با کمترین خردشدگی، هوازدگی یا نشت آب
عوامل موثر در ناپایداری تونل‌ها و مغارها	جریان و فشار آب‌های زیر زمینی
موقعیت مناسب تونل نسبت به سطح ایستابی	تونل‌هایی که در بالای سطح ایستابی قرار می‌گیرند، از پایداری بیشتری برخوردار هستند.
در صورت نامطلوب بودن سنگ‌های تونل از نظر پایداری و نشت آب	پوشیده شدن دیواره و سقف تونل با محافظی از بتن یا سایر مصالح

گروه آموزشی ماز

۹۳- احتمال فعالیت مجدد گسل‌های مسبب زمین‌لرزه رودبار را چگونه می‌توان مشخص کرد؟

الف: با استفاده از عکس‌های هوایی و ماهواره‌ای

ب: با انجام مطالعات و بازدیدهای صحرائی

ج: با استفاده از اطلاعات تاریخی زمین‌لرزه‌ها

د: با بررسی داده‌های ثبت شده توسط زمین‌لرزه‌ها

(۴) «ج» و «د»

(۳) «الف» و «ب»

(۲) «ب» و «د»

(۱) «الف» و «ج»

(متوسط - خط به خط - ۱۱۰۴)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

زمین شناسان، در مطالعات مکان یابی سازه ها با استفاده از عکس های هوایی و ماهواره ای و بازدیدهای صحرایی، گسل ها را شناسایی می کنند و با استفاده از داده های ثبت شده توسط دستگاه های لرزه نگاری و اطلاعات تاریخی زمین لرزه ها، احتمال فعالیت مجدد گسل ها و وقوع زمین لرزه و تأثیر آن بر سازه ها را مشخص می کنند.

عوامل تهدید کننده پایداری سازه ها		
زمین لرزه	دلیل وقوع زمین لرزه	واقع شدن در یکی از کمربندهای لرزه خیز جهان و وجود گسل های فعال در بیشتر مناطق کشور
	راه های شناسایی گسل ها	استفاده از عکس های هوایی و ماهواره ای و انجام بازدیدهای صحرایی
	چگونگی تعیین احتمال فعالیت مجدد گسل ها و وقوع زمین لرزه	استفاده از داده های ثبت شده توسط دستگاه های لرزه نگاری و اطلاعات تاریخی زمین لرزه ها

گروه آموزشی ماز

۹۴- کدام فرایند می تواند سبب بی هنجاری مثبت آلومینیم در خاک می شود؟

(۲) هوازگی سنگ گرانیت

(۱) فرسایش سنگ گرانیت

(۴) هوازگی سنگ آهک

(۳) فرسایش سنگ آهک

(متوسط - ترکیبی - ۱۱۰۲ و ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

هوازگی فرایندی است که سبب تبدیل سنگ به خاک و آزاد شدن عناصر آن می گردد. با توجه به اینکه سنگ گرانیت، متشکل از عناصر اکسیژن، سیلیسیم و آلومینیم است، در نتیجه هوازگی این سنگ، می تواند سبب ایجاد بی هنجاری مثبت عنصر آلومینیم در خاک شود.

توجه: فرسایش سبب تبدیل خاک به رسوب می گردد ولی عناصر تشکیل دهنده، آن را آزاد نمی کند.

اصطلاح	تعریف
غلظت کلارک	فراوانی میانگین عناصر تشکیل دهنده پوسته زمین
بی هنجاری مثبت	اگر غلظت یک عنصر در منطقه، از میانگین غلظت عناصر در پوسته (غلظت کلارک) بالاتر باشد.
بی هنجاری منفی	اگر غلظت یک عنصر در منطقه، از میانگین غلظت عناصر در پوسته (غلظت کلارک) پایین تر باشد.

نام سنگ	نوع سنگ	عناصر اصلی تشکیل دهنده
سنگ آهک	رسوبی	اکسیژن، کلسیم و کربن
گرانیت	آذرین	اکسیژن، سیلیسیم و آلومینیم و عناصر دیگر

گروه آموزشی ماز

۹۵- کدام عبارت زیر نادرست است؟

(۱) توزیع عناصر در زمین و ترکیب سنگ ها در مناطق مختلف با هم متفاوت است.

(۲) ارتباط نزدیکی میان زمین شناسی پزشکی با علوم زیست و شیمی وجود دارد.

(۳) علم زمین شناسی پزشکی می تواند راه درمان بیماری های زمین زاد را نشان دهد.

(۴) ابوریحان بیرونی به فواید برخی از سنگ ها برای درمان بیماری ها اشاره کرده است.

(متوسط - خط به خط - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

تأثیر مواد زمین بر تندرستی انسان، از هزاران سال پیش شناخته شده است. در متون قدیمی پزشکی چینی، ارتباط زمین و سلامت انسان یادآوری شده است. در ایران، دانشمندانی مانند ابوریحان بیرونی، ابن سینا، خواجه نصیرالدین طوسی و ... در کتاب های خود به فواید برخی از سنگ ها و کانی ها برای درمان بعضی از بیماری ها اشاره کرده اند.

از مدت ها پیش مشخص شده بود که برخی بیماری ها در مناطق خاصی از زمین، شیوع بیشتری دارند. دانشمندان با آگاهی از ارتباط بین زمین و سلامتی، رشته جدیدی به نام زمین شناسی پزشکی را به شاخه های علم زمین شناسی افزودند تا نقش و تأثیر عناصر و کانی هایی که از طریق هوا، آب و غذا، وارد بدن ما و دیگر موجودات زنده می شوند، را مطالعه کنند. زمین شناسی پزشکی، یک علم درمانی نیست؛ بلکه به دنبال بررسی عامل بیماری های زمین زاد است. بنابراین ارتباط نزدیکی با زیست شناسی، شیمی و شاخه های علم پزشکی دارد.

گروه آموزشی ماز

۹۶- کدام گزینه، مقایسه درستی از تونل و مغار ارائه می دهد؟

- (۱) تونل ها همچون مغارها در اعماق مختلف حفر می شوند و در مواردی مانند نیروگاه ها کاربرد دارند.
- (۲) مغارها بر خلاف تونل ها در عمق بیشتر حفر می شوند و برای ایجاد تاسیسات زیرزمینی کاربرد دارند.
- (۳) تونل ها نسبت به مغارها دارای ابعاد کوچک تری هستند و در مواردی همچون انتقال فاضلاب کاربرد دارند.
- (۴) مغارها دارای کاربردهای متفاوتی نسبت به تونل ها هستند و در مواردی همچون انتقال آب کاربرد دارند.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۴)

پاسخ تشریحی:

تونل ها نسبت به مغارها دارای ابعاد کوچک تری هستند و در مواردی همچون انتقال فاضلاب کاربرد دارند.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱ در ایجاد تاسیسات زیرزمینی مانند نیروگاه ها، ایستگاه های مترو، ذخیره نفت و ... مغارها کاربرد دارند.
- ۲ هم مغارها و هم تونل ها می توانند در اعماق مختلف حفر شوند.
- ۴ تونل ها، به منظور حمل و نقل، انتقال آب، انتقال فاضلاب یا استخراج مواد معدنی مورد استفاده قرار می گیرند.

گروه آموزشی ماز

۹۷- جهت بررسی عوامل زمین شناسی موثر بر ایجاد بیماری پلومبیسیم، اقدام به تهیه چه نوع نقشه ای می شود؟

- (۱) نقشه ژئوشیمیایی عنصر آرسنیک
- (۲) نقشه زمین شناسی عنصر سرب
- (۳) نقشه زمین شناسی عنصر آرسنیک
- (۴) نقشه ژئوشیمیایی عنصر سرب

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۵)

پاسخ تشریحی:

جهت بررسی عوامل زمین شناسی موثر بر ایجاد بیماری پلومبیسیم، از نقشه ژئوشیمیایی عنصر سرب استفاده می شود.

نقشه های ژئوشیمیایی عناصر:

نقشه هایی هستند که در آنها غلظت عناصر در مناطق مختلف زمین با رنگ های مختلف نشان داده می شود. هر رنگ در این گونه نقشه ها، نشان دهنده محدوده خاصی از غلظت عناصر است که در راهنمای نقشه مشخص می شود.

کاربردها:

- ۱- معرفی مناطق احتمالی دارای بیشترین خطر بیماری
- ۲- تعیین عوامل زمین شناسی موثر بر ایجاد بیماری ها

گروه آموزشی ماز

۹۸- از زهکش در کدام پروژه های مهندسی و با چه هدفی استفاده می شود؟

- (۱) سدخاکی و پایدارسازی دامنه ها - تخلیه آب اضافی
- (۲) پایدارسازی دامنه ها و راه سازی - افزایش مقاومت
- (۳) سدخاکی و گمانه های تحقیقاتی - تخلیه آب اضافی
- (۴) گمانه های تحقیقاتی و راه سازی - افزایش مقاومت

پاسخ: گزینه ۱ (آسان - خط به خط - ۱۱۰۴)

پاسخ تشریحی:

از زهکش در پروژه هایی مانند ساخت سدخاکی، راه سازی و در پایدارسازی دامنه ها، به منظور تخلیه آب اضافی استفاده می شود.

گروه آموزشی ماز

۹۹- شباهت کانی رالگار و اورپیمان، در کدام گزینه به درستی ذکر شده است؟

- (۱) قیمتی بودن - سیلیکاتی بودن - دارا بودن عنصر فلئور
- (۲) سمی بودن - دارا بودن رنگ قرمز - دارا بودن عنصر آرسنیک
- (۳) دارا بودن عنصر آرسنیک - سولفیدی بودن - سمی بودن
- (۴) دارا بودن رنگ نارنجی - داشتن عنصر آرسنیک - فراوان بودن

(سخت - مفهومی - ۱۱۰۵)

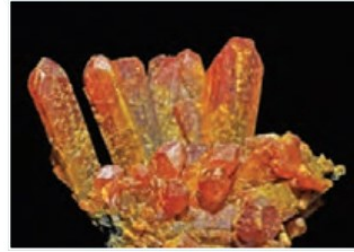
پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

کانی رالگار (AsS) و کانی اورپیمان (As_2S_3) هر دو دارای آرسنیک، سولفیدی و سمی می باشند. با توجه به شکل کتاب درسی، رالگار دارای رنگ قرمز و اورپیمان دارای رنگ نارنجی است.



کانی رالگار (AsS) - سمی

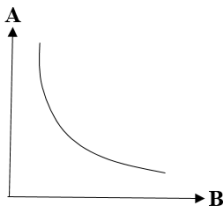


کانی اورپیمان (As_2S_3) - سمی

کانی های دارای آرسنیک	فرمول شیمیایی	رنگ	ترکیب	تأثیر بر سلامتی
رالگار	AsS	قرمز	سولفیدی	سمی بودن
اورپیمان	As_2S_3	نارنجی	سولفیدی	سمی بودن

گروه آموزشی ماز

۱۰۰- در نمودار زیر، در صورتی که محور A نشان دهنده احتمال لغزش خاک باشد، محور B می تواند نشان دهنده کدام



کمیت باشد؟

(۱) رطوبت

(۲) اندازه ذرات

(۳) درجه خمیری بودن

(۴) تخلخل

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۴)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

در خاک های ریزدانه، با کاهش اندازه ذرات احتمال وقوع لغزش خاک افزایش می یابد.

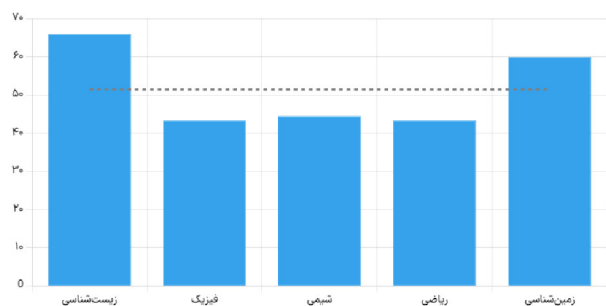
نکات درجه خمیری خاک	
عوامل موثر در افزایش درجه خمیری بودن:	افزایش میران رطوبت، کاهش اندازه ذرات
در صورت افزایش میزان رطوبت:	خاک به حالت خمیری در می آید و تحت تأثیر وزن خود روان می شود
پدیده هایی را که سبب می شود:	لغزش خاک ها در دامنه ها و ترانشه ها، به ویژه در ماه های مرطوب سال، ناشی از این پدیده است

گروه آموزشی ماز

سلام! امیدوارم که حالت خوب باشه!

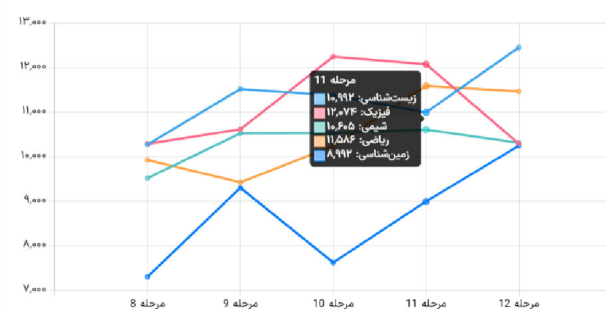
در آزمون‌های قبل، اطلاعات کلی ارائه شده در صفحه‌های اول تا سوم کارنامه آزمون‌های ماز رو به شما معرفی کردیم! در این بخش، می‌خوایم به طور خلاصه اطلاعات موجود در صفحه چهارم کارنامه رو بهت معرفی کنیم تا بتونی آزمون‌های خودت رو با موفقیت تحلیل کنی. در صفحه چهارم کارنامه آزمون‌های ماز، اطلاعات نموداری مختلف به شما ارائه شده است.

پراکندگی درصدهای شما نسبت به وضعیت کلی خودتان:

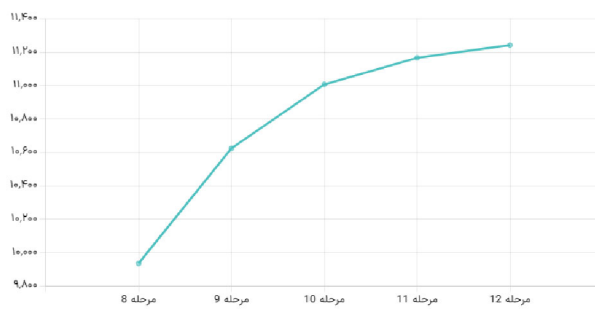


اولین نمودار، پراکندگی درصدهای مختلف شما نسبت به همدیگر و در مقایسه با میانگین درصد پاسخ‌گویی شما نشان داده می‌شود. خط چین خاکستری، معادل با میانگین درصد پاسخ‌گویی شما بوده و نمودار هر درس، در مقایسه با این خط مقایسه شده است. به طور کلی، باید سعی کنید درصدهای شما در درس مختلف پراکندگی کمتری داشته باشد تا نتیجه بهتری را در آزمون‌ها بگیرید. توجه داشته باشید که همیشه یک درصد پاسخ‌گویی بسیار پایین، دو درصد پاسخ‌گویی بالای شما را خنثی کرده و ضربه زیادی به تراز نهایی شما وارد می‌کند.

روند تغییرات تراز دروس اختصاصی:

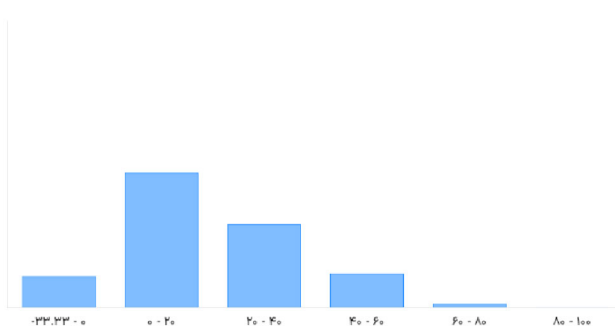


روند تغییرات تراز:



در نمودارهای دوم و سوم، روند تغییر تراز کل و تراز تک‌تک دروس شما مشخص شده است. باید سعی کنید که در طول سال، تراز کلی شما و تراز تک‌تک دروس شما روند افزایشی داشته باشد و ظاهر نمودار، همواره به صورت صعودی باشد. نمودار سینوسی (نموداری که مدام بین روند کاهشی و افزایشی تغییر فاز می‌دهد) و یا نمودار نزولی، شرایط ایده‌آلی را برای شما به وجود نیاورده و در نهایت، منجر به پیشرفت شما نمی‌شود. اگر در طول سال تحصیلی، همواره به دنبال بهبود روند مطالعاتی خود بوده، به صورت مدام ساعت مطالعه خود را افزایش دهید و با تحلیل درست آزمون، اشکالات خود در آزمون را رفع کنید، قطعاً نمودار روند تغییر تراز شما صعودی خواهد شد.

پراکندگی درصد شرکت‌کنندگان در این آزمون - درس "زیست‌شناسی":



در ادامه صفحه چهارم کارنامه ماز، نسبتی از داوطلبان که درصد پاسخ‌گویی آن‌ها در هر درس در بازه‌های مختلف قرار گرفته است، نشان داده شده است. طبیعاً هرچه قدر که یک درس درجه سختی بالاتری داشته باشد، بخش بیشتری از داوطلبان آن درس درصد پاسخ‌گویی پایین‌تری خواهند داشت و هرچه قدر که یک درس درجه سختی پایین‌تری داشته و آسان‌تر باشد، بخش بیشتری از داوطلبان آن درس درصد پاسخ‌گویی بالاتری خواهند داشت. با مشاهده این نمودارها، می‌توانید وضعیت کلی خود در مقایسه با سایر شرکت‌کنندگان آزمون را بسنجید.

چرا قرار از آزمون هام پاینه!

این سوال معمولاً بعد از مشاهده نتیجه آزمون به ذهن خیلی از بچه ها میاد! اما چرا این اتفاق رخ داده، چه کارهایی لازم هست انجام بدیم که بتونیم پیشرفت کنیم؟! در این مقاله می خواهیم عللی را که باعث می شوند دانش آموزان در آزمون ها پیشرفت نکنند را به شما آموزش بدهیم.

۱ روش صحیح مطالعه

گاهی اوقات شما روش صحیح مطالعه دروس را نمی دانید یا دروس محاسباتی را در زمان هایی قرار می دهید که ذهنتان خسته هست و کارایی بالایی ندارید. بهترین راه یادگیری شیوه صحیح مطالعه هر درس و داشتن یک برنامه ریزی درسی درست است. (در این راستا می توانید از دوره رایگان قطب نما در سایت ماز استفاده کنید.)

۲ فضای مطالعه

فضای مطالعاتی شما بسیار مهم است چون ارتباط مستقیمی با کیفیت مطالعتان دارد. دمای اتاق باید مطلوب باشد نه گرم که خوابتان بگیرد و نه سرد که تمرکزتان را بگیرد. از خانواده بخواهید فضای خانه را برایتان به نحوی در نظر بگیرند تا سرو صدا به حداقل خود برسد. تلفن همراه و هر چیزی که باعث می شود حواستان پرت شود را باید خارج از فضای مطالعه قرار دهید.

۳ افزایش تسلط با تمرین زیاد

در ابتدا لازم است ساعت مطالعه تان را در سطح مطلوبی نگه دارید و به صورت نوسانی مطالعه نداشته باشید. برای افزایش تسلط روی مباحث آزمون لازم است تست های فراوانی را حل کنید. با حل تست های مختلف می توانید متوجه شوید که از نظر طراحان چه نکاتی مهم است و باید در حین مطالعه به چه نکاتی توجه کنید. از حل تست آزمون های سال های گذشته غافل نشوید. ماز برای شما دسترسی آزاد و رایگانی را قرار داده است که با نصب اپلیکیشن دیجی ماز می توانید آرشیو آزمون ها را دانلود و از آن استفاده کنید.

۴ منابع متناسب با سطح خودتان

بهترین منبع برای شما، منبعی است که بتوانید از پس سوالاتشان بر بیایید و اعتماد بنفستان را از دست ندهید. شما در مرحله اول بهتر است سوالات یک منبع را حل کنید تا سطح تسلطتان افزایش پیدا کند. در مرحله بعدی می توانید به سراغ تست هایی با سطح بالاتر بروید.

۵ استفاده از استراتژی های آزمون

بهتر است زمان حل تست ها در منزل مدیریت زمان را تمرین کنید. در ادامه بهتر است تکنیک های ضربدر و منها را نیز تمرین کنید. به کمک این روش ها می توانید سرعت پاسخگویی خودتان را بالا ببرید و فرصت کنید تست های بیشتری را پاسخ بدهید.

در نظر داشته باشید برای افزایش سرعت پاسخگویی به تست ها فقط این تکنیک ها کمک کننده نیست! این تکنیک ها به همراه حل تست های فراوان به شما کمک می کنند تا سرعت عملتان بالا رود.



دسترسی رایگان به آرشیو آزمون های ماز در سال تحصیلی گذشته

همه دانش آموزان مازی که در سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳
در آزمون ماز شرکت می کنند

برای دسترسی به آرشیو کامل سوالات و پاسخنامه آزمون های
ماز در سال گذشته، تنها کافیست سه مرحله زیر را سیری کنید

✓ اپلیکیشن دیجی ماز را از سایت دیجی ماز (digimaze.org)
دانلود کنید.

✓ با شماره تماسی که در سایت ماز حساب کاربری ایجاد کرده اید
در اپلیکیشن دیجی ماز وارد شوید. (نیاز به ثبت نام نیست)

✓ در بخش (کتاب های من) فایل آرشیو آزمون ها را دانلود و استفاده کنید.

دانلود نسخه اندروید اپلیکیشن دیجی ماز



دانلود نسخه iOS اپلیکیشن دیجی ماز



دانلود نسخه دسکتاپ اپلیکیشن دیجی ماز



<https://B2n.ir/k43352>

تذکر

برای دانش آموزانی که از این به بعد در آزمون ماز (یا هر محصول ماز که شامل آزمون ماز
هست) ثبت نام کنند، حداکثر **ظرف مدت ۵ روز** این آرشیو در اپلیکیشن دیجی

ماز فعال می شود.



AzmonVIP

تکنیک‌ها و روش‌های آزمون دادن

آزمون دادن یکی از مهم‌ترین کارهایی است که دانش‌آموزان در سال کنکور انجام می‌دهند که بهتر است اصول درست آن را یاد بگیرند و به درستی پیاده کنند. به کمک **گام ۴** پیش‌رو می‌توانید از پس آزمون‌ها بهتر بربیایید.

گام اول : تقسیم زمان

زمان هر درس در ابتدای دفترچه نوشته شده است. شما لازم است آزمون را در ۸۰ درصد از زمان اعلامی تمام کنید.

گام دوم : تست شناسی

شما ۸۰ درصد زمان را لازم دارید و در مواجهه با هر تست، یکی از ۵ حالت زیر اتفاق می‌افتد:

- ① تست را بلد هستید و می‌توانید در زمان مناسب حل کنید.
- ② تست را بلد هستید و زمان زیادی لازم است تا به جواب برسید.
- ③ در حل تست شک دارید، مبحث را فراموش کرده‌اید یا در رسیدن به جواب شک دارید.
- ④ مبحث آن را مطالعه کرده‌اید ولی نمی‌توانید تست را حل کنید.
- ⑤ آن مبحث را مطالعه نکرده‌اید.

گام سوم : استفاده از اطلاعات

تست‌های دسته اول را به سرعت حل کنید.
در دسته دوم و سوم کنار سوال علامت بزنید و اگر وقت اضاف آوردید به آن برگردید.
سوالات دسته چهارم و پنجم را حل نکنید و به سرعت از آن‌ها رد شوید.

گام چهارم : بازگشت

در ۸۰ درصد زمان سوالات را حل کنید. در ۲۰ درصد باقی مانده به سراغ سوالات دسته دوم و سوم بروید. در مدت زمانی که دارید هر تعداد از سوالات را که می‌توانید حل کنید.
در بازگشت به تست‌های دسته دوم و سوم بهتر است ابتدا به سراغ درسی بروید که در آن تسلط بالاتری دارید.

با تمرین و تکرار این روش‌ها می‌توانید تست‌ها را به درستی شناسایی کنید و تمام سوالات ساده و متوسط را حل کنید.

