

آزمون



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف





گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایه یازدهم



۳
نیم سال دوم



ویژه دانش آموزان پایه یازدهم

دفترچه شماره ۱

پنجشنبه ۲۱ اسفندماه ۱۴۰۴

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

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

شیمی ۲

در پی غذای سالم
(از ابتدای آنتالپی همان
محتوای انرژی است
تا انتهای آهنگ واکنش)
صفحه های ۶۵ تا ۸۵

سهم در کنکور: ۳ سؤال

فیزیک ۲

جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم + مغناطیس و القای الکترومغناطیسی
(از توان در مدارهای الکتریکی تا ابتدای میدان مغناطیسی حاصل از جریان الکتریکی)
صفحه های ۵۳ تا ۷۶

سهم در کنکور: ۴ سؤال

زیست شناسی ۲

تقسیم یاخته + تولیدمثل
صفحه های ۷۹ تا ۱۰۱

سهم در کنکور: ۶ سؤال

زمین شناسی

پویایی زمین + زمین شناسی و سلامت
(تا انتهای تقسیم بندی بیوشیمیایی عناصر)
صفحه های ۵۹ تا ۸۲

سهم در کنکور: ۴ سؤال

ریاضی ۲

مثلثات + توابع نمایی و لگاریتمی
(تا پایان درس اول)
صفحه های ۷۷ تا ۱۰۴

سهم در کنکور: —

استراتژی و هدف گذاری با ماز در سال تحصیلی ۱۴۰۴-۰۵

اگر قصد داری از نیمه دوم سال شروع کنی و با موفقیت همه رو شگفت زده کنی، این برنامه برای توئه!

گام اول (گرم کردن با آزمون ۹ بهمن):

با استفاده از مطالعه ای که برای امتحانات نیمسال اول داشته اید، در آزمون ۹ بهمن شرکت کنید و فقط به دید تمرین برای شروع (گرم کردن اولیه) به این آزمون نگاه کنید.

گام دوم (شروع پرانرژی در بهمن و اسفند):

در آزمون های ۲۳ بهمن، ۷ اسفند و ۲۱ اسفند، به مطالب سه هفتم ابتدایی نیمسال دوم مسلط می شوید.

گام سوم (جبران نیمسال اول در فرصت طلایی نوروز):

از ۲۲ اسفند تا ۶ فروردین، به جبران، مرور و جمع بندی نیمسال اول می پردازید و با آزمون ۶ فروردین به مطالب نیمسال اول مسلط می شوید.

گام چهارم (تکمیل یادگیری نیمسال دوم بعد از ایام نوروز):

از ۷ فروردین تا ۲۴ اردیبهشت، به مطالب پنج هفتم پایانی نیمسال دوم مسلط می شوید و با آمادگی کامل به استقبال امتحانات خرداد ماه می روید.

گام پنجم (بهترین پایان برای سال تحصیلی):

تکمیل یادگیری و جمع بندی کامل برای ورود پر قدرت به سال تحصیلی بعد؛ آزمون جامع کل پایه در ۲۸ خردادماه



- ۱- در خصوص فرایندهایی که در تبدیل زام یا ختک به یک زامه با قابلیت حرکت رخ می‌دهد، کدام مورد درست است؟
- ۱) قبل از کسب توانایی حرکت، هسته فشرده می‌شود.
 - ۲) قبل از حذف بخش زیادی از سیتوپلاسم، هسته فشرده می‌شود.
 - ۳) بعد از حذف بخش زیادی از سیتوپلاسم، زام یا ختک‌ها تاژک‌دار می‌شوند.
 - ۴) بعد از کسب توانایی حرکت، ارتباط سیتوپلاسمی زام یا ختک‌ها قطع می‌شود.
- ۲- در ارتباط با کاربوتیپ مردی سالم، کدام مورد درست است؟
- ۱) فقط برخی از کروموزوم‌های جنسی طولی کمتر از ۵ میکرومتر دارند.
 - ۲) فقط برخی از کروموزوم‌های غیرجنسی دارای یک کروموزوم شبیه به خود هستند.
 - ۳) کوتاه‌ترین کروموزوم غیرجنسی نسبت به طویل‌ترین کروموزوم جنسی طول کمتری دارد.
 - ۴) طویل‌ترین کروموزوم غیرجنسی نسبت به برخی از کروموزوم‌های جنسی طول بیشتر دارد.
- ۳- در ارتباط با هر کروموزوم فشرده‌شده در یاخته‌های پوششی فردی سالم، کدام مورد درست است؟
- ۱) دو بخش مشابه آن توسط پروتئین‌هایی به یکدیگر متصل شده‌اند.
 - ۲) در بخش‌هایی از آن، مولکول‌های دنا دچار پیچ‌خوردگی‌های متعددی می‌شوند.
 - ۳) حاوی دو رشته مارپیچی شکل ساخته‌شده از واحدهای سازنده دنا در ساختار خود است.
 - ۴) در بخش‌هایی از آن، دنا در اطراف ۸ مولکول پروتئینی با ظاهر کروی شکل مشاهده می‌شود.
- ۴- کدام ویژگی، توده یاخته‌ای ملانوما را از توده یاخته‌ای لیپوما کاملاً متمایز می‌کند؟
- ۱) می‌تواند در انجام اعمال طبیعی اندام اختلال ایجاد کند.
 - ۲) دارای توانایی گسترش و پخش در سایر اندام‌های بدن است.
 - ۳) می‌تواند در اثر کاهش تولید نوعی پروتئین در یاخته تشکیل شده باشد.
 - ۴) حاصل برهم خوردن تعادل بین تقسیم و مرگ یاخته‌های بافت پیوندی است.
- ۵- در خصوص یاخته‌های بینابینی مردی سالم و بالغ، کدام عبارت نادرست است؟
- ۱) بیرونی‌ترین یاخته‌های دیواره مجاری زامه‌ساز هستند.
 - ۲) هسته آن‌ها از هسته یاخته‌های زامه‌زا کوچک‌تر است.
 - ۳) فعالیت آن‌ها توسط بازخورد منفی هورمون LH تنظیم می‌شود.
 - ۴) هورمون ترشحاتی از آن‌ها موجب رشد ماهیچه‌ها و استخوان‌ها می‌شود.
- ۶- مطابق اطلاعات کتاب درسی در مورد عدد فام‌تنی، کدام عبارت درست است؟
- ۱) اگر دو یاخته پیکری متعلق به یک جاندار باشند، به‌طور حتم تعداد کروموزوم‌های یکسانی دارند.
 - ۲) اگر دو یاخته عدد فام‌تنی مختلفی داشته باشند، نمی‌توانند در پیکر یک فرد حضور داشته باشند.
 - ۳) اگر دو یاخته عدد فام‌تنی یکسانی داشته باشند، به‌طور حتم محتوای ژنی کاملاً یکسانی نیز دارند.
 - ۴) اگر دو یاخته تعداد مجموعه‌های کروموزومی متفاوتی داشته باشند، می‌توانند درون بدن یک فرد مشاهده شوند.
- ۷- در رابطه با غده‌ای که محصول آن متمایزکننده منی از مایع منی است، کدام مورد درست است؟
- ۱) ترشحات آن موجب خنثی کردن مواد اسیدی مسیر زامه می‌شود.
 - ۲) هورمون‌های هیپوفیز پیشین در آن گیرنده دارند.
 - ۳) یک جفت غده متصل به میزراه هستند.
 - ۴) ترشحات غنی از فروکتوز دارد.





- ۸- در صورتی که مراحل تقسیم رشتمان (میتوز) را از مرحله ابتدای به سمت مرحله انتهایی شماره‌گذاری کنیم، کدام مورد درست است؟
- (۱) در مرحله چهارم، کاهش طول رشته‌های دوک تقسیم دیده می‌شود.
 (۲) در مرحله پنجم، میزان فشردگی ماده وراثتی مشابه با میزان آن در مرحله چهارم می‌شود.
 (۳) در مرحله دوم، غشای فسفولیپیدی ساختار دارای فام‌تن (کروموزوم) شروع به تجزیه شدن می‌کند.
 (۴) در مرحله سوم، امکان تهیه تصویر کاریوتیپ به‌منظور تشخیص تمامی ناهنجاری‌های فام‌تنی وجود دارد.
- ۹- چند مورد، در خصوص مقایسه میان تقسیم میتوز و میوز یاخته‌های انسان درست است؟
- الف - در هر دوی این تقسیم‌ها، امکان باهم ماندن کروموزوم‌ها وجود دارد.
 ب - در هر دوی این تقسیم‌ها، تغییری در تعداد کروماتیدها ایجاد نمی‌شود.
 ج - فقط در مسیر یکی از این تقسیم‌ها، امکان مضاعف‌سازی سانتریول‌ها وجود دارد.
 د - فقط در مسیر یکی از این تقسیم‌ها، یاخته‌های فاقد کروموزوم هم‌تا مشاهده می‌شود.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۱۰- مطابق با اطلاعات مطرح شده در کتاب درسی، کدام مورد، مشخصه مشترک بافت‌هایی در بدن انسان را که در تشخیص و شناسایی سرطان پروستات کاربرد دارند، بیان می‌کند؟ (از امکان پخش شدن یاخته‌های سرطانی در بدن صرف‌نظر شود).
- (۱) یاخته‌های آن‌ها در پرتودرمانی، به‌طور مستقیم تحت تأثیر پرتوهای قوی قرار می‌گیرند.
 (۲) یاخته‌های آن‌ها به‌وسیله فعالیت لنفوسیت‌های T دچار مرگ برنامه‌ریزی شده می‌شوند.
 (۳) دارای یاخته‌هایی با توانایی سازمان‌دهی رشته‌های دوک تقسیم هستند.
 (۴) سرعت رشد و تقسیم در یاخته‌های آن‌ها افزایش می‌یابد.
- ۱۱- در کدام مورد، جلویی‌ترین نقطه ساختار نسبت به عقبی‌ترین نقطه آن، فوقانی‌تر است؟ (در نظر بگیرید که دستگاه تولیدمثل مردی سالم و به حالت ایستاده مورد بررسی قرار گرفته است).
- (۱) مجرای پر پیچ‌وخم و طویل
 (۲) غده تولیدکننده مایعی غنی از فروکتوز
 (۳) مجرای طویل و فاقد پیچ‌خوردگی فراوان
 (۴) غده تأمین‌کننده انرژی زامه و خنثی‌کننده مواد اسیدی
- ۱۲- کدام دو مورد مطرح شده در هر گزینه، ویژگی‌های یکی از مراحل تقسیم میتوز یاخته‌های جانوری را بیان می‌کند؟
- (۱) آغاز تخریب مولکول‌های موجود در پوشش هسته - تجزیه شبکه آندوپلاسمی
 (۲) افزایش حجم سیتوپلاسم یاخته - افزایش تعداد کروموزوم‌های فشرده در سیتوپلاسم
 (۳) اتصال گروهی از رشته‌های دوک تقسیم به کروموزوم‌ها - قرارگیری کروموزوم‌ها در استوای یاخته
 (۴) تولید پروتئین‌های دوک تقسیم توسط سانتریول‌ها - مشاهده کروموزوم‌ها با میکروسکوپ نوری برای اولین بار
- ۱۳- در ارتباط با تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های درخت گیسو، کدام مورد درست است؟
- (۱) در مرحله قبل از تشکیل یک ریزکیسه بزرگ، فام‌تن‌ها در سیتوپلاسم‌اند.
 (۲) در مرحله بعد از تشکیل دیواره جدید، لان و پلاسمودسم پایه‌گذاری می‌شوند.
 (۳) در مرحله قبل از تشکیل حلقه انقباضی، صفحه یاخته‌ای در مرکز یاخته ایجاد می‌شود.
 (۴) در مرحله بعد از تجمع ریزکیسه‌ها در بخش میانی یاخته، رشته‌های دوک دیده می‌شوند.



۱۴- در خصوص نوعی مرگ یاخته‌ای که تحت تأثیر مواد مترشحه از یاخته‌های کشنده طبیعی انجام می‌شود، کدام مورد درست است؟

- ۱) همانند مرگ یاخته‌ها در اثر بریدگی، سبب افزایش فعالیت درشت‌خوارها در آن محل می‌شود.
 - ۲) همانند مرگ یاخته‌های موجود در پرده میان انگشتان همه پرنده‌گان، با رسیدن علائمی به یاخته آغاز می‌شود.
 - ۳) برخلاف مرگ یاخته‌ها در اثر فعالیت نقطه واری اول، نمی‌تواند سبب رهاسازی مواد موجود در ماستوسیت‌ها شود.
 - ۴) برخلاف مرگ یاخته‌های آسیب‌دیده در آفتاب‌سوختگی، در مدت زمان کمی توسط پروتئین‌های تخریب‌کننده انجام می‌شود.
- ۱۵- در خصوص غدد موجود در دستگاه تولیدمثل مردی سالم، کدام مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟
- «به‌طور معمول هر غده‌ای که»

- ۱) محل اتصال مجرای زامه‌بر به میزراه است، ترشحات قلیایی دارد
 - ۲) مجرای آن با مجرای زامه‌بر ادغام می‌شود، بالاترین غده کمکی است
 - ۳) بعد از پروستات، ترشحات قلیایی دارد، کوچک‌ترین غده دستگاه تولیدمثل است
 - ۴) در پشت مثانه قرار دارد، انرژی زامه‌ها را با ترشح ترکیب حاوی دی‌ساکارید تأمین می‌کند
- ۱۶- در خصوص تقسیم کاستمان (میوز) در یاخته‌های جانوری، کدام مورد درست است؟
- ۱) در هر مرحله ایجاد چهارتایه‌ها، اندازه فام‌تن‌ها ثابت است.
 - ۲) در هر مرحله تغییر فاصله میانک‌ها از هم، فام‌تن‌ها دو فامینکی هستند.
 - ۳) در هر مرحله جدا شدن فام‌تن‌ها از هم، پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر تجزیه می‌شود.
 - ۴) در هر مرحله قرارگیری فام‌تن‌ها در دو ردیف استوایی یاخته، به هر فام‌تن فقط یک رشته دوک متصل است.
- ۱۷- در خصوص مراحل رشد و پخش شدن یاخته‌های سرطانی در دیواره لوله گوارش انسان، کدام موارد در یک مرحله یکسان رخ می‌دهند؟

- الف - درگیر شدن گره‌های لنفاوی مجاور محل تکثیر
- ب - آغاز گسترش یاخته‌های سرطانی در لایه ماهیچه‌ای
- ج - تشکیل برآمدگی در سطح بیرونی دیواره لوله گوارش
- د - استقرار یاخته‌های سرطانی در گره‌های لنفاوی ناحیه گردن
- ۱) «الف»، «ب» و «ج» ۲) «الف» و «ج» ۳) «الف»، «ج» و «د» ۴) «الف»، «ب» و «د»

۱۸- کدام مورد در خصوص همه یاخته‌های تولیدکننده هورمون جنسی در مردان صادق است؟

- ۱) توانایی تولید یاخته‌هایی با یک مجموعه فام‌تنی را دارند.
 - ۲) در سطح بالاتری نسبت به محل بلوغ زامه‌ها قرار گرفته‌اند.
 - ۳) فعالیت آن‌ها تحت تأثیر چرخه تنظیم بازخوردی صورت می‌گیرد.
 - ۴) در بخشی از بدن واقع شده‌اند که دمایی کمتر از سایر بخش‌های بدن دارد.
- ۱۹- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در خصوص افراد مبتلا به نشانگان داون، کدام مورد درست است؟
- ۱) فقط برخی از آن‌ها، حاصل لقاح میان دو نوع یاخته جنسی غیرطبیعی هستند.
 - ۲) همه آن‌ها، حاوی سه کروموزوم شماره ۲۱ در هر یاخته پیکری و هسته‌دار خود هستند.
 - ۳) فقط برخی از آن‌ها، در کاریوتیپ خود دارای سهم بیشتری از کروموزوم‌های مادری هستند.
 - ۴) همه آن‌ها، پیامد باهم ماندن یک جفت از کروموزوم‌های همتای یاخته مولد گامت محسوب می‌شوند.



۲۰- در ارتباط با نوعی تقسیم یاخته $2n=46$ که در طی آن کروموزوم‌های همتا در میانه سیتوپلاسم مشاهده می‌شوند، کدام عبارت به‌طور حتم درست است؟

(۱) در یکی از مراحل آن، کروموزوم‌های فشرده‌شده در میانه هسته تجمع پیدا می‌کنند.

(۲) در آخرین مرحله از آن، در هر قطب یاخته، ۴۶ کروماتید توسط پوشش هسته احاطه می‌شود.

(۳) در یکی از مراحل آن، با فعالیت آنزیم‌هایی ویژه، پروتئین‌های ناحیه سانترومر تجزیه می‌شوند.

(۴) در اولین مرحله از آن، با افزایش فاصله جفت سانتیریول‌ها از یکدیگر، دوک تقسیم شکل می‌گیرد.

۲۱- در رابطه با یاخته‌های مرتبط با زامه‌زایی در مردی بالغ، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول، هر یاخته‌ای که»

(۱) فاقد توانایی تشکیل دوک تقسیم است، گیرنده هورمون FSH را دارد

(۲) فرایند تمایز را طی می‌کند، عدد فام‌تنی برابری با یاخته سازنده خود دارد

(۳) بیشترین رنگ‌پذیری هسته را دارد، با سایر یاخته‌ها ارتباط سیتوپلاسمی دارد

(۴) به سطح خارجی لوله زامه‌ساز متصل است، به وسیله تقسیم میوز ۲ یاخته کوچک‌تر می‌سازد

۲۲- مطابق اطلاعات کتاب درسی، در ارتباط با مراحل تشکیل‌دهنده مرحله‌ای از چرخه یاخته‌ای که یاخته‌ها بیشتر مدت

زندگی خود را در آن می‌گذرانند، کدام مورد درست است؟

(۱) در مرحله ۱ برخلاف مرحله ۲، تعداد سانترومرهای موجود در هسته دو برابر می‌شود.

(۲) در مرحله ۳ برخلاف مرحله ۲، تولید عوامل موردنیاز برای تقسیم یاخته آغاز می‌شود.

(۳) در مرحله ۳ نسبت به مرحله ۱، فشردگی بیشتری در کروموزوم‌های موجود در یاخته مشاهده می‌شود.

(۴) در مرحله ۲ نسبت به مرحله ۱، کارهای معمول یاخته و ساخت مواد موردنیاز در مدت زمان کمتری انجام می‌شود.

۲۳- در ارتباط با سه نقطه واری اصلی موجود در چرخه یاخته‌ای یک یاخته جانوری، کدام عبارت نادرست است؟

(۱) در حدفاصل نقطه واری اول و دوم، بر تعداد نوکلئوزوم‌های موجود در هسته افزوده می‌شود.

(۲) در حدفاصل نقطه واری دوم و سوم، امکان مشاهده فعالیت آنزیم‌های پروتئازی در یاخته وجود دارد.

(۳) نقطه واری بررسی‌کننده سلامت دنا، در انتهای مرحله‌ای مشاهده می‌شود که بر حجم سیتوپلاسم یاخته افزوده می‌شود.

(۴) نقطه واری بررسی‌کننده آرایش دقیق کروموزوم‌ها، بلافاصله پس از مرحله‌ای قرار دارد که در آن مرحله کاریوتیپ تهیه می‌شود.

۲۴- کدام مورد در رابطه با ساختار زامه در انسان، به‌درستی بیان شده است؟

(۱) به‌جز دم زامه، سایر بخش‌ها با غشای پلاسمایی احاطه شده‌اند.

(۲) اندازه کیسه آنزیمی سر زامه از هسته آن کوچک‌تر است.

(۳) راکیزه‌های تنه به‌صورت عمود برهم قرار گرفته‌اند.

(۴) تنه زامه به ضخیم‌ترین بخش سر متصل است.

۲۵- با توجه به وقایعی که همزمان با تقسیم سیتوپلاسم در یک یاخته جانوری رخ می‌دهد، کدام اتفاق زودتر از سایرین به

وقوع می‌پیوندد؟

(۱) بخشی کروی که در ساخت رناتن نقش دارد، قابل مشاهده می‌شود.

(۲) حلقه‌ای شامل دو نوع پروتئین رشته‌ای تشکیل می‌شود.

(۳) پوشش هسته به‌طور کامل شکل می‌گیرد.

(۴) یاخته به شکل ساعت شنی در می‌آید.





- ۲۶- در خصوص منحنی نشان دهنده رابطه بین سن مادر در هنگام بارداری و احتمال به دنیا آمدن فرزند مبتلا به نشانگان داون که در کتاب درسی مطرح شده است، کدام مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟
«درصد متولدین مبتلا به نشانگان داون»
- (۱) تا ۴۰ سالگی مادر، زیر ۱ درصد است
(۲) نسبت به سن مادر شیب ثابت و صعودی دارد
(۳) در ۴۵ سالگی مادر، ۸ برابر ۴۰ سالگی است
(۴) در سن ۲۰ و ۳۵ سالگی مادر تفاوت محسوسی دارد
- ۲۷- در خصوص ساختار و عملکرد دستگاه تولیدمثل مرد، کدام مورد درست است؟
(۱) در دمای معمولی بدن، بیضه بهترین فعالیت را دارد.
(۲) جهت انتقال زامه در همه مجاری زامه‌ساز بیضه به سمت پایین است.
(۳) در لوله‌های پر پیچ‌وخم بیضه از دوران بلوغ تا پایان عمر زامه تولید می‌شود.
(۴) زامه‌ها برای رسیدن به برخاک به سمت سطح بالای و پشتی بیضه حرکت می‌کنند.
- ۲۸- با در نظر گرفتن لنفوسیت خاطره در انسان و مراحل تقسیم سیتوپلاسم در یاخته پاراننشیمی گیاه زنبق، کدام دو مورد از نظر وجود یا عدم وجود رشته‌های دوک تقسیم در مراحل ذکر شده، با یکدیگر تفاوت دارند؟
(۱) دومین مرحله رشتمان در لنفوسیت و مرحله حاوی یک ریزکیسه بزرگ در زنبق
(۲) آخرین مرحله اینترفاز در لنفوسیت و مرحله حاوی دیواره یاخته‌ای جدید در زنبق
(۳) اولین مرحله پس از اینترفاز در لنفوسیت و مرحله پیوستن ریزکیسه‌ها به هم در زنبق
(۴) پنجمین مرحله رشتمان در لنفوسیت و اولین مرحله حاوی فرورفتگی در دیواره یاخته‌ای زنبق
- ۲۹- چند مورد از موارد زیر، به‌طور معمول در انسان امکان‌پذیر است؟
الف - طی پروفاز، میانک (سانتریول)ها از یکدیگر فاصله بگیرند.
ب - طی متافاز، یک فام‌تن با فام‌تن مجاور خود، دقیقاً در یک راستا نباشد.
ج - فام‌تن‌ها به شکل ، در هر دو مرحله ابتدایی کاستمان ۱ مشاهده شوند.
د - فام‌تن به شکل ، در هر دو مرحله انتهایی کاستمان (میوز) ۲ مشاهده شود.
- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱
- ۳۰- در کدام مورد، موقعیت ساختارهای بدن مردی سالم، نسبت به غده پروستات، به نادرستی بیان شده است؟
(۱) عقب‌تر از نیمه جلویی پروستات، مجاری وزیکول سمینال به مجاری زامه‌بر می‌پیوندند.
(۲) درون پروستات، مجاری کوتاه حاوی فروکتوز و زامه (اسپرم)ها، به میزراه تخلیه می‌گردند.
(۳) پس از پروستات، ترشحات دو غده پیازی میزراهی در مجاورت بخشی متسع از میزراه، تخلیه می‌شوند.
(۴) پیش از پروستات، مجرای زامه‌بر با عبور از پشت میزراهی، در کنار لبه فوقانی وزیکول سمینال قرار می‌گیرد.

@Tahlilazemoon / @konkurbanks





آزمون های

آزمایشی

@konkurbanks



گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز پایه یازدهم



۳
نیم سال دوم
۸



ویژه دانش آموزان پایه یازدهم

دفترچه شماره ۲

پنجشنبه ۲۱ اسفندماه ۱۴۰۴

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

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

شیمی ۲

در پی غذای سالم
(از ابتدای آنتالپی همان
محتوای انرژی است
تا انتهای آهنگ واکنش)
صفحه های ۶۵ تا ۸۵

سهم در کنکور: ۳ سؤال

فیزیک ۲

جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم + مغناطیس و القای الکترومغناطیسی
(از توان در مدارهای الکتریکی تا ابتدای میدان مغناطیسی حاصل از جریان الکتریکی)
صفحه های ۵۳ تا ۷۶

سهم در کنکور: ۴ سؤال

زیست شناسی ۲

تقسیم یاخته + تولیدمثل
صفحه های ۷۹ تا ۱۰۱

سهم در کنکور: ۶ سؤال

زمین شناسی

پویایی زمین + زمین شناسی و سلامت
(تا انتهای تقسیم بندی بیوشیمیایی عناصر)
صفحه های ۵۹ تا ۸۲

سهم در کنکور: ۴ سؤال

ریاضی ۲

مثلثات + توابع نمایی و لگاریتمی
(تا پایان درس اول)
صفحه های ۷۷ تا ۱۰۴

سهم در کنکور: —

استراتژی و هدف گذاری با ماز در سال تحصیلی ۱۴۰۴-۰۵

اگر قصد داری از نیمه دوم سال شروع کنی و با موفقیت همه رو شگفت زده کنی، این برنامه برای توئه!

گام اول (گرم کردن با آزمون ۹ بهمن):

با استفاده از مطالعه ای که برای امتحانات نیمسال اول داشته اید، در آزمون ۹ بهمن شرکت کنید و فقط به دید تمرین برای شروع (گرم کردن اولیه) به این آزمون نگاه کنید.

گام دوم (شروع پرانرژی در بهمن و اسفند):

در آزمون های ۲۳ بهمن، ۷ اسفند و ۲۱ اسفند، به مطالب سه هفتم ابتدایی نیمسال دوم مسلط می شوید.

گام سوم (جبران نیمسال اول در فرصت طلایی نوروز):

از ۲۲ اسفند تا ۶ فروردین، به جبران، مرور و جمع بندی نیمسال اول می پردازید و با آزمون ۶ فروردین به مطالب نیمسال اول مسلط می شوید.

گام چهارم (تکمیل یادگیری نیمسال دوم بعد از ایام نوروز):

از ۷ فروردین تا ۲۴ اردیبهشت، به مطالب پنج هفتم پایانی نیمسال دوم مسلط می شوید و با آمادگی کامل به استقبال امتحانات خرداد ماه می روید.

گام پنجم (بهترین پایان برای سال تحصیلی):

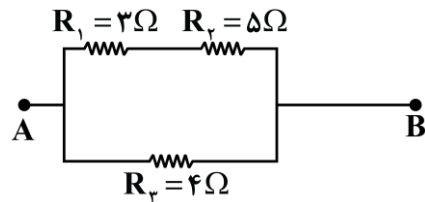
تکمیل یادگیری و جمع بندی کامل برای ورود پر قدرت به سال تحصیلی بعد؛ آزمون جامع کل پایه در ۲۸ خردادماه



۳۱- یک گرمکن الکتریکی به مقاومت الکتریکی R را که جریان $5A$ در آن برقرار است، داخل گرماسنجی که حاوی $2kg$ آب $30^{\circ}C$ است، قرار می‌دهیم تا در مدت‌زمان یک دقیقه، دمای آب به $80^{\circ}C$ برسد. مقاومت الکتریکی R چند اهم است؟ (اتلاف انرژی ناچیز است، از تغییرات مقاومت در اثر تغییرات دما صرف‌نظر کنید و $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot K}$)

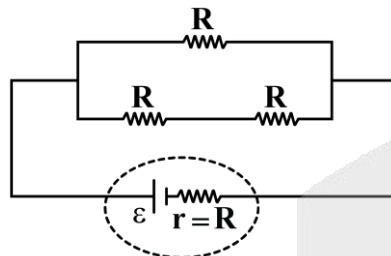
- (۱) ۲۸۰ (۲) ۱۴۰ (۳) ۴۲۰ (۴) ۷۰

۳۲- در مدار شکل زیر، حداکثر توان قابل تحمل مقاومت R_1 برابر با $75W$ و حداکثر توان قابل تحمل هر یک از مقاومت‌های R_2 و R_3 برابر با $100W$ است. حداکثر اختلاف پتانسیل الکتریکی که می‌توان بین دو نقطه A و B برقرار کرد تا هیچ‌یک از مقاومت‌ها آسیب نبینند، چند ولت است؟



- (۱) ۳۰ (۲) ۱۰ (۳) ۴۰ (۴) ۲۰

۳۳- در شکل زیر، مقاومت‌ها یکسان و توان خروجی باتری برابر با $96W$ است. اگر این سه مقاومت را به صورت متوالی به دو سر همین باتری ببندیم، توان خروجی باتری چند وات می‌شود؟



- (۱) ۷۵ (۲) ۱۵۰ (۳) ۸۰ (۴) ۱۶۰

۳۴- دو لامپ با مقاومت‌های R_1 و R_2 را یک بار به طور متوالی و بار دیگر به طور موازی به یکدیگر می‌بندیم و آن‌ها را هر بار به یک باتری آرمانی با نیروی محرکه \mathcal{E} وصل می‌کنیم. نسبت جریان عبوری از باتری در حالت موازی به جریان عبوری از باتری در حالت متوالی، برابر با کدام گزینه می‌تواند باشد؟

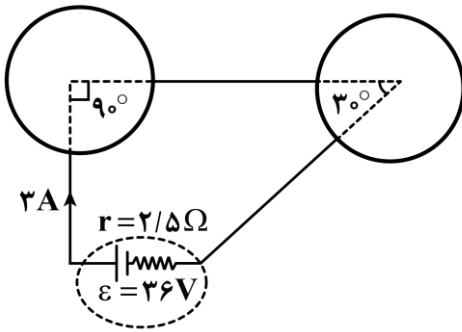
- (۱) ۱/۸ (۲) ۲/۸ (۳) ۳/۶ (۴) ۴/۶

محل انجام محاسبات



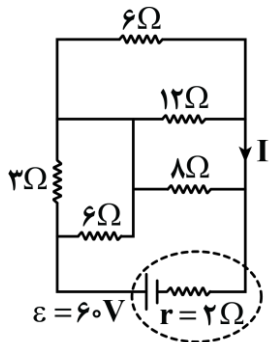


۳۵- با استفاده از یک سیم یکنواخت به طول L و مقاومت الکتریکی R دو حلقه مشابه ساخته و حلقه‌ها را مطابق شکل زیر به یک باتری وصل می‌کنیم. R چند اهم است؟



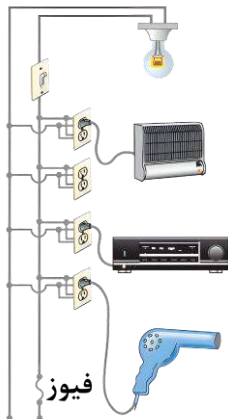
- (۱) ۱۸
- (۲) ۳۶
- (۳) ۷۲
- (۴) ۱۴۴

۳۶- در مدار شکل مقابل، جریان I چند آمپر است؟



- (۱) ۶
- (۲) ۴/۵
- (۳) ۷
- (۴) ۵/۵

۳۷- یک لامپ رشته‌ای $90W$ ، یک بخاری برقی $2000W$ ، یک دستگاه پخش صوت $350W$ و یک سشوار $1300W$ مطابق شکل زیر به پریزهای یک مدار سیم‌کشی خانگی $220V$ وصل شده‌اند. فیوز این مدار باید حداکثر جریان چند



آمپر را تحمل کند؟

- (۱) ۱۵
- (۲) ۱۶
- (۳) ۱۷
- (۴) ۱۸

محل انجام محاسبات

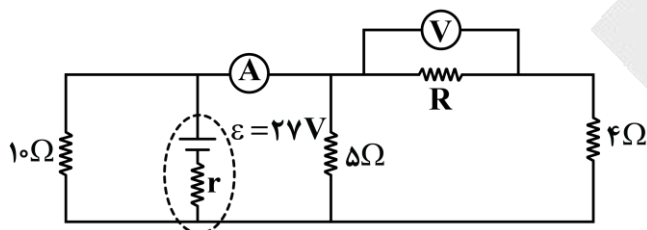


۳۸- وقتی دو سر یک بخاری برقی را به اختلاف پتانسیل الکتریکی $220V$ وصل می‌کنیم، جریان $12A$ از آن می‌گذرد. اگر این بخاری به مدت $5h$ در روز کار کند و قیمت برق مصرفی به ازای هر کیلووات ساعت برابر با 50 تومان باشد، هزینه یک ماه مصرف این بخاری در فصل پاییز چند تومان می‌شود؟

- (۱) 1320 (۲) 1980 (۳) 13200 (۴) 19800

۳۹- در مدار شکل زیر، ولت‌سنج ایده‌آل عدد $9V$ را نشان می‌دهد. اگر تعداد الکترون‌های عبوری از مقاومت 10Ω در هر $16s$ برابر با $1/5 \times 10^{20}$ باشد، عددی که آمپرسنج ایده‌آل بر حسب آمپر نشان می‌دهد و مقدار نسبت $\frac{R}{r}$ به ترتیب

از راست به چپ در کدام گزینه به درستی آمده‌اند؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$)



- (۱) 3 و $4/5$

- (۲) 3 و 6

- (۳) 2 و $4/5$

- (۴) 2 و 6

۴۰- کدام یک از موارد زیر در رابطه با میدان مغناطیسی زمین درست هستند؟

الف- قطب شمال مغناطیسی زمین در نزدیکی قطب جنوب جغرافیایی زمین قرار دارد.

ب- میدان مغناطیسی زمین در قطب‌های جغرافیایی زمین، کمترین و در استوا بیشترین مقدار را دارد.

ج- قطب N یک عقربه مغناطیسی به سمت قطب جنوب مغناطیسی زمین است.

د- در داخل زمین، میدان مغناطیسی تقریباً به سمت قطب شمال جغرافیایی است.

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

محل انجام محاسبات





۴۱- مطابق شکل زیر، ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -5\mu\text{C}$ با تندی $\frac{m}{s} \times 10^4 \times 2$ در جهت نشان داده شده درون میدان

مغناطیسی یکنواخت \vec{B} به بزرگی 2000G در حال حرکت است. اندازه و جهت نیروی مغناطیسی وارد بر این ذره در

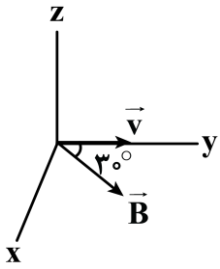
کدام گزینه به درستی آمده‌اند؟

(۱) 1mN و در خلاف جهت محور Z

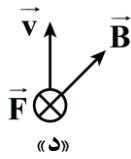
(۲) 1mN و در جهت محور Z

(۳) 10mN و در خلاف جهت محور Z

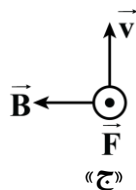
(۴) 10mN و در جهت محور Z



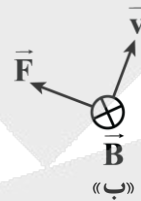
۴۲- در چه تعداد از شکل‌های زیر، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر بار مثبت به درستی رسم شده است؟



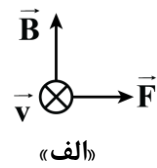
۴ (۴)



۳ (۳)



۲ (۲)



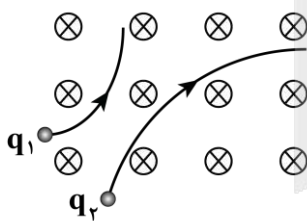
۱ (۱)

۴۳- دو ذره با بارهای q_1 و q_2 که دارای جرم یکسانی هستند، با سرعت \vec{v} عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواخت \vec{B}

به درون میدان مغناطیسی پرتاب می‌شوند. اگر فقط تحت تاثیر نیروی مغناطیسی، مسیر حرکت هر دو ذره مطابق



شکل زیر باشد، کدام گزینه در مورد بار این دو ذره درست است؟



(۱) $q_2 < q_1$ و $q_2 < 0, q_1 > 0$

(۲) $q_2 > q_1$ و $q_2 < 0, q_1 > 0$

(۳) $q_2 > q_1$ و $q_2 > 0, q_1 < 0$

(۴) $q_2 < q_1$ و $q_2 > 0, q_1 < 0$

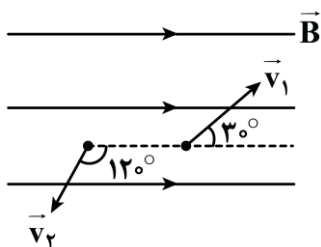
محل انجام محاسبات



۴۴- پروتونی با سرعت \vec{v} عمود بر خطوط یک میدان مغناطیسی یکنواخت با بزرگی $5T$ در حال حرکت است. اگر از طرف میدان مغناطیسی نیرویی به بزرگی $3/2 \times 10^{-17} N$ بر این پروتون وارد شود، اندازه سرعت \vec{v} چند کیلومتر بر ساعت است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$)

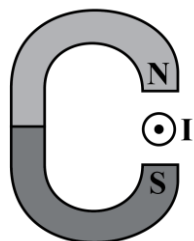
- (۱) ۲۰ (۲) ۴۰ (۳) ۷۲ (۴) ۱۴۴

۴۵- مطابق شکل زیر، ذره‌ای با بار الکتریکی q در میدان مغناطیسی یکنواخت \vec{B} در حالت اول با سرعت \vec{v}_1 به بزرگی $500 \frac{m}{s}$ و در حالت دوم با سرعت \vec{v}_2 به بزرگی $1000 \frac{m}{s}$ در جهت نشان داده شده پرتاب می‌شود. اگر در حالت اول، نیروی مغناطیسی وارد بر ذره \vec{F} باشد، در حالت دوم نیروی مغناطیسی وارد بر ذره بر حسب \vec{F} در کدام گزینه به درستی آمده است؟



- (۱) $\sqrt{3}\vec{F}$
 (۲) $-\sqrt{3}\vec{F}$
 (۳) $2\sqrt{3}\vec{F}$
 (۴) $-2\sqrt{3}\vec{F}$

۴۶- در شکل زیر، یک سیم راست و بلند حامل جریان برون‌سو از فضای بین قطب‌های آهنربای C شکل عبور می‌کند. جهت نیروی مغناطیسی وارد بر این سیم به کدام سمت است؟



- (۱) پایین
 (۲) بالا
 (۳) راست
 (۴) چپ

محل انجام محاسبات



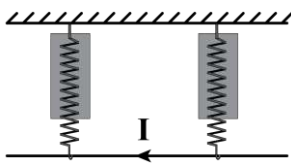
۴۷- یک سیم مستقیم به طول 2m در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی 400G قرار دارد. اگر زاویه بین راستای سیم و خطوط میدان برابر با 45° درجه و جریان عبوری از سیم 5A باشد، بزرگی نیروی مغناطیسی که از طرف میدان بر سیم وارد می‌شود، چند نیوتون است؟

- (۱) 0.2 (۲) $0.2\sqrt{2}$ (۳) 0.2 (۴) $0.2\sqrt{2}$

۴۸- کدام یک از گزینه‌های زیر معادل یک گاوس است؟

- (۱) $\frac{\text{میلی نیوتون}}{\text{آمپر} \times \text{متر}}$ (۲) $\frac{\text{میلی نیوتون}}{\text{آمپر} \times \text{سانتی‌متر}}$ (۳) $\frac{\text{آمپر} \times \text{متر}}{\text{میلی نیوتون}}$ (۴) $\frac{\text{میکرو نیوتون}}{\text{آمپر} \times \text{سانتی‌متر}}$

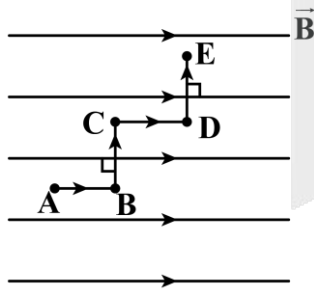
۴۹- مطابق شکل زیر، سیمی همگن به طول 50cm به دو نیروسنج متصل شده است. اگر از سیم، جریان 2A به سمت غرب عبور کند و میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی 20mT و به سمت جنوب در آن فضا وجود داشته باشد، در حالتی که سیم در حال تعادل است، هر کدام از نیروسنج‌ها چند نیوتون را نشان می‌دهند؟ (جرم هر متر سیم، 10g است و $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



- (۱) 0.15 (۲) 0.3 (۳) 0.35 (۴) 0.7

۵۰- در شکل زیر، از سیم $ABCDE$ جریان $1/2\text{A}$ عبور می‌کند. نیروی مغناطیسی خالصی که میدان مغناطیسی یکنواخت \vec{B} به بزرگی 5T بر این سیم وارد می‌کند، چند نیوتون و به کدام سمت است؟

($AB = BC = CD = DE = 20\text{cm}$)



- (۱) 0.12 و درون سو (۲) 0.12 و برون سو (۳) 0.24 و درون سو (۴) 0.24 و برون سو

محل انجام محاسبات

۵۱- کدام گزینه درست است؟

- بسیاری از کتاب‌های قدیمی در گذر زمان زرد و پوسیده می‌شوند که این پدیده نشان‌دهنده واکنش بسیار کند اکسایش سلولز کاغذ است.
- فلز پتاسیم برخلاف فلز سدیم با آب سرد به سرعت واکنش می‌دهد و در این واکنش نور بنفش رنگ و گرمای زیادی تولید می‌شود.
- قاووت، یکی از سوغات‌های کرمان، گردی مغزی بوده که نسبت به پسته و مغز آفتاب‌گردان با سرعت بیشتری فاسد می‌شود.
- مکان مناسب برای نگهداری مواد غذایی، جای سرد، روشن و خشک است تا از سرعت فاسدشدن آن‌ها بکاهد.

۵۲- کدام گزینه درست است؟

- سرعت تولید گاز کربن‌دی‌اکسید در واکنش قرص جوشان با آب با افزایش مقدار واکنش‌دهنده‌ها و سطح تماس آن‌ها، افزایش می‌یابد.
- حذف فراوان‌ترین گاز موجود در هواکره از محیط نگهداری مواد غذایی و خوراکی‌ها سبب افزایش زمان ماندگاری آن‌ها خواهد شد.
- در طی یک واکنش شیمیایی انفجار، جنبش نامنظم ذره‌های سازنده مواد موجود در واکنش کاهش می‌یابد.
- با گرم شدن، محلول بنفش رنگ پتاسیم منگنات در واکنش با یک اسید آلی به سرعت بی‌رنگ می‌شود.

۵۳- یک واکنش گازی طی دو مرحله گرماده و گرماگیر انجام می‌شود. قدر مطلق آنتالپی مرحله بیشتر بوده و در واکنش کلی مجموع آنتالپی پیوندها در فراورده‌ها بیشتر از واکنش‌دهنده‌ها است.

- (۱) گرماده - گرماده (۲) گرماده - گرماگیر (۳) گرماگیر - گرماده (۴) گرماگیر - گرماگیر

۵۴- کدام گزینه عبارت «اگر واکنش $302(g) \rightleftharpoons 203(g)$ در جهت انجام شود،» را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

- تولید گاز اکسیژن - گرما از سامانه به محیط منتقل می‌شود.
- تولید گاز ناپایدارتر - ΔH واکنش هم‌علامت با آنتالپی فرایند فرازش یخ خشک است.
- تولید گاز اوزون - مجموع آنتالپی پیوندهای مواد موجود در ظرف واکنش، کاهش می‌یابد.
- کاهش شمار مول‌های گازی - همانند واکنش تبدیل گاز هیدرازین به آمونیاک، سطح انرژی مواد افزایش می‌یابد.

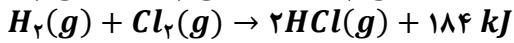
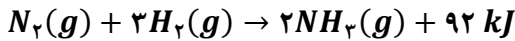
۵۵- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- در واکنش $CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(g)$ با کاهش حجم ظرف، سرعت واکنش افزایش می‌یابد.
- اضافه کردن آب به محلول واکنش پتاسیم پرمنگنات و اسید آلی، سرعت انجام واکنش را کاهش می‌دهد.
- با افزایش فشار در واکنش تبدیل گاز اوزون به گاز اکسیژن، سرعت واکنش کاهش می‌یابد.
- با افزایش دما، سرعت واکنش هابر برخلاف واکنش سوختن متان افزایش می‌یابد.

محل انجام محاسبات



۵۶- اگر در مجموع ۴ مول گاز هیدروژن طبق واکنش‌های زیر با مقدار کافی از گاز نیتروژن و گاز کلر واکنش دهد و در مجموع ۵۵۲ کیلوژول گرما آزاد شود، نسبت مقدار (مول) گاز کلر به گاز نیتروژن مصرف شده چقدر است؟



۵/۶ (۴)

۲/۸ (۳)

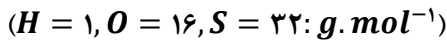
۸/۴ (۲)

۷ (۱)

۵۷- گرمای حاصل از انحلال یک کیلوگرم گاز گوگرد تری‌اکسید مطابق معادله



به تقریب چند کیلوگرم آب را تبخیر می‌کند؟



۰/۴۹ (۴)

۰/۹۸ (۳)

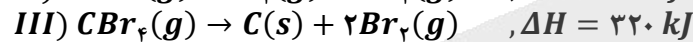
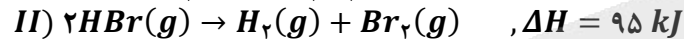
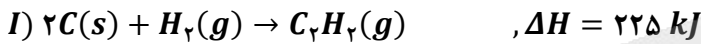
۰/۵۸ (۲)

۱/۱۷ (۱)

۵۸- کدام یک از گزینه‌های زیر میان دو ایزومر یکسان است؟

(۱) نقطه جوش (۲) چگالی در حالت گازی (۳) مجموع آنتالپی پیوندها (۴) واکنش پذیری

۵۹- با توجه به واکنش‌های گرماشیمیایی زیر:



آنتالپی واکنش شیمیایی $C_2H_2(g) + 5Br_2(g) \rightarrow 2CBr_4(g) + 2HBr(g)$ برابر چند کیلوژول است؟

-۹۶۰ (۴)

-۹۲۵ (۳)

-۱۱۵۰ (۲)

-۸۳۰ (۱)

۶۰- در واکنش سوختن یک آلکن، به ازای تولید یک مول گاز کربن دی‌اکسید، ۶۷۲ کیلوژول گرما آزاد می‌شود. ارزش سوختی این ماده چقدر است؟ ($H = 1, C = 12: g. mol^{-1}$)

۴۲ (۴)

۴۵ (۳)

۴۸ (۲)

۵۱ (۱)

۶۱- کدام گزینه درباره بنزوئیک اسید نادرست است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16: g. mol^{-1}$)

(۱) تفاوت جرم مولی آن با جرم مولی دی‌اتیل اتر، برابر با ۴۸ گرم بر مول است.

(۲) یک کربوکسیلیک اسید آروماتیک است که در توت‌فرنگی و تمشک وجود دارد.

(۳) با جایگزین کردن حلقه سیکلوهگزان به جای حلقه بنزنی در ساختار آن، شمار پیوندهای اشتراکی در آن دو واحد افزایش می‌یابد.

(۴) تفاوت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در آن و بنزالدهید برابر با شمار اتم‌های کربن بنزوئیک اسید بوده که به هیدروژن اتصال ندارند.

محل انجام محاسبات



۶۲- با توجه به جدول زیر ΔH واکنش موازنه نشده $CH_4(g) \rightarrow C_2H_6(g) + H_2(g)$ بعد از موازنه، برابر چند کیلوژول بر مول است؟ ($H = 1, C = 12: g. mol^{-1}$)

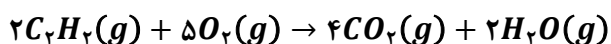
ماده	گاز هیدروژن	گاز متان	گاز اتان
ارزش سوختی ($kJ. g^{-1}$)	۱۴۳	۵۶	۵۲

(۱) -۴۶ (۲) -۸۹ (۳) +۵۴ (۴) +۳۱

۶۳- در واکنش تجزیه آب اکسیژنه که سطح انرژی فرآورده‌ها از واکنش دهنده است، گاز تولید می‌شود.

(۱) بیشتر - هیدروژن (۲) کمتر - اکسیژن (۳) بیشتر - اکسیژن (۴) کمتر - هیدروژن

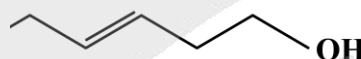
۶۴- آنتالپی سوختن استیلن به دست آمده به کمک جدول زیر، چند کیلوژول با آنتالپی سوختن واقعی گاز استیلن تفاوت دارد؟ (آنتالپی سوختن استیلن در شرایط واکنش برابر -1256 کیلوژول بر مول است.)



پیوند	$C \equiv C$	$O = O$	$C = O$	$C - H$	$O - H$
آنتالپی پیوند ($kJ. mol^{-1}$)	۸۴۰	۴۹۵	۸۰۰	۴۱۵	۴۶۳

(۱) $37/5$ (۲) $43/5$ (۳) ۸۷ (۴) ۷۵

۶۵- کدام یک از مطالب زیر در مورد ترکیب‌های «الف» و «ب» نادرست است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16: g. mol^{-1}$)



(۱) ترکیب «الف» با ترکیب «ب» همپار بوده و نسبت درصد جرمی اتم‌های کربن به اتم‌های هیدروژن در هر یک از آن‌ها برابر ۶ است.

(۲) جرم اکسیژن مورد نیاز برای سوختن هر گرم ماده «ب» برابر با جرم اکسیژن مصرف شده در سوختن یک گرم از ترکیب دیگر است.

(۳) شمار پیوندهای اشتراکی موجود در ترکیب «الف» در مقایسه با این شمار در بنزالدهید موجود در بادام، یک واحد بیشتر است.

(۴) عامل بو و مزه ادویه دارچین همانند ترکیب «ب» دارای گروه عاملی آلدئیدی و ساختاری غیر آروماتیک است.

محل انجام محاسبات





۶۶- در کدام یک از گزینه‌ها تغییر انجام شده در سرعت واکنش، به علت عاملی متفاوت است؟

(۱) نفخ کردن بعد از مصرف حبوبات

(۲) سوختن الیاف آهن در اکسیژن خالص در مقایسه با هوا

(۳) استفاده از کپسول اکسیژن برای بیماران تنفسی

(۴) سرعت بیشتر واکنش در ابتدا نسبت به اواسط آن

۶۷- اگر ۲۵ گرم آمونیوم نیترات با خلوص ۸۰ درصد در یک گرماسنج لیوانی که محتوی ۵۰۰ گرم آب با دمای ۲۰°C مطابق

معادله $NH_4NO_3(s) + 28 kJ \rightarrow NH_4^+(aq) + NO_3^-(aq)$ حل شود، دمای آب درون گرماسنج به تقریب به

چند درجه سلسیوس می‌رسد؟ (گرمای واکنش تنها صرف تغییر دمای آب می‌شود. ظرفیت گرمایی ویژه آب برابر با

۴/۲ ژول بر گرم بر درجه سلسیوس است. $H = 1, C = 12, O = 16: g. mol^{-1}$)

(۴) ۱۷/۳۳

(۳) ۲۲/۶۷

(۲) ۱۶/۶۷

(۱) ۲۳/۳۳

۶۸- واکنش $Fe(s) + CuSO_4(aq) \rightarrow Cu(s) + FeSO_4(aq)$ با قرار دادن یک قطعه فلزی از جنس آهن در یک

محلول مس (II) سولفات با غلظت ۰/۲ مولار و حجم ۵۰۰ میلی‌لیتر رخ می‌دهد. چند مورد از تغییرات زیر می‌تواند

سرعت انجام واکنش مورد نظر را افزایش دهد؟

الف - افزایش دمای مواد شرکت‌کننده در واکنش

ب - استفاده از پودر فلز آهن به جای یک قطعه فلزی از آن

ج - استفاده از یک قطعه فلزی از جنس آلومینیم به جای فلز آهن

د - استفاده از محلول مس (II) سولفات با غلظت ۰/۴ مولار و حجم ۱۰۰ میلی‌لیتر

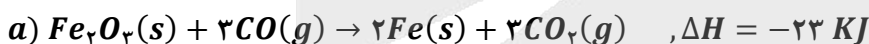
(۴) ۱

(۳) ۲

(۲) ۳

(۱) ۴

۶۹- با توجه به واکنش‌های ترموشیمیایی زیر:



برای تولید ۷۰ گرم آهن از واکنش $FeO(s) + CO(g) \rightarrow Fe(s) + CO_2(g)$ کیلوژول گرما

می‌شود. ($Fe = 56 g. mol^{-1}$)

(۴) ۳۰ - تولید

(۳) ۱۳/۷۵ - تولید

(۲) ۳۰ - مصرف

(۱) ۱۳/۷۵ - مصرف

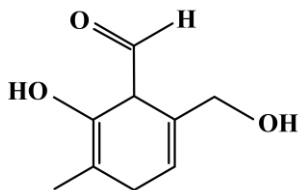
۷۰- در ترکیب مقابل، نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی برابر چقدر است؟

(۱) ۵

(۲) ۴/۵

(۳) ۵/۴

(۴) ۶



محل انجام محاسبات





تحليل

آزمون

@Tahlilazemmoon



گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایه یازدهم



۳/۸ نیم سال دوم



ویژه دانش آموزان پایه یازدهم

دفترچه شماره ۳

پنجشنبه ۲۱ اسفندماه ۱۴۰۴

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

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

شیمی ۲

در پی غذای سالم
(از ابتدای آنتالپی همان
محتوای انرژی است
تا انتهای آهنگ واکنش)
صفحه های ۶۵ تا ۸۵

سهم در کنکور: ۳ سؤال

فیزیک ۲

جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم + مغناطیس و القای الکترومغناطیسی
(از توان در مدارهای الکتریکی تا ابتدای میدان مغناطیسی حاصل از جریان الکتریکی)
صفحه های ۵۳ تا ۷۶

سهم در کنکور: ۴ سؤال

زیست شناسی ۲

تقسیم یاخته + تولیدمثل
صفحه های ۷۹ تا ۱۰۱

سهم در کنکور: ۶ سؤال

زمین شناسی

پویایی زمین + زمین شناسی و سلامت
(تا انتهای تقسیم بندی بیوشیمیایی عناصر)
صفحه های ۵۹ تا ۸۲

سهم در کنکور: ۴ سؤال

ریاضی ۲

مثلثات + توابع نمایی و لگاریتمی
(تا پایان درس اول)
صفحه های ۷۷ تا ۱۰۴

سهم در کنکور: —

استراتژی و هدف گذاری با ماز در سال تحصیلی ۱۴۰۴-۰۵

اگر قصد داری از نیمه دوم سال شروع کنی و با موفقیت همه رو شگفت زده کنی، این برنامه برای توئه!

گام اول (گرم کردن با آزمون ۹ بهمن):

با استفاده از مطالعه ای که برای امتحانات نیمسال اول داشته اید، در آزمون ۹ بهمن شرکت کنید و فقط به دید تمرین برای شروع (گرم کردن اولیه) به این آزمون نگاه کنید.

گام دوم (شروع پرنرژی در بهمن و اسفند):

در آزمون های ۲۳ بهمن، ۷ اسفند و ۲۱ اسفند، به مطالب سه هفتم ابتدایی نیمسال دوم مسلط می شوید.

گام سوم (جبران نیمسال اول در فرصت طلایی نوروز):

از ۲۲ اسفند تا ۶ فروردین، به جبران، مرور و جمع بندی نیمسال اول می پردازید و با آزمون ۶ فروردین به مطالب نیمسال اول مسلط می شوید.

گام چهارم (تکمیل یادگیری نیمسال دوم بعد از ایام نوروز):

از ۷ فروردین تا ۲۴ اردیبهشت، به مطالب پنج هفتم پایانی نیمسال دوم مسلط می شوید و با آمادگی کامل به استقبال امتحانات خرداد ماه می روید.

گام پنجم (بهترین پایان برای سال تحصیلی):

تکمیل یادگیری و جمع بندی کامل برای ورود پر قدرت به سال تحصیلی بعد؛ آزمون جامع کل پایه در ۲۸ خردادماه





۷۱- اگر $\sin \alpha = \frac{1}{\sqrt{3}} \tan \frac{2\pi}{3}$ باشد، کدام می تواند باشد؟

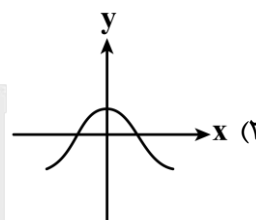
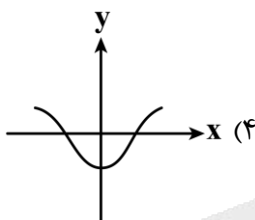
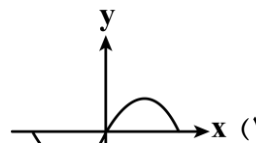
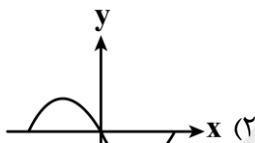
(۴) $\frac{7\pi}{6}$

(۳) $\frac{4\pi}{3}$

(۲) $\frac{5\pi}{6}$

(۱) $\frac{2\pi}{3}$

۷۲- بخشی از نمودار تابع $y = \cos(\frac{2\pi}{3} - x)$ به کدام صورت است؟



۷۳- مکمل زاویه θ ، $\frac{4\pi}{3}$ رادیان بیشتر از θ است. $\tan \theta$ کدام است؟

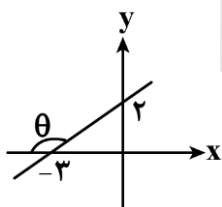
(۴) $-\frac{\sqrt{3}}{3}$

(۳) $\frac{\sqrt{3}}{3}$

(۲) $-\sqrt{3}$

(۱) $\sqrt{3}$

۷۴- با توجه به شکل مقابل، حاصل $\tan(\frac{7\pi}{4} + \theta)$ کدام است؟



(۲) $-\frac{2}{3}$

(۱) $\frac{2}{3}$

(۴) $-\frac{3}{2}$

(۳) $\frac{3}{2}$

محل انجام محاسبات





۷۵- حاصل عبارت $\frac{3 \cos 111^\circ + \sin 201^\circ}{2 \cos 249^\circ - \sin 339^\circ}$ کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) -۲ (۴) -۴

۷۶- اگر $\cos(\frac{2\pi}{3} - \alpha) = \frac{1}{3}$ باشد و انتهای کمان α در ناحیه سوم نباشد، حاصل $\tan(\pi - \alpha)$ کدام است؟

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

۷۷- اگر $\frac{2\pi}{9} \leq x \leq \frac{\pi}{18}$ و $\cos 6x = \frac{m+1}{3}$ باشد، مجموع کمترین و بیشترین مقدار m کدام است؟

- (۱) -۲ (۲) -۲/۵ (۳) -۳ (۴) -۳/۵

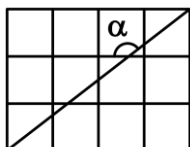
۷۸- اگر $\frac{\cos(\theta + \frac{\pi}{3}) + \sin(\theta + \frac{5\pi}{6})}{\sin(\frac{2\pi}{3} - \theta)} = a$ و $\cos^2(\theta - \frac{\pi}{6}) = \frac{1}{a}$ باشد، a کدام است؟

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

۷۹- در مثلث ABC رابطه $\cos \hat{A} = -\sin \hat{B}$ و $\tan \hat{C} = 1$ برقرار است. مقدار $\cos 2\hat{A}$ کدام است؟

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

۸۰- در مستطیل مقابل، خانه‌های کوچک به صورت مربع به ضلع واحد می‌باشند. $\cos \alpha$ کدام است؟



- (۱) ۰/۶ (۲) ۰/۸ (۳) -۰/۶ (۴) -۰/۸

محل انجام محاسبات





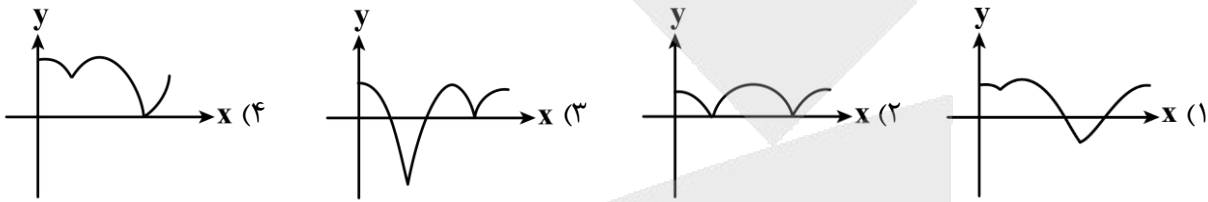
۸۱- نمودار تابع $y = \sin(x + \frac{\pi}{4}) + 1$ ، خط $y = \frac{3}{4}$ را در فاصله $[0, \frac{7\pi}{4}]$ در چند نقطه قطع می کند؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۸۲- اگر $\sin(\alpha + \frac{\pi}{4}) + \cos(\alpha - \frac{\pi}{4}) = \frac{1}{4}$ باشد، حاصل عبارت $\tan(\alpha + \frac{\pi}{4}) + \cot(\alpha - \frac{\pi}{4})$ کدام است؟

- (۱) $\frac{7}{3}$ (۲) $-\frac{7}{3}$ (۳) $\frac{8}{3}$ (۴) $-\frac{8}{3}$

۸۳- نمودار تابع $f(x) = \begin{cases} \sin x & \sin x \geq \cos x \\ \cos x & \sin x < \cos x \end{cases}$ در بازه $[0, 2\pi]$ به کدام صورت است؟



۸۴- نمودار توابع $f(x) = a^x$ و $g(x) = 3^x$ نسبت به محور y ها قرینه یکدیگر هستند. اگر $a^b = 3\sqrt{3}$ باشد، حاصل a^{ab} کدام است؟

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

۸۵- اگر $x=1$ ریشه معادله $4^{x+1} - a \times 2^x + 2 = 0$ باشد، ریشه دیگر آن در کدام بازه قرار می گیرد؟

- (۱) $(\frac{1}{2}, \frac{7}{4})$ (۲) $(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$ (۳) $(-\frac{7}{4}, -\frac{1}{2})$ (۴) $(-\frac{11}{4}, -\frac{7}{4})$

محل انجام محاسبات





۸۶- اگر $\frac{2^{x^2}}{2^{2x}} = \left(\frac{1}{4}\right)^x$ و $x \neq 0$ باشد، حاصل 4^x کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) $\frac{1}{8}$ (۳) $2\sqrt{2}$ (۴) $\frac{1}{2\sqrt{2}}$

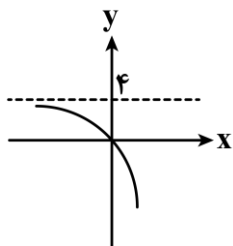
۸۷- نمودار تابع $f(x) = 2 + \left(\frac{1}{2}\right)^{ax-b}$ سهمی $g(x) = x^2 + 2x + 3$ را در نقطه‌ای به طول $x=1$ قطع می‌کند. اگر $f(-1) = 10$ باشد، مقدار fab چه عددی است؟

- (۱) ۲ (۲) ۵ (۳) ۳ (۴) ۱

۸۸- هرگاه $5^\alpha = 20$ و $2^\beta = 10$ باشند، کدام رابطه بین α و β برقرار است؟

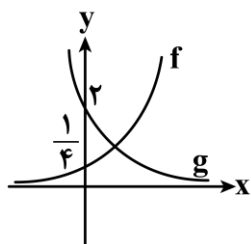
- (۱) $(\alpha + 1)(\beta - 1) = 4$ (۲) $(\alpha - 1)(\beta - 1) = 2$
 (۳) $2 + \alpha\beta = \alpha + \beta$ (۴) $1 + \alpha\beta = \beta - \alpha$

۸۹- نمودار تابع $f(x) = a - 2^{b+x}$ به شکل مقابل است. مقدار $f\left(\frac{a}{b}\right)$ چه عددی است؟



- (۱) -۲۸ (۲) -۸
 (۳) -۱۲ (۴) -۱۶

۹۰- نمودار توابع $f(x) = a \times b^x$ و $g(x) = b \times a^x$ در شکل مقابل رسم شده است. طول نقطه برخورد دو تابع چه عددی است؟



- (۱) ۱ (۲) $\frac{1}{2}$
 (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{3}{4}$

محل انجام محاسبات





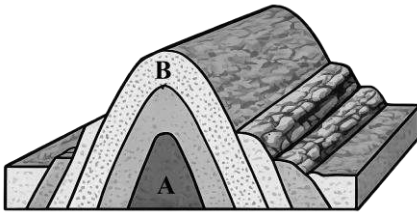
۹۱- عناصر کدام گزینه همگی فرعی و اساسی هستند؟

- (۱) منگنز، فلور، ید و آهن
 (۲) سدیم، پتاسیم، کلسیم و آهن
 (۳) منیزیم، گوگرد، فسفر و کلر
 (۴) پتاسیم، کلسیم، منیزیم و ید

۹۲- در مرحله جنینی از مراحل چرخه ویلسون، احتمال تشکیل کدام گسل یا گسل‌ها بیشتر است؟

- (۱) گسلی که در آن فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت بالا حرکت کرده است.
 (۲) گسلی که در آن فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین حرکت کرده است.
 (۳) هر دو نوع گسل عادی و معکوس در این مرحله می‌توانند شکل بگیرند.
 (۴) گسلی که در آن حرکت قطعات شکسته شده، در امتداد افق است.

۹۳- به ترتیب از راست به چپ لایه A و B متعلق به کدام زمان باشند، تا شکل زیر یک تاق‌دیس باشد؟



- (۱) پرمین، دونین
 (۲) نئوژن، کرتاسه
 (۳) ژوراسیک، پرمین
 (۴) کربنیفر، تریاس

۹۴- چه رابطه‌ای بین چگالی (تراکم) محیط و سرعت انتشار امواج مکانیکی (مانند امواج لرزه‌ای) وجود دارد؟

- (۱) با افزایش چگالی محیط، سرعت امواج افزایش می‌یابد.
 (۲) چگالی محیط تأثیری بر سرعت امواج ندارد.
 (۳) با افزایش چگالی محیط، سرعت امواج کاهش می‌یابد.
 (۴) سرعت امواج فقط به دامنه آن‌ها بستگی دارد، نه به چگالی محیط.

۹۵- عنصر سلنیم چه نقشی در پیشگیری از سرطان دارد؟

- (۱) باعث تشکیل سوپراکسیدها می‌شود.
 (۲) تشکیل بنیان‌های واکنش‌پذیر را تقویت می‌کند.
 (۳) موجب افزایش واکنش‌پذیری سوپراکسیدها می‌شود.
 (۴) از طریق آنزیم‌های حاوی این عنصر، سوپراکسیدها را از بین می‌برد.

۹۶- در کدام گزینه با توجه به اصول ساختمان‌سازی، هر دو مورد در ارتباط با مصالح و استحکام سازه درست است؟

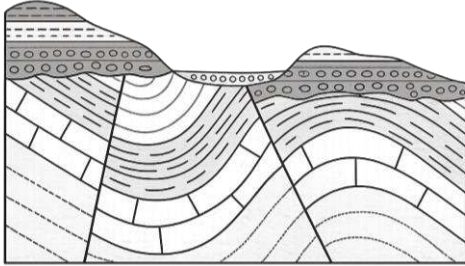
- (۱) استفاده از چوب در سقف‌ها و به‌کار بردن در و پنجره زیاد در یک سمت ساختمان.
 (۲) ساختمان‌های نامتقارن، استحکام بیشتری دارند؛ به شرط اتصال درست سقف و دیوارها.
 (۳) ساختمان‌های خشتی باید یک طبقه باشند و دیوارهای آن با حائل تقویت شوند.
 (۴) در سازه‌های فلزی باید به‌جای تیرآهن ضربدری، از پنجره‌های زیاد استفاده شود.



۹۷- در کدام گزینه بهترین توجیه برای انفجاری بودن برخی آتشفشان‌ها و تشکیل سنگ‌های آذرآواری توسط آن‌ها بیان شده است؟

- (۱) گر انرژی زیاد ماگما باعث خروج آسان گازها شده و پرتاب مواد جامد را افزایش می‌دهد.
- (۲) سیلیس فراوان موجب کاهش فشار گازها و تشکیل جریان‌های آرام گدازه می‌شود.
- (۳) تراکم گازها در ماگمای با گر انرژی زیاد، منجر به انفجار و پرتاب تفرا می‌شود.
- (۴) وجود گازهای فراوان، بدون توجه به ترکیب ماگما، عامل اصلی تشکیل تفرا است.

۹۸- با توجه به شکل زیر که قسمتی از یک منطقه را نشان می‌دهد، به ترتیب تنش‌های وارده از قدیم به جدید کدام‌اند؟



- (۱) کششی ← فشاری ← فشاری
- (۲) فشاری ← فشاری ← کششی
- (۳) فشاری ← کششی ← فشاری
- (۴) فشاری ← فشاری ← فشاری

۹۹- تفاوت اصلی بین شاخه ژئوفیزیک و زمین‌ساخت (تکتونیک) در کدام مورد به درستی بیان شده است؟

- (۱) ژئوفیزیک با روش‌های فیزیکی درون زمین را بررسی می‌کند، اما زمین‌ساخت به نیروها و حرکات پوسته می‌پردازد.
- (۲) ژئوفیزیک فقط به بررسی نیروهای درونی زمین می‌پردازد، اما زمین‌ساخت درباره تاریخچه زمین‌شناسی بررسی انجام می‌دهد.
- (۳) ژئوفیزیک برای مطالعه رشته کوه‌ها به کار می‌رود، اما زمین‌ساخت برای کشف منابع زیرزمینی است.
- (۴) ژئوفیزیک و زمین‌ساخت هر دو فقط تغییرات سطحی زمین را مورد مطالعه قرار می‌دهند.

۱۰۰- جدول زیر مدت زمان دریافت انواعی از امواج لرزه‌ای را نشان می‌دهد که توسط دستگاه لرزه‌نگار به ثبت رسیده است. با توجه به آن می‌توان گفت

نوع موج	A	B	C	D
مدت زمان دریافت	۱/۳۶ ساعت	۹۳ دقیقه	۵۰۴۰ ثانیه	۷۴ دقیقه و ۱۸۰۰ ثانیه

- (۱) موج A دارای محدودیت عبور از محیط‌های مایع می‌باشد.
- (۲) در موج B ذرات هیچ‌گونه جابه‌جایی قائم ندارند.
- (۳) موج C توسط لرزه‌نگارهای موجود در سطح آب نیز ثبت می‌شود.
- (۴) در موج D جهت انتشار ذرات موازی جهت حرکت آن‌ها می‌باشد.



بودجه بندی درس آزمون بعد...

تاریخ برگزاری: ۶ فروردین ماه

فیزیک ۲

الکتریسیته ساکن +
جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم
(تا ابتدای توان در مدارهای الکتریکی)
صفحه های ۱ تا ۵۳

زیست شناسی ۲

فصل های ۱ تا ۵
صفحه های ۱ تا ۷۸

ریاضی ۲

هندسه تحلیلی و جبر + هندسه
+ تابع + مثلثات (تا پایان درس اول)
صفحه های ۱ تا ۷۶

شیمی ۲

قدر هدایای زمینی را بدانیم
(کل فصل)
در پی غذای سالم
(از ابتدای فصل تا انتهای گرما در واکنش های شیمیایی)
صفحه های ۱ تا ۶۵

زمین شناسی

آفرینش کیهان و تکوین زمین
+ منابع معدنی و ذخایر انرژی + منابع آب و خاک
صفحه های ۹ تا ۵۷





گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز پایه یازدهم



۳
نیم سال دوم



ویژه دانش آموزان پایه یازدهم

دفترچه پاسخ

پنجشنبه ۲۱ اسفندماه ۱۴۰۴

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



ویراستاران	طراحان	مسئول درسی	درس
نیما شریعتی - یاسین دانایی زاده امیر حسن قموشی - مهسان نوری امیر محمد حسینی	حمیدرضا زارع - ارسلان پهلوسای محمد داودآبادی فراهانی امیر حسین آقایی - منصور قماش مهرداد قدک کار - علی محمدی کیا سید امیر حسین هاشمی	ارسلان پهلوسای	زیست شناسی
علیرضا ملک حسینی مروارید شاه حسینی	حسین عبدوی نژاد محمد جواد سورچی	محمد جواد سورچی حسین عبدوی نژاد	فیزیک
محمد مهدی معظمی طاها حق بین - محمد دارابی جم معید ایری محمد داودآبادی فراهانی	علی ترابی - پرهام تیزپا فرهنگ امیری - عالیہ میرزایی	علی ترابی	شیمی
محسن جواهری حمیدرضا ولی پور - نوید ذکی	سید جواد نظری - محدثه شیخعلی نازنین امیری - مائده بادن فیروز	حسین شفیع زاده سید جواد نظری مهرداد کیوان	ریاضی
لیدا علی اکبری امیر علی حسینی فرد امیر حسین امام دوست	حمیدرضا بهیاد - سلیمان علی محمدی یگانه رنجبر	حمیدرضا بهیاد	زمین شناسی

تیم اجرایی و تولید آزمون

زهره جعفری

مائده بادن فیروز

نازنین امیری

مرضیه رستمی

مروارید شاه حسینی

مدیر تولید آزمون: محدثه شیخعلی



یک تیم با بیش از ۵۰۰ نفر در حال کار هستن تا آزمون های ماز با حداکثر کیفیت حاضر بشن و به شما کمک کنن و مسیر موفقیت رو براتون ساده تر کنن. همیشه از نظرات و کامنت های خوبتون انرژی می گیریم. مرسی که همراهمون هستین. راستی! حتماً در نظرسنجی آزمون شرکت کنین و نظرات و پیشنهاداتتون رو برامون بنویسین.

دکتر رسول خنجری



تخمین حدود و عددگذاری

در مقاله قبلی گفتیم؛ حذف گزینه یعنی وقتی جواب دقیق رو بلد نیستی، گزینه‌هایی که مطمئنی غلطاند رو با دلیل کنار بگذاری تا انتخاب برات راحت تر بشه. این کار باعث میشه سؤال از چهار گزینه به دو گزینه برسه و احتمال درست زدن بالابره. حتی اگه فقط بخشی از سؤال رو بلد باشی، می‌تونی از همون بخش برای حذف بعضی گزینه‌ها استفاده کنی و امتیاز بگیری. یه روش دیگه هم «فراوانی پاسخ» هستش که تو سؤال‌های چندقسمتی کمک می‌کنه از بین جواب‌های تکراری‌تر، گزینه درست رو پیدا کنی؛ البته این مهارت‌ها فقط با تمرین جواب میدن.

حالا توی این مقاله قراره دو روش دیگه رو هم با هم مرور کنیم: ۱- تخمین حدود ۲- عددگذاری

روش «تخمین حدود» چیه و چرا مهمه؟

توی سؤال‌های محاسباتی، خیلی وقت‌ها لازم نیست عددها رو تا آخرین رقم دقیق حساب کنی. طراح معمولاً گزینه‌ها رو طوری می‌چینه که با یه تخمین منطقی، دو تا گزینه سریع حذف بشن. به این کار می‌گیم «تخمین حدود»؛ یعنی قبل از اینکه وارد محاسبه ریز و طولانی بشی، حدود جواب رو حدس بزنی و ببینی تقریباً باید نزدیک چه عددی باشه. مثلاً وقتی می‌بینی توی سؤال ضرب و تقسیم عددهای بزرگ اومده، می‌تونی اون‌ها رو رُند کنی (گرد کنی). به جای ۱۹۸ بگی حدود ۲۰۰، به جای ۵۱ بگی حدود ۵۰. این کار باعث میشه ذهنت سریع بفهمه جواب حدوداً چند هزار یا چند صد میشه. حالا وقتی به گزینه‌ها نگاه می‌کنی، هر عددی که خیلی دور از این حدود باشه رو راحت حذف می‌کنی.

مثال: سؤال چهار گزینه‌ای

نیروی که از طرف زمین به جسمی با جرم ۵ کیلوگرم وارد می‌شود، چند برابر نیرویی است که از طرف ماه به جسمی با

جرم $5/3$ کیلوگرم وارد می‌شود؟

۵/۲ برابر

۱/۵ برابر

۷۵/۸ برابر

۶۵/۱۹ برابر

حل با روش تخمین حدود

فرمول نیرو $F = m \times g$

نیروی روی زمین $\approx 5 \times 10 = 50$

نیروی روی ماه $\approx 3/5 \times 1/6$

برای تخمین ساده‌تر:

۳/۵ رو حدود ۳ در نظر می‌گیریم

۱/۶ رو حدود ۲

پس: $3 \times 2 \approx 6$



یعنی نیروی ماه تقریباً ۶ می‌شه.

حالا نسبت:

$$8 \approx 6 \div 50$$

پس جواب درست: گزینه ۳ (حدود ۹ برابر)

نکته مهم اینه که تخمین حدود یعنی «هوشمندانه ساده کردن»، نه بی‌دقتی. باید بدونی داری بالا گرد می‌کنی یا پایین، و حواست باشه تخمینت خیلی از مقدار واقعی فاصله نگیره. این روش مخصوصاً توی کنکور و آزمون‌های زمان‌دار خیلی کمک می‌کنه، چون هم وقت ذخیره میشه هم ذهن کمتر خسته می‌شه. بعضی وقتا تخمین‌ها به شکلی هست که دو تا گزینه رو از محدوده پاسخ خارج می‌کنه و تو شاید ترجیح بدی بین دو گزینه باقی‌مانده توی زمانی که داری یکی رو انتخاب کنی به جای اینکه پاسخ رو سفید رها کنی.

روش «عددگذاری» چیه؟

روش عددگذاری یعنی وقتی یه سؤال جبری یا حد و مشتق خیلی پیچیده به نظر میاد، به جای اینکه کل عبارت رو نمادین و طولانی ساده کنی، یه عدد مناسب به متغیر بدی و رفتار عبارت رو بررسی کنی. این روش مخصوصاً توی سؤال‌های حد، پیوستگی، علامت عبارت، مقایسه گزینه‌ها و حتی بعضی تست‌های مشتق خیلی نجات‌دهنده‌ست.

فلسفه‌ش ساده‌ست: **به جای جنگیدن با حروف، با عدد واقعی تست می‌کنی بین عبارت چه رفتاری داره.** البته شرط مهمش اینه که عددی انتخاب کنی که تو دام تعریف نشدن یا صفر شدن مخرج نیفتی.

مثال (حد راست و چپ - سطح سخت کنکور)

اگر $f(x) = \frac{|x-2|}{x-2}$ کدام گزینه درست است؟

- (۱) حد چپ و راست در ۲ برابرند و مشتق پذیر است
- (۲) حد چپ و راست در ۲ برابرند ولی مشتق پذیر نیست
- (۳) حد چپ و راست در ۲ نابرابرند
- (۴) مشتق راست و چپ برابرند

حل با روش عددگذاری

می‌خوایم رفتار تابع رو وقتی x به ۲ نزدیک میشه بررسی کنیم.

گام اول: از چپ عدد بذار

یه عدد کمتر از ۲ انتخاب می‌کنیم، مثلاً $1/9$ اون وقت:

$x=2-$ منفی می‌شه. قدر مطلقش مثبت می‌شه. پس صورت مثبت، مخرج منفی ← کل کسر $= -1$. یعنی حد چپ $= -1$

گام دوم: از راست عدد بذار



یه عدد بزرگ تر از ۲ انتخاب می کنیم، مثلاً ۲/۱

اینجا:

۲- X مثبت

قدر مطلقش هم مثبت

پس کل کسر = +۱

یعنی حد راست = +۱

نتیجه

حد چپ = -۱

حد راست = +۱

پس حد چپ و راست با هم برابر نیستند.

پس حد در ۲ وجود ندارد.

پس مشتق پذیری هم قطعاً ندارد.

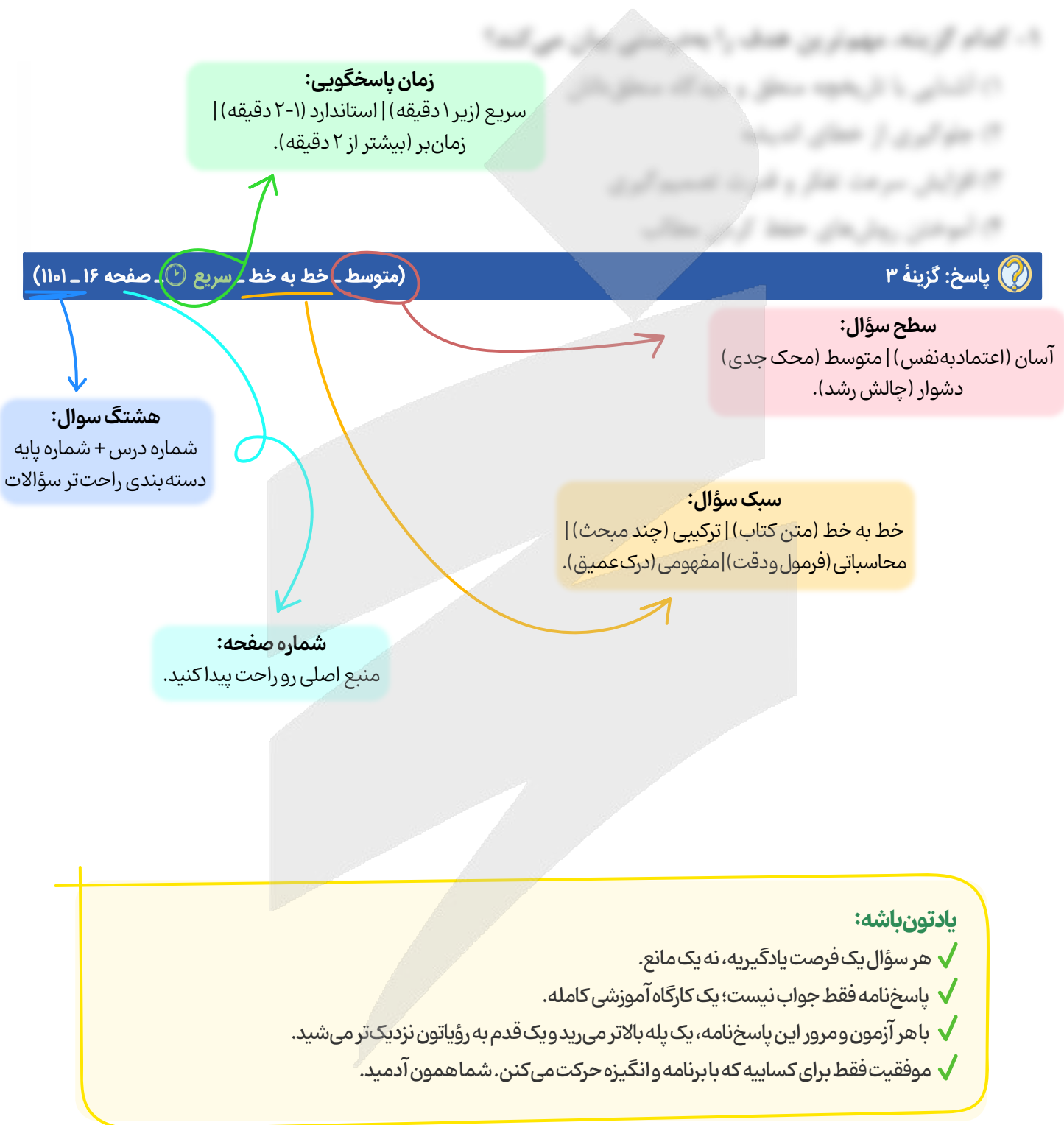
جواب درست: گزینه ۳

توی این مقاله دو تاروش مهم تست زنی رو مرور کردیم:

- «تخمین حدود» یعنی قبل از انجام محاسبات طولانی، حدود جواب رو با گرد کردن عددها حدس بزنیم و گزینه های دور از محدوده رو حذف کنیم؛
- و «عددگذاری» یعنی توی سؤال های جبری یا حد و مشتق، به جای درگیری کامل با حروف، با انتخاب عدد مناسب رفتار عبارت رو بررسی کنیم.
- هر دو روش کمک می کنن سریع تر، منطقی تر و با مدیریت زمان بهتر به جواب برسیم.



راهنمای پاسخنامه آزمون‌ها



بودجه‌بندی
این آزمون

زیست‌شناسی ۲: تقسیم باخته + تولیدمثل (صفحه‌های ۷۹ تا ۱۰۱)

سهم در
کنکور

به‌طور میانگین هر ساله ۶ تست از این مبحث در کنکور مطرح می‌شود.

مازی‌های عزیز سلام!

عیدتون مبارک! می‌دونم یکم زوده؛ اما خب این آخرین آزمونمون قبل از عید هست (البته بدون در نظر گرفتن دوپینگ) و مجبور شدیم همینجا بهتون تبریک بگیم. امیدوارم سال ۱۴۰۵ برای همه ما و شما، سالی سرشار از حس‌های قشنگ باشه و حال دل هممون خوش باشه. حتماً شنیدین که میگن سالی که نکوست، از بهارش پیداست. خب حالا شما به‌عنوان یک دانش‌آموز چیکار می‌تونین بکنین که سالتون خوب شروع بشه؟ دوران عید، دوران جمع‌بندی هست و شما قراره مطالبی رو که در گذشته خوندین، در قالب آزمون‌های جامع مرور و جمع‌بندی کنین. این بهترین فرصت هست که اگه اشکالی در کارتون وجود داشته و جایی کم‌کاری کردین، جبران کنین و برگردین به مسیر. پس قدر این دوران رو بدونین. دیگه بدون حرفی اضافه، بریم سراغ تحلیل آزمون.

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



۱- در خصوص فرایندهایی که در تبدیل زام‌یاختک به یک زامه با قابلیت حرکت رخ می‌دهد، کدام مورد درست است؟

- ۱) قبل از کسب توانایی حرکت، هسته فشرده می‌شود.
- ۲) قبل از حذف بخش زیادی از سیتوپلاسم، هسته فشرده می‌شود.
- ۳) بعد از حذف بخش زیادی از سیتوپلاسم، زام‌یاختک‌ها تاژک‌دار می‌شوند.
- ۴) بعد از کسب توانایی حرکت، ارتباط سیتوپلاسمی زام‌یاختک‌ها قطع می‌شود.

آسان - مفهومی - ۱۱۰۷ - انسان

پاسخ: گزینه ۱

بررسی سریع:

- | | |
|---|---|
| ۱ | اول هسته فشرده‌شده و سپس توانایی حرکت در زامه ایجاد می‌شود. |
| ۲ | بعد از حذف بخشی از سیتوپلاسم، هسته فشرده می‌شود. |
| ۳ | قبل از حذف بخشی از سیتوپلاسم، زام‌یاختک تاژک‌دار می‌شود. |
| ۴ | کسب توانایی حرکت در اپیدیدیم انجام می‌شود. |

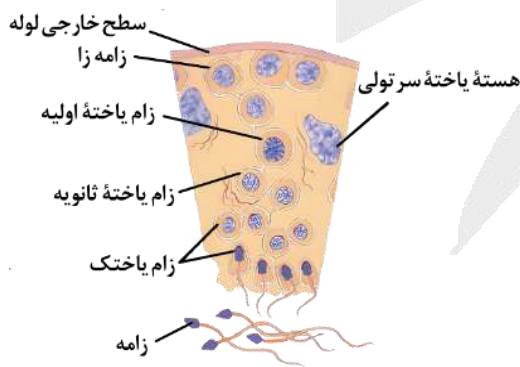
پاسخ تشریحی:

فشرده‌شدن هسته زام‌یاختک در دیواره لوله زامه‌ساز و کسب توانایی حرکت در اپیدیدیم است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) و ۳) مراحل تمایز زامه در کتاب درسی این‌گونه بیان شده‌اند: «هنگام عبور زام‌یاختک‌ها به سمت مجرای لوله‌های زامه‌ساز، تمایزی در آن‌ها رخ می‌دهد تا به زامه تبدیل شوند. در نتیجه این تمایز، یاخته‌ها تاژک‌دار می‌شوند و مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می‌دهند؛ همچنین هسته فشرده می‌شود.» پس فشرده‌شدن هسته قبل از دست‌دادن سیتوپلاسم نیست و تاژک‌دار شدن زام‌یاختک‌ها قبل از حذف بخش عمده سیتوپلاسم است.

۴) زامه‌ها در اپیدیدیم توانایی حرکت پیدا می‌کنند، دقت داشته باشید که تاژک‌دار شدن را معادل کسب توانایی حرکت در نظر نگیرید.

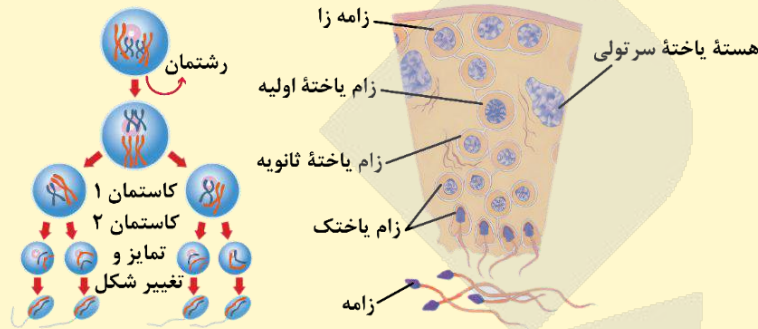


کلاس درس: اسپرم‌زایی (زاده‌زایی)

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

یاخته‌های اسپرماتوگونی ابتدا تقسیم میتوز انجام می‌دهند ← تعدادی از یاخته‌های حاصل از رشتان‌ها به عنوان یاخته‌های زاینده باقی می‌مانند (حفظ این لایه) ← تعدادی دیگر از یاخته‌ها به اسپرماتوسیت اولیه تبدیل می‌شوند.

۲ - ایجاد اسپرماتوسیت‌های ثانویه: اسپرماتوسیت‌های اولیه ← انجام میوز ۱ ← ایجاد دو یاخته هاپلوئید که دارای کروموزوم‌های دوکروماتیدی هستند (اسپرماتوسیت‌های ثانویه).



۳ - ایجاد اسپرماتید (زام‌یاخته): 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 یاخته‌های سرتولی که در دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز وجود دارند، در همه مراحل اسپرم‌زایی، پشتیبانی و تغذیه یاخته‌ها و نیز بیگانه‌خواری (همانند ماکروفاژ) را بر عهده دارند.



۲ - در ارتباط با کاربوتیپ مردی سالم، کدام مورد درست است؟

- ۱) فقط برخی از کروموزوم‌های جنسی طولی کمتر از ۵ میکرومتر دارند.
- ۲) فقط برخی از کروموزوم‌های غیرجنسی دارای یک کروموزوم شبیه به خود هستند.
- ۳) کوتاه‌ترین کروموزوم غیرجنسی نسبت به طویل‌ترین کروموزوم جنسی طول کمتری دارد.
- ۴) طویل‌ترین کروموزوم غیرجنسی نسبت به برخی از کروموزوم‌های جنسی طول بیشتری دارد.

متوسط - نکات شکل - ۱۱۰۶ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال

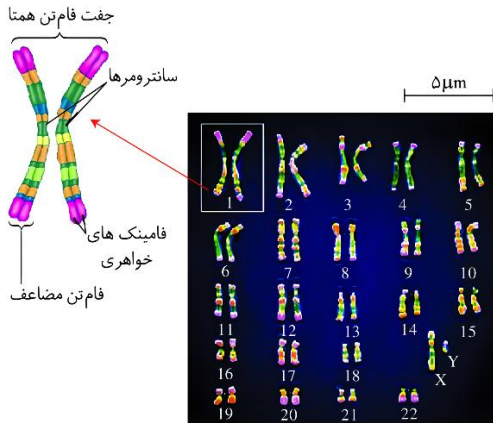
در کاربوتیپ یک مرد سالم، ۴۴ کروموزوم غیرجنسی و دو کروموزوم جنسی X و Y مشاهده می‌شود.

تعبیر

- کوتاه‌ترین کروموزوم غیرجنسی = کروموزوم ۲۱
- طویل‌ترین کروموزوم جنسی = کروموزوم X
- طویل‌ترین کروموزوم غیرجنسی = کروموزوم ۱

بررسی سریع:

۱	همه کروموزوم‌های جنسی طولی کمتر از ۵ میکرومتر دارند.
۲	همه کروموزوم‌های غیرجنسی حاوی یک کروموزوم مشابه هستند.
۳	کروموزوم ۲۱ نسبت به کروموزوم X طول کمتری دارد.
۴	کروموزوم ۱ نسبت به همه کروموزوم‌های جنسی طول بیشتری دارد.



پاسخ تشریحی:

مطابق شکل، کروموزوم ۲۱ نسبت به کروموزوم X طول کمتری دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) مطابق شکل، همه کروموزوم‌های جنسی طولی کمتر از ۵ میکرومتر دارند.
- ۲) همه کروموزوم‌های غیرجنسی حاوی یک کروموزوم مشابه هستند.
- ۳) مطابق شکل، کروموزوم ۱ نسبت به همه کروموزوم‌های جنسی طول بیشتری دارد نه برخی از آنها!



۳- در ارتباط با هر کروموزوم فشرده‌شده در یاخته‌های پوششی فردی سالم، کدام مورد درست است؟

- ۱) دو بخش مشابه آن توسط پروتئین‌هایی به یکدیگر متصل شده‌اند.
- ۲) در بخش‌هایی از آن، مولکول‌های دنا دچار پیچ‌خوردگی‌های متعددی می‌شوند.
- ۳) حاوی دو رشته مارپیچی شکل ساخته‌شده از واحدهای سازنده دنا در ساختار خود است.
- ۴) در بخش‌هایی از آن، دنا در اطراف ۸ مولکول پروتئینی با ظاهر کروی شکل مشاهده می‌شود.

متوسط - نکات شکل - ۱۱۰۶ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

کروموزوم‌های فشرده‌شده می‌توانند تک کروماتیدی یا دو کروماتیدی باشند.

تعبیر

پروتئین‌هایی با ظاهر کروی شکل در ساختار کروموزوم‌ها = هیستون‌ها

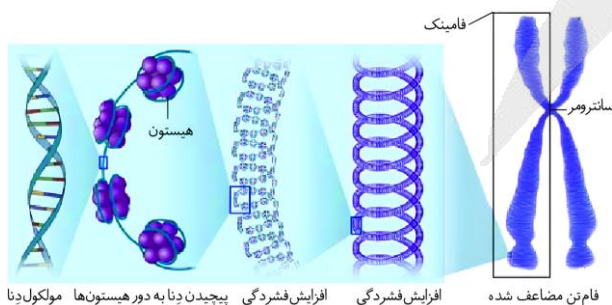
بررسی سریع:

- ۱) کروموزوم فشرده می‌تواند تک کروماتیدی باشد.
- ۲) کروموزوم تک کروماتیدی حاوی یک مولکول دنا است.
- ۳) کروموزوم دو کروماتیدی حاوی چهار رشته سازنده دنا است.
- ۴) در هر هسته‌تن، مولکول دنا حدود ۲ دور در اطراف ۸ مولکول پروتئینی به نام هیستون پیچیده است.

پاسخ تشریحی:

مطابق شکل، در ساختار کروموزوم‌های فشرده‌شده پروتئین‌های هیستون حضور دارند. در هر هسته‌تن، مولکول دنا حدود ۲ دور در اطراف ۸ مولکول پروتئینی به نام هیستون پیچیده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱) در صورتی که کروموزوم تک کروماتیدی باشد، این کروموزوم فاقد دو بخش مشابه خواهد بود.

نکته:

در مراحل پروفاز، پرومتافاز و متافاز میتوز کروموزوم‌های مضاعف‌شده به صورت دو کروماتیدی و در مرحله آنافاز و تلوفاز، کروموزوم‌ها به صورت تک کروماتیدی مشاهده می‌شوند.

- ۲) در صورتی که کروموزوم‌ها تک کروماتیدی باشند، فقط دارای یک مولکول دنا خواهند بود.
- ۳) در صورتی که کروموزوم‌ها دو کروماتیدی باشند، دارای چهار رشته سازنده دنا خواهند بود.

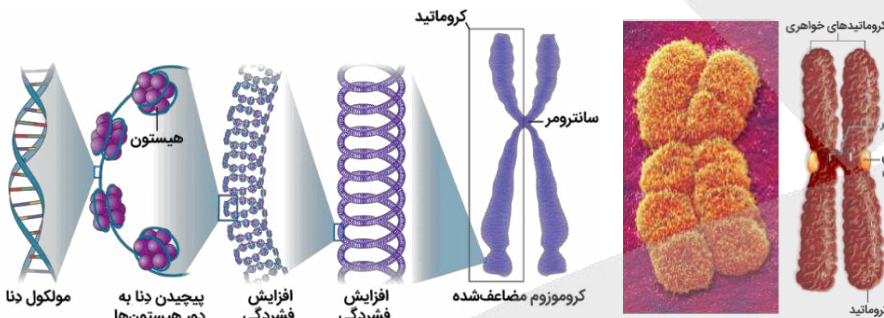
نکته:

هر کروماتید دارای یک مولکول دنا است و هر مولکول دنا دارای دو رشته است.

کلاس درس: فشردگی ماده وراثتی
شکل‌نامه: مراحل فشردشدن کروموزوم (فام‌تن) + ساختار یک کروموزوم (فام‌تن) مضاعف‌شده

- در ساختار هر نوکلئوزوم، هشت پروتئین هیستون وجود دارد و مولکول دنا، حدود دو دور در اطراف این مولکول‌های پروتئینی پیچیده است.
- نوکلئوزوم‌های کروموزوم‌ها، دو بار روی خود تا می‌خورند تا فشردگی بیشتری پیدا کنند.
- کروماتیدهای خواهری در محل سانترومر به یکدیگر متصل هستند.
- اولین مرحله فشردگی در ماده وراثتی، ناشی از تشکیل ماریج دو رشته‌ای دنا است.

➤ در هر نوکلئوزوم دو نوع پلیمر، پروتئین و DNA وجود دارد. در ساختار هر نوکلئوزوم، ۸ مولکول هیستون وجود دارد که هر هیستون در تماس با DNA قرار می‌گیرد اما به‌طور کامل توسط دنا پوشیده نمی‌شود. طبق شکل کتاب درسی فشردشدن DNA در چند مرحله صورت می‌گیرد که در بیشتر مراحل آن ساختارهای نوکلئوزوم وجود دارند. حداکثر فشردگی کروموزوم را می‌توان در زمان تقسیم یاخته مشاهده کرد که در این حالت فام‌تن مضاعف‌شده است.


ازمن
۴- کدام ویژگی، توده یاخته‌ای ملانوما را از توده یاخته‌ای لیپوما کاملاً متمایز می‌کند؟

- (۱) می‌تواند در انجام اعمال طبیعی اندام اختلال ایجاد کند.
- (۲) دارای توانایی گسترش و پخش در سایر اندام‌های بدن است.
- (۳) می‌تواند در اثر کاهش تولید نوعی پروتئین در یاخته تشکیل شده باشد.
- (۴) حاصل برهم خوردن تعادل بین تقسیم و مرگ یاخته‌های بافت پیوندی است.

آسان - مفهومی - ۱۱۰۶ - ژنتیک
پاسخ: گزینه ۲
ترجمه صورت سؤال

ملانوما نوعی تومور بدخیم یاخته‌های رنگ‌دانه‌دار پوست است اما لیپوما نوعی تومور خوش‌خیم است که حاصل تقسیم بی‌رویه یاخته‌های بافت چربی است.

بررسی سریع:

- | | |
|---|---|
| ۱ | لیپوما نیز در اثر بزرگ شدن می‌تواند در انجام اعمال طبیعی اندام اختلال ایجاد کند. |
| ۲ | تومور بدخیم یا سرطان به بافت‌های مجاور حمله می‌کند و می‌تواند در سایر اندام‌ها پخش شود. |
| ۳ | هر دوی این تومورها می‌توانند در اثر کاهش تولید نوعی پروتئین در یاخته تشکیل شده باشد. |
| ۴ | لیپوما حاصل تقسیم متعدد یاخته‌های بافت پیوندی است. |

پاسخ تشریحی:

تومور بدخیم یا سرطان به بافت‌های مجاور حمله می‌کند؛ یاخته‌هایی از این تومورها می‌توانند جدا شوند و همراه با جریان خون، یا به‌ویژه لنف به نواحی دیگر بدن بروند، در آنجا مستقر شوند و رشد کنند. در واقع ملانوما برخلاف لیپوما می‌تواند قابلیت گسترش و پخش در سایر اندام‌ها را داشته باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) تومورهای بدخیم می‌توانند در انجام اعمال طبیعی اندام‌ها اختلال ایجاد کنند و لیپوما نیز در اثر بزرگ شدن بیش از اندازه می‌تواند در انجام اعمال طبیعی اندام اختلال ایجاد کند.
- ۲) تومورها می‌توانند در اثر کاهش تولید پروتئین‌هایی که مسئول کند کردن سرعت تقسیمات یاخته‌ای هستند، تشکیل شوند.
- ۳) ملانوما حاصل تقسیم بی‌رویه یاخته‌های پوششی و رنگ‌دانه‌دار پوست است اما لیپوما حاصل تقسیم بی‌رویه یاخته‌های چربی است که این یاخته‌ها نوعی یاخته بافت پیوندی هستند.



(ب) ملانوما

(الف) لیپوما

ویژگی	تومور خوش‌خیم	تومور بدخیم
مقدار رشد	کم	زیاد
حمله به بافت مجاور	-	+
توانایی ایجاد اختلال در بافت‌های مجاور	+ (در صورتی که بیش از حد بزرگ شود).	+
مثال	لیپوما (توده یاخته‌های چربی)	ملانوما (توده یاخته‌های رنگ‌دانه‌دار پوست)



۵- در خصوص یاخته‌های بینابینی مردی سالم و بالغ، کدام عبارت نا درست است؟

- ۱) بیرونی‌ترین یاخته‌های دیواره مجاری زامه‌ساز هستند.
- ۲) هسته آن‌ها از هسته یاخته‌های زامه‌زا کوچک‌تر است.
- ۳) فعالیت آن‌ها توسط بازخورد منفی هورمون LH تنظیم می‌شود.
- ۴) هورمون ترشحی از آن‌ها موجب رشد ماهیچه‌ها و استخوان‌ها می‌شود.

پاسخ: گزینه ۱

آسان - نکات شکل - ۱۱۰۷ - انسان

بررسی سریع:

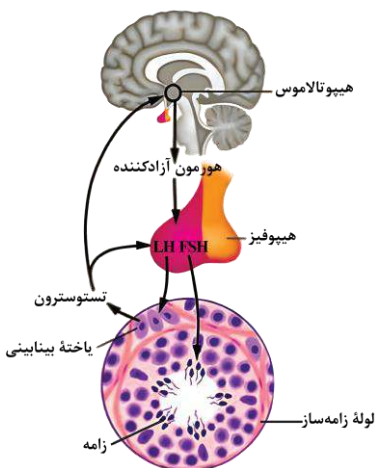
- ۱ یاخته‌های بینابینی در خارج از لوله‌های زامه‌سازاند.
- ۲ هسته آن‌ها کوچک‌تر از هسته یاخته‌های زامه‌زا است.
- ۳ هورمون LH بر یاخته‌های بینابینی گیرنده دارد.
- ۴ تستوسترون موجب رشد ماهیچه‌ها و استخوان‌ها می‌شود.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، یاخته‌های بینابینی در بین لوله‌های زامه‌ساز قرار گرفته‌اند یعنی جزء یاخته‌های دیواره لوله‌های زامه‌ساز نیستند. بیرونی‌ترین یاخته‌های دیواره لوله زامه‌ساز، یاخته‌های زامه‌زا هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، یاخته‌های بینابینی اندازه بزرگ‌تری نسبت به یاخته‌های زامه‌زا دارند اما هسته آن‌ها کوچک‌تر است.
- ۳) LH یاخته‌های بینابینی را تحریک می‌کند تا هورمون تستوسترون را ترشح کنند. همان‌طور که در شکل نیز مشخص است، هورمون تستوسترون و LH می‌توانند مستقیماً از طریق بازخورد منفی تنظیم شوند و یا توسط هورمون آزادکننده هیپوتالاموس این بازخورد منفی انجام شود.
- ۴) تستوسترون ضمن تحریک رشد اندام‌های جنسی و زامه‌زایی باعث بروز صفات ثانویه در مردان می‌شود؛ مثل بم شدن صدا، رویدن مو در صورت و قسمت‌های دیگر بدن، رشد ماهیچه‌ها و استخوان‌ها.





۶- مطابق اطلاعات کتاب درسی در مورد عدد فام‌تنی، کدام عبارت درست است؟

- ۱) اگر دو یاخته پیکری متعلق به یک جاندار باشند، به‌طور حتم تعداد کروموزوم‌های یکسانی دارند.
- ۲) اگر دو یاخته عدد فام‌تنی مختلفی داشته باشند، نمی‌توانند در پیکر یک فرد حضور داشته باشند.
- ۳) اگر دو یاخته عدد فام‌تنی یکسانی داشته باشند، به‌طور حتم محتوای ژنی کاملاً یکسانی نیز دارند.
- ۴) اگر دو یاخته تعداد مجموعه‌های کروموزومی متفاوتی داشته باشند، می‌توانند درون بدن یک فرد مشاهده شوند.

پاسخ: گزینه ۴

سخت - مفهومی - ۱۱۰۶ - ژنتیک

بررسی سریع:

۱	برخی یاخته‌های یک جاندار فاقد هسته یا دارای چند هسته هستند.
۲	در پیکره یک فرد، یاخته‌هایی با تعداد کروموزوم‌های متفاوت مشاهده می‌شود.
۳	به عنوان مثال یاخته‌های انسان و زیتون عدد کروموزومی یکسانی دارند اما ژن‌های بسیار متفاوتی دارند.
۴	یاخته‌های پیکری و جنسی یک فرد می‌توانند تعداد متفاوتی از مجموعه‌های کروموزومی را داشته باشند.

پاسخ تشریحی:

در بدن انسان، یاخته‌های پیکری حاوی دو مجموعه کروموزومی و یاخته‌های جنسی حاوی یک مجموعه کروموزومی هستند. پس در بدن یک فرد می‌توان یاخته‌هایی با تعداد مجموعه کروموزوم‌های متفاوت مشاهده نمود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) به عنوان مثال در بدن انسان، گویچه‌های قرمز یاخته‌هایی پیکری و فاقد هسته و کروموزوم هستند. پس این یاخته‌ها با سایر یاخته‌ها عدد فام‌تنی متفاوتی دارند.



نکته:

برخی از یاخته‌های بدن مانند بعضی از ماهیچه‌های قلبی دو هسته‌ای بوده و برخی یاخته‌ها مانند ماهیچه‌های اسکلتی چند هسته‌ای هستند و تعداد کروموزوم متفاوتی با یاخته‌های پیکری تک هسته‌ای دارند.

۲)

همان‌طور که اشاره شد، در پیکره یک فرد، یاخته‌هایی با تعداد کروموزوم‌های متفاوت مشاهده می‌شود.

۳)

به عنوان مثال یاخته‌های انسان و زیتون عدد کروموزومی مشابهی دارند اما ژن‌های بسیار متفاوتی دارند.



۷- در رابطه با غده‌ای که محصول آن متمایزکننده منی از مایع منی است، کدام مورد درست است؟

- ۱) ترشحات آن موجب خنثی کردن مواد اسیدی مسیر زامه می‌شود.
- ۲) هورمون‌های هیپوفیز پیشین در آن گیرنده دارند.
- ۳) یک جفت غده متصل به میزراه هستند.
- ۴) ترشحات غنی از فروکتوز دارد.

پاسخ: گزینه ۲

آسان - مفهومی - ۱۱۰۷ - انسان

ترجمه صورت سؤال

منی مجموع مایع منی و زامه‌ها است و زامه‌ها را بیضه‌ها می‌سازند.

بررسی سریع:

۱	پرستات و غدد پیازی - میزراهی موجب خنثی کردن ترشحات اسیدی مسیر زامه می‌شوند.
۲	هورمون‌های هیپوفیز پیشین در بیضه گیرنده دارند.
۳	غدد پیازی - میزراهی به میزراه متصل‌اند.
۴	غدد کیسه منی ترشحات غنی از فروکتوز دارند.



پاسخ تشریحی:

هورمون‌های LH و FSH از هیپوفیز پیشین ترشح و در بیضه‌ها گیرنده دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ پروستات و غدد پیازی - میزراهی موجب خنثی کردن ترشحات اسیدی مسیر زامه می‌شوند که غده مدنظر سؤال نیستند.
- ۳ بعد از پروستات، یک جفت غده به نام پیازی - میزراهی نیز به میزراه متصل می‌شوند که غده مدنظر سؤال نیستند.
- ۴ ترشحات غدد کیسه منی مایعی غنی از فروکتوز است. فروکتوز انرژی لازم برای فعالیت زامه‌ها را فراهم می‌کند.



۸- در صورتی که مراحل تقسیم رشتمان (میتوز) را از مرحله ابتدای به سمت مرحله انتهایی شماره‌گذاری کنیم، کدام مورد درست است؟

- ۱) در مرحله چهارم، کاهش طول رشته‌های دوک تقسیم دیده می‌شود.
- ۲) در مرحله پنجم، میزان فشردگی ماده وراثتی مشابه با میزان آن در مرحله چهارم می‌شود.
- ۳) در مرحله دوم، غشای فسفولیپیدی ساختار دارای فام‌تن (کروموزوم) شروع به تجزیه شدن می‌کند.
- ۴) در مرحله سوم، امکان تهیه تصویر کاربوتیپ به منظور تشخیص تمامی ناهنجاری‌های فام‌تنی وجود دارد.

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۶ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۱

ترجمه صورت سؤال

در صورتی که مراحل تقسیم رشتمان از ابتدا به انتها شماره‌گذاری شوند، ترتیب مراحل به صورت زیر خواهد بود:
۱ - مرحله پروفاز ۲ - مرحله پرومتافاز ۳ - مرحله متافاز ۴ - مرحله آنافاز ۵ - مرحله تلوفاز

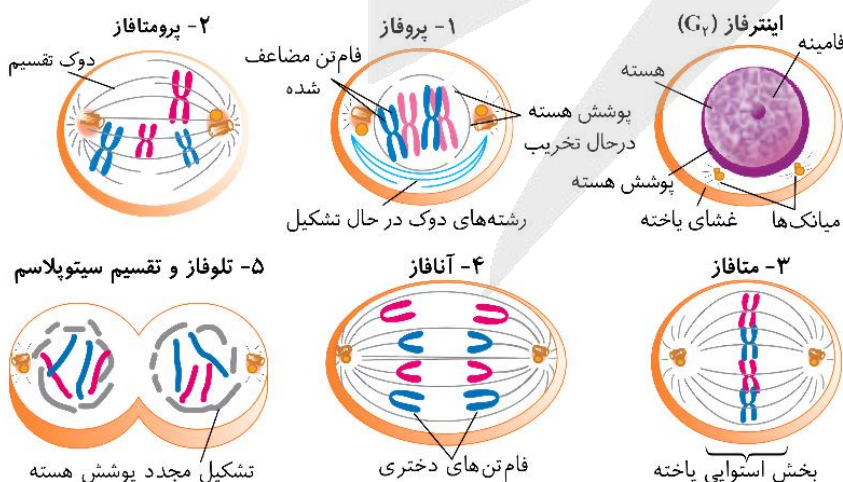
بررسی سریع:

- ۱ در مرحله آنافاز، کاهش طول رشته‌های دوک تقسیم دیده می‌شود.
- ۲ میزان فشردگی ماده وراثتی در مرحله تلوفاز، به اندازه میزان فشردگی آن در مرحله اینترفاز می‌شود.
- ۳ در مرحله پروفاز، غشای هسته شروع به تجزیه می‌کند.
- ۴ تصویر کاربوتیپ در مرحله متافاز به منظور تشخیص برخی از ناهنجاری‌های فام‌تنی تهیه می‌شود.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، در مرحله آنافاز تقسیم رشتمان (میتوز)، کاهش طول رشته‌های دوک تقسیم دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:



- ۲) در مرحله تلوفاز، میزان فشردگی ماده وراثتی کاهش می‌یابد و رشته‌های فامینه (کروماتین) تشکیل می‌شود. این درحالی است که میزان فشردگی ماده وراثتی در مرحله پرومتافاز، بیشتر از فشردگی رشته‌های فامینه می‌باشد.
- ۳) شروع تجزیه غشای هسته (ساختار دارای فام‌تن) در مرحله پروفاز (نه پرومتافاز) رخ می‌دهد.
- ۴) تصویر کاربوتیپ در مرحله متافاز به منظور تشخیص برخی از (نه همه) ناهنجاری‌های فام‌تنی تهیه می‌شود.



کلاس درس: تقسیم میتوز

جمع‌بندی: همه تعابیر مربوط به مراحل میتوز

- ۱- رسیدن فام‌تن‌ها به بیشترین فشردگی = متافاز
- ۲- مرحله‌ای از میتوز که غشای هسته پدیدار می‌شود = تلوفاز
- ۳- مرحله‌ای از میتوز که غشای هسته ناپدید می‌شود = پرومتافاز
- ۴- مرحله‌ای از تقسیم که تشکیل رشته‌های دوک رخ می‌دهد = پروفاز
- ۵- مرحله‌ای از تقسیم که قرار گرفتن فام‌تن‌ها در میانه یاخته رخ می‌دهد = متافاز
- ۶- مرحله‌ای از میتوز که پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر تجزیه می‌شود = آنافاز
- ۷- مرحله‌ای از میتوز که رشته‌های فامینه فشرده، ضخیم و کوتاه می‌شوند = پروفاز
- ۸- مرحله‌ای از میتوز که میان سانتیریول‌ها رشته‌های دوک تشکیل می‌شوند = پروفاز
- ۹- مرحله‌ای از تقسیم که تجزیه کامل پوشش شبکه آندوپلاسمی رخ می‌دهد = پرومتافاز
- ۱۰- مرحله‌ای از میتوز که پوشش هسته مجدداً اطراف کروموزوم‌ها تشکیل می‌شود = تلوفاز
- ۱۱- مرحله‌ای از تقسیم یاخته که تعداد کروموزوم‌های موجود در یاخته مضاعف می‌شود = آنافاز
- ۱۲- مرحله‌ای از تقسیم که کروموزوم‌ها شروع به ضخیم، فشرده و کوتاه‌تر شدن می‌کنند = پروفاز
- ۱۳- مرحله‌ای از میتوز که کروموزوم‌ها برای اولین بار با میکروسکوپ نوری مشاهده می‌شوند = پروفاز
- ۱۴- هر مرحله‌ای از میتوز که سانترومر فام‌تن (کروموزوم)‌ها به رشته‌های دوک متصل می‌شوند = پرومتافاز
- ۱۵- هر مرحله‌ای از میتوز که فام‌تن (کروموزوم)‌های تک‌فامینگی (تک‌کروماتیدی) دیده می‌شوند = آنافاز و تلوفاز
- ۱۶- هر مرحله‌ای از تقسیم رشتمان که در آن یک رشته دوک به کروموزوم متصل است = اواخر آنافاز + ابتدای تلوفاز
- ۱۷- مرحله‌ای از تقسیم یاخته که میزان مولکول‌های دِنای موجود در هسته افزایش می‌یابد = هیچ یک از مراحل تقسیم
- ۱۸- هر مرحله‌ای از تقسیم رشتمان که در آن کروماتین در هسته یاخته قابل مشاهده است = ابتدای پروفاز + انتهای تلوفاز
- ۱۹- هر مرحله‌ای از تقسیم رشتمان که در آن فام‌تن‌ها به کمک رشته‌های دوک در حال حرکت هستند = پرومتافاز + متافاز + آنافاز
- ۲۰- مرحله‌ای از تقسیم یاخته که با کاهش برخی از اندامک‌های غشادار یاخته رشته‌های دوک به کروموزوم‌ها می‌رسند = پرومتافاز
- ۲۱- مرحله‌ای از میتوز که تشکیل مجدد پوشش هسته با قرارگیری قطعات غشایی با اندازه متفاوت در کنار یکدیگر، آغاز می‌شود = تلوفاز



۹- چند مورد، در خصوص مقایسه میان تقسیم میتوز و میوز یاخته‌های انسان درست است؟

- الف - در هر دوی این تقسیم‌ها، امکان باهم ماندن کروموزوم‌ها وجود دارد.
- ب - در هر دوی این تقسیم‌ها، تغییری در تعداد کروماتیدها ایجاد نمی‌شود.
- ج - فقط در مسیر یکی از این تقسیم‌ها، امکان مضاعف‌سازی سانتیریول‌ها وجود دارد.
- د - فقط در مسیر یکی از این تقسیم‌ها، یاخته‌های فاقد کروموزوم هم‌تا مشاهده می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۶ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

- | | |
|-----|--|
| الف | هم در میتوز و هم در میوز امکان باهم ماندن کروموزوم‌ها وجود دارد. |
| ب | تعداد کروماتیدها فقط در مرحله S تغییر می‌کند. |
| ج | فقط در حدفاصل میوز ۱ و ۲ سانتیریول‌ها مضاعف می‌شوند. |
| د | فقط در میوز ۲ یاخته‌های فاقد کروموزوم هم‌تا مشاهده می‌شود. |

پاسخ تشریحی:

همه موارد درست هستند.



بررسی موارد:

- الف) اشتباه در تقسیم می‌تواند، هم در تقسیم رشتمان و هم در تقسیم کاستمان رخ دهد، ولی چون یاخته‌های حاصل از کاستمان در ایجاد نسل بعد دخالت مستقیم دارند، از اهمیت بیشتری برخوردارند.
- ب) تعداد کروماتیدها فقط در مرحله S تغییر می‌کند. تا قبل از تقسیم سیتوپلاسم، هر دو هسته در یک یاخته هستند و تعداد کروماتیدها ثابت!!!
- ج) فقط در حدفاصل میوز ۱ و ۲ سانتیریول‌ها مضاعف می‌شوند. توجه داشته باشید که قبل از میتوز و میوز ۱ نیز در مرحله G_۲ مضاعف‌سازی سانتیریول‌ها رخ می‌دهد.
- د) فقط در میوز ۲ یاخته‌های فاقد کروموزوم همتا (هپلوئید) مشاهده می‌شود.

کلاس درس: مراحل 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: تشکیل تتراد، ۲- فشرده، ضخیم و کوتاه‌تر شدن رشته‌های کروماتین (فامینه) ← امکان مشاهده با میکروسکوپ نوری، ۳- حرکت سانتیریول‌ها به دو طرف یاخته ← تشکیل دوک تقسیم بین سانتیریول‌ها، ۴- تجزیه کامل پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی ← رسیدن رشته‌های دوک به کروموزوم‌ها، ۵- اتصال رشته‌های دوک به سانترومر کروموزوم‌ها

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

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

۴- تلوفاز ۱: تشکیل مجدد پوشش هسته در اطراف هسته هپلوئید دارای کروموزوم‌های دو کروماتیدی در مرحله متافاز ۱، به هر سانترومر یک رشته دوک متصل است.

در مرحله آنافاز ۱، پروتئین اتصالی 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 سانتیریول‌ها به دو طرف یاخته ← تشکیل دوک تقسیم بین سانتیریول‌ها، ۲- تجزیه کامل پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی ← رسیدن رشته‌های دوک به کروموزوم‌ها، ۳- اتصال رشته‌های دوک به سانترومر کروموزوم‌ها

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

۳- آنافاز ۲: تجزیه پروتئین اتصالی ناحیه سانترومر ← 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 سانتیریول‌ها دو برابر می‌شوند.

در مرحله متافاز ۲، به هر سانترومر دو رشته دوک متصل است.

در پایان تقسیم میوز، چهار یاخته هپلوئید تولید می‌شود.

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

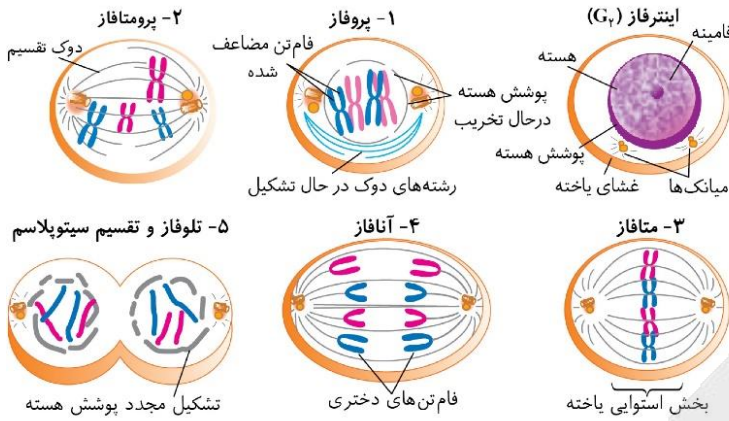
نکته: تعداد تترادها برابر با نصف تعداد کروموزوم‌هاست و ارتباطی با تعداد مجموعه‌های کروموزومی ندارد. برای مثال، در یک یاخته $2n=28$ چهارده تتراد تشکیل می‌شود.

نکته: به جز تشکیل تتراد در مرحله پروفاز ۱، سایر وقایع مراحل پروفاز ۱ مشابه پروفاز ۲ و پرومتافاز تقسیم میتوز است.

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

شکل‌نامه: رشتمان

- با توجه به حضور سانتیریول و تشکیل حلقه انقباضی، شکل مربوط به یک یاخته جانوری است. عدد کروموزومی یاخته نیز $2n=4$ است.
- در اینترفاز، ماده وراثتی به صورت کروماتین در هسته وجود دارد و از پروفاز، شروع به فشرده‌شدن می‌کند.
- در مرحله G_۲ اینترفاز، سانتیریول‌ها دو برابر می‌شوند و دو جفت سانتیریول در مجاورت هسته دیده می‌شوند.



- در مرحله پروفاز، سانتیریول‌ها شروع به فاصله‌گرفتن می‌کنند و رشته‌های دوک را تشکیل می‌دهند. در این مرحله، پوشش هسته نیز شروع به تخریب می‌کند.
- در مرحله پرومتافاز، پوشش هسته به طور کامل از بین می‌رود و رشته‌های دوک به سانترومر کروموزوم‌ها متصل می‌شوند.
- در مرحله پرومتافاز و متافاز، به هر سانترومر دو رشته دوک متصل است و در مرحله آنافاز، به هر سانترومر یک رشته دوک متصل است.
- در مرحله آنافاز، کروموزوم‌ها تک‌کروماتیدی می‌شوند و تعداد کروموزوم‌های یاخته به طور موقت دو برابر می‌شود.
- در یاخته جانوری، هم‌زمان با مرحله تلوفاز و تشکیل مجدد پوشش هسته، مرحله تقسیم سیتوپلاسم آغاز می‌شود.



- ۱۰- مطابق با اطلاعات مطرح شده در کتاب درسی، کدام مورد، مشخصه مشترک بافت‌هایی در بدن انسان را که در تشخیص و شناسایی سرطان پروستات کاربرد دارند، بیان می‌کند؟ (از امکان پخش شدن یاخته‌های سرطانی در بدن صرف نظر شود).
- ۱) یاخته‌های آن‌ها در پرتودرمانی، به طور مستقیم تحت تأثیر پرتوهای قوی قرار می‌گیرند.
 - ۲) یاخته‌های آن‌ها به وسیله فعالیت لنفوسیت‌های T دچار مرگ برنامه‌ریزی شده می‌شوند.
 - ۳) دارای یاخته‌هایی با توانایی سازمان‌دهی رشته‌های دوک تقسیم هستند.
 - ۴) سرعت رشد و تقسیم در یاخته‌های آن‌ها افزایش می‌یابد.

پاسخ: گزینه ۳

ممتوسط - مفهومی - ۱۱۰۶ - ژنتیک

ترجمه صورت سؤال

در روش بافت‌برداری، تمام یا بخشی از بافت سرطانی یا مشکوک به سرطان برداشته می‌شود. همچنین آزمایش خون به این شناسایی کمک می‌کند؛ بنابراین منظور صورت سؤال، بافت سرطانی و خون می‌باشد. دقت کنید که در مثال ذکر شده در صورت سؤال، بافت خون سالم و غیرسرطانی می‌باشد.

بررسی سریع:

۱	یاخته‌های بافت سرطانی به طور مستقیم تحت تأثیر پرتوهای قوی قرار می‌گیرند.
۲	یاخته‌های بافت سرطانی به وسیله فعالیت لنفوسیت‌های T دچار مرگ برنامه‌ریزی شده می‌شوند.
۳	یاخته‌های بافت سرطانی همانند بعضی از یاخته‌های بافت خون مانند لنفوسیت‌ها، دارای توانایی تقسیم و سازمان‌دهی رشته‌های دوک تقسیم هستند.
۴	سرعت رشد و تقسیم در یاخته‌های بافت سرطانی برخلاف یاخته‌های خونی افزایش می‌یابد.

پاسخ تشریحی:

یاخته‌های بافت سرطانی همانند بعضی از یاخته‌های بافت خون (مانند لنفوسیت‌ها)، دارای توانایی تقسیم شدن و سازمان‌دهی رشته‌های دوک تقسیم هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ① دقت کنید که یاخته‌های بافت سرطانی به طور مستقیم تحت تأثیر پرتوهای قوی قرار می‌گیرند. یاخته‌های خونی که سالم هستند و دچار سرطان نشده‌اند، تحت تأثیر پرتوهای قوی قرار ندارند.
- ② یاخته‌های بافت سرطانی برخلاف یاخته‌های سالم خون، به وسیله فعالیت لنفوسیت‌های T دچار مرگ برنامه‌ریزی شده می‌شوند.
- ④ سرعت رشد و تقسیم در یاخته‌های بافت سرطانی برخلاف یاخته‌های سالم خونی افزایش می‌یابد.



۱۱- در کدام مورد، جلویی‌ترین نقطه ساختار نسبت به عقبی‌ترین نقطه آن، فوقانی‌تر است؟ (در نظر بگیرید که دستگاه تولیدمثل مردی سالم و به حالت ایستاده مورد بررسی قرار گرفته است.)

- (۱) مجرای پر پیچ‌وخم و طویل
 (۲) غده تولیدکننده مایعی غنی از فروکتوز
 (۳) مجرای طویل و فاقد پیچ‌خوردگی فراوان
 (۴) غده تأمین‌کننده انرژی زامه و خنثی‌کننده مواد اسیدی

پاسخ: گزینه ۱

سخت - نکات شکل - ۱۱۰۷ - انسان

بررسی سریع:

- | | |
|---|--|
| ۱ | جلویی‌ترین نقطه اپیدیدیم (فلش قرمز) در مقایسه با عقبی‌ترین نقطه آن (فلش مشکی) بالاتر قرار دارد. |
| ۲ | جلویی‌ترین نقطه وزیکول سمينال در مقایسه با عقبی‌ترین نقطه آن، پایین‌تر است. |
| ۳ | جلویی‌ترین نقطه اسپرم‌بر (فلش سبز) در مقایسه با عقبی‌ترین نقطه آن (فلش آبی) پایین‌تر قرار دارد. |
| ۴ | هیچ غده‌ای وجود ندارد که علاوه بر تأمین انرژی زامه‌ها، مواد اسیدی در مسیر آن‌ها را نیز خنثی کند. |

پاسخ تشریحی:

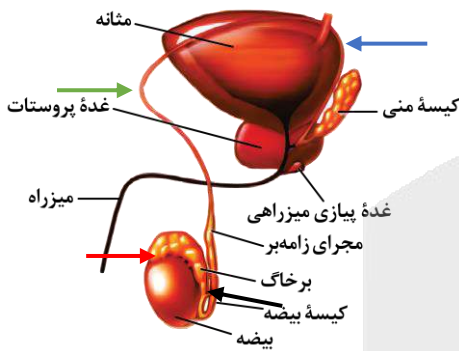
زامه‌ها پس از تولید در لوله‌های زامه‌ساز از بیضه خارج و به درون لوله‌ای پیچیده و طویل به نام **برخاگ (اپیدیدیم)** منتقل می‌شوند. همان‌طور که در شکل دستگاه تولیدمثل از نمای جانبی مشخص است، جلویی‌ترین نقطه اپیدیدیم (فلش قرمز) در مقایسه با عقبی‌ترین نقطه آن (فلش مشکی) بالاتر قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) ترشحات **غده کیسه منی (وزیکول سمينال)**، مایعی غنی از فروکتوز است. همان‌طور که در شکل مشخص است، جلویی‌ترین نقطه وزیکول سمينال در مقایسه با عقبی‌ترین نقطه آن، پایین‌تر است.

۳) **مجرای زامه‌بر (اسپرم‌بر)**، مجرای طویل و فاقد پیچ‌خوردگی فراوان است. همان‌طور که در شکل مشخص است، جلویی‌ترین نقطه اسپرم‌بر (فلش سبز) در مقایسه با عقبی‌ترین نقطه آن (فلش آبی) پایین‌تر قرار دارد.

۴) ترشحات غده پروستات و غده‌های پیازی - میزراهی قلیایی هستند و به خنثی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر عبور زامه به سمت تخمک، کمک می‌کنند. ترشحات غده وزیکول سمينال، مایعی غنی از فروکتوز است. فروکتوز انرژی لازم برای فعالیت زامه‌ها را فراهم می‌کند؛ بنابراین هیچ غده‌ای وجود ندارد که علاوه بر تأمین انرژی زامه‌ها، مواد اسیدی در مسیر آن‌ها را نیز خنثی کند.

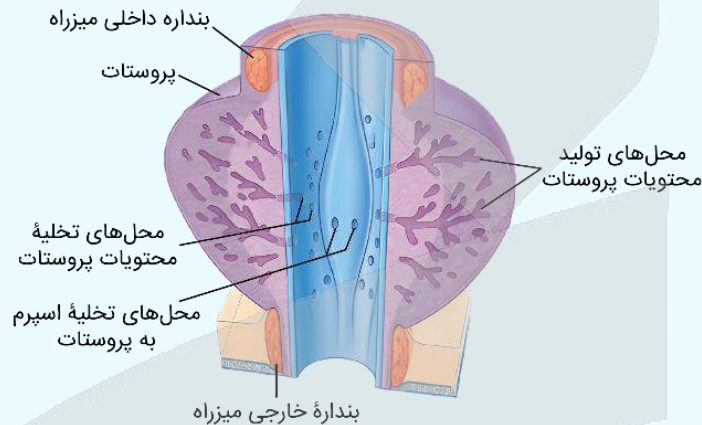


کلاس درس: غدد دستگاه تولیدمثل مردان

درون‌ریز	بیضه	اجزا	لوله‌های اسپرم‌ساز	لوله‌های پر پیچ‌وخم هستند + از زمان بلوغ تا پایان عمر درون آن‌ها اسپرم تولید می‌شود.
غدد دستگاه تولیدمثل مردان	وزیکول سمينال	یاخته‌های بینابینی	یاخته‌هایی که بین لوله‌های اسپرم‌ساز قرار دارند. ترشح هورمون جنسی مردانه (تستوسترون) را برعهده دارند.	
		پروستات	دو عدد بوده و در پشت مثانه قرار دارد + ترشح مایع غنی از فروکتوز به محتویات مجرای اسپرم‌بر + فروکتوز انرژی لازم برای فعالیت اسپرم‌ها را فراهم می‌کند. + بالاترین غدد برون‌ریز دستگاه تولیدمثل مردان.	
برون‌ریز	پیازی - میزراهی		یک عدد بوده و در زیر مثانه قرار دارد + درون این غده دو مجرای اسپرم‌بر به میزراه متصل می‌شوند + حالتی اسفنجی دارد + ترشحات قلیایی - خنثی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر رسیدن اسپرم به گامت ماده	
			یک جفت غده بوده که پایین‌تر از پروستات قرار دارد + کوچک‌ترین غدد برون‌ریز دستگاه تولیدمثل بوده که به اندازه نخودفرنگی است + ترشحات قلیایی - خنثی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر رسیدن اسپرم به گامت ماده	

تعبیر مربوط به اندام‌های ضمیمه‌ای دستگاه تولیدمثل مردان

- غدد برون‌ریزی که ترشحات خود را به درون مجرای اسپرم‌بر وارد می‌کنند = غدد وژیکول سمینال
- غدد برون‌ریزی 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 بلافاصله 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 = وژیکول سمینال + پروستات + پیازی میزراهی

نگارخانه: پروستات


- ۱۲- کدام دو مورد مطرح شده در هر گزینه، ویژگی‌های یکی از مراحل تقسیم میتوز یاخته‌های جانوری را بیان می‌کند؟
- ۱) آغاز تخریب مولکول‌های موجود در پوشش هسته - تجزیه شبکه آندوپلاسمی
 - ۲) افزایش حجم سیتوپلاسم یاخته - افزایش تعداد کروموزوم‌های فشرده در سیتوپلاسم
 - ۳) اتصال گروهی از رشته‌های دوک تقسیم به کروموزوم‌ها - قرارگیری کروموزوم‌ها در استوای یاخته
 - ۴) تولید پروتئین‌های دوک تقسیم توسط سانتیریول‌ها - مشاهده کروموزوم‌ها با میکروسکوپ نوری برای اولین بار

متوسط - نکات شکل - ۱۱۰۶ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۲
بررسی سریع:

- | | |
|---|--|
| ۱ | در مرحله پروفاز تجزیه غشای هسته آغاز و در مرحله پرومتافاز شبکه آندوپلاسمی تجزیه می‌شود. |
| ۲ | در مرحله آنافاز ابعاد یاخته افزایش و تعداد کروموزوم‌ها نیز افزایش (دو برابر) می‌شود. |
| ۳ | در مرحله پرومتافاز رشته‌های دوک به کروموزوم‌ها متصل شده و در مرحله متافاز کروموزوم‌ها در استوای یاخته قرار می‌گیرند. |
| ۴ | سازمان‌دهی رشته‌های دوک تقسیم توسط سانتیریول‌ها انجام می‌شود نه تولید آن‌ها! |

پاسخ تشریحی:

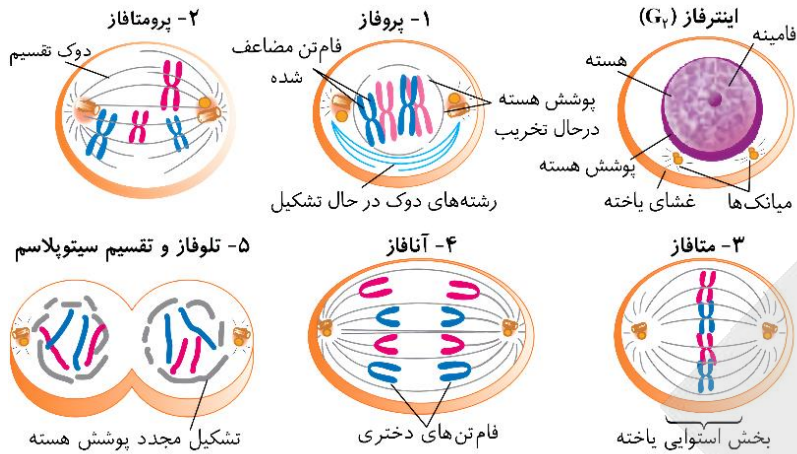
در مرحله آنافاز، یاخته کشیده شده و ابعاد آن افزایش می‌یابد که این اتفاق سبب افزایش حجم سیتوپلاسم آن می‌شود. همچنین در این مرحله با جدا شدن کروماتیدهای خواهری، تعداد کروموزوم‌های موجود در سیتوپلاسم مضاعف می‌شود.

نکته:

کروموزوم‌ها در مرحله آنافاز نیز در حداکثر فشردگی قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در مرحله پروفاز تجزیه پوشش هسته آغاز و در مرحله پرومتافاز شبکه آندوپلاسمی تجزیه می‌شود.



نکته:

تکمیل تجزیه غشای هسته در مرحله پرومتافاز انجام می‌شود.

۳

در مرحله پرومتافاز گروهی از رشته‌های دوک به کروموزوم‌ها متصل می‌شوند اما در مرحله متافاز، کروموزوم‌ها در استوای یاخته قرار می‌گیرند.

۴

توجه داشته باشید که سانتیریول‌ها رشته‌های دوک تقسیم را سازمان‌دهی می‌کنند نه تولید!

نکته:

رشته‌های دوک تقسیم از جنس پروتئین هستند و توسط راتان‌ها تولید می‌شوند.

مرحله	رخداد
تقسیم هسته (میتوز)	۱ - شروع فشردگی کروموزوم‌ها (کروموزوم‌ها فشرده، ضخیم و کوتاه‌تر می‌شوند) ۲ - تشکیل دوک تقسیم (حرکت جفت سانتیریول‌ها به دو قطب یاخته)
	۱ - تجزیه پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی ۲ - اتصال رشته‌های دوک به سانترومر کروموزوم‌ها
	۱ - آرایش کروموزوم‌ها در وسط (سطح استوایی) یاخته ۲ - حداکثر فشردگی کروموزوم‌ها
	۱ - تجزیه پروتئین اتصال در ناحیه سانترومر ۲ - کوتاه‌شدن رشته‌های دوک و کشیده‌شدن کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی به دو قطب یاخته
	۱ - تخریب رشته‌های دوک ۲ - تشکیل مجدد پوشش هسته ۳ - شروع باز شدن کروموزوم‌ها و تبدیل شدن به کروماتین
تقسیم سیتوپلاسم	تقسیم سیتوپلاسم و تشکیل دو یاخته جدید



۱۲- در ارتباط با تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های درخت گیسو، کدام مورد درست است؟

- در مرحله قبل از تشکیل یک ریزکیسه بزرگ، فام‌تن‌ها در سیتوپلاسم‌اند.
- در مرحله بعد از تشکیل دیواره جدید، لان و پلاسمودسم پایه‌گذاری می‌شوند.
- در مرحله قبل از تشکیل حلقه انقباضی، صفحه یاخته‌ای در مرکز یاخته ایجاد می‌شود.
- در مرحله بعد از تجمع ریزکیسه‌ها در بخش میانی یاخته، رشته‌های دوک دیده می‌شوند.

متوسط - نکات شکل - ۱۱۰۶ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۴

پرسشی سریع:

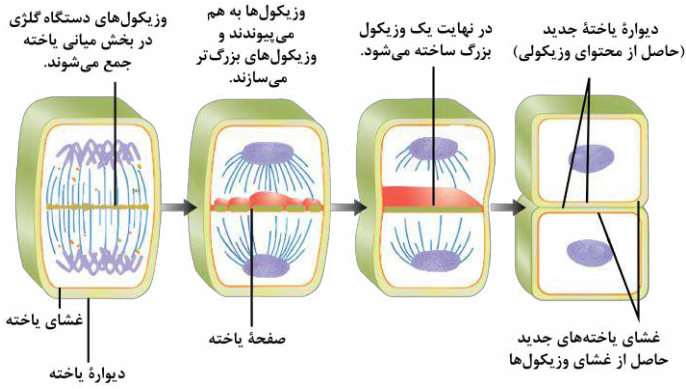
- در مرحله ۲ فام‌تن‌ها در هسته‌اند.
- لان و پلاسمودسم همزمان با تشکیل دیواره جدید پایه‌گذاری می‌شوند.
- در یاخته‌های گیاهی حلقه انقباضی شکل نمی‌گیرد.
- رشته‌های دوک فقط در آخرین مرحله تقسیم سیتوپلاسم یاخته گیاهی دیده نمی‌شوند.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل دیده می‌شود، در مرحله اول تجمع ریزکیسه‌ها در بخش میانی یاخته دیده می‌شود، در مرحله دوم همچنان رشته‌های دوک قابل مشاهده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ ریزکیسه بزرگ در مرحله سوم دیده می‌شود، در مرحله قبل از آن یعنی مرحله دوم، فام‌تن‌ها دیگر آزاد در سیتوپلاسم نیستند و در هسته قرار دارند.
- ۲ لان و پلاسمودسم همزمان (نه بعد از) با تشکیل دیواره جدید پایه‌گذاری می‌شوند.
- ۳ در یاخته‌های گیاهی حلقه انقباضی شکل نمی‌گیرد این حلقه مختص تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های جانوری است.

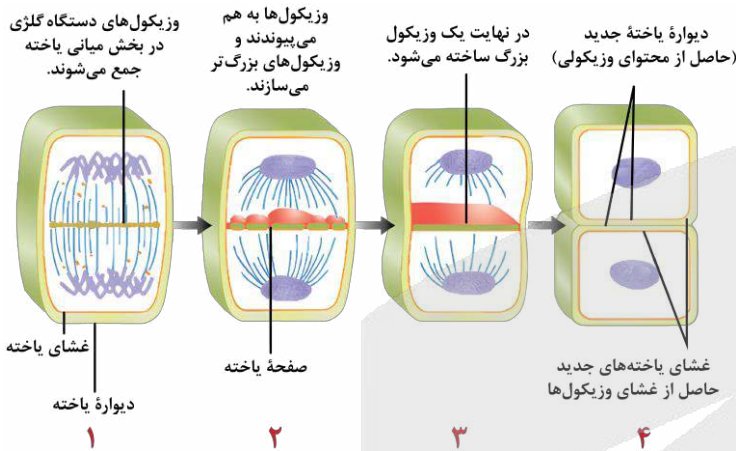


شکل‌نامه: تقسیم سیتوپلاسم در یاخته گیاهی

تقسیم سیتوپلاسم در یاخته گیاهی همزمان با مرحله آنافاز آغاز می‌شود. همزمان با باز شدن کروموزوم‌ها و شکل‌گیری رشته‌های کروماتینی، ریزکیسه‌های جسم گلژی 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 نشده است: تجمع ریزکیسه‌ها در وسط یاخته
- ۲- اوایل تلوفاز ← هسته در حال تشکیل و رشته‌های دوک در حال تخریب هستند: شروع به هم پیوستن ریزکیسه‌ها و تشکیل ریزکیسه‌های بزرگتر
- ۳- اواخر تلوفاز ← 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.



۱۴- در خصوص نوعی مرگ یاخته‌ای که تحت تأثیر مواد مترشحه از یاخته‌های کشته شده طبیعی انجام می‌شود، کدام مورد درست است؟

- ۱) همانند مرگ یاخته‌ها در اثر بریدگی، سبب افزایش فعالیت درشت‌خوارها در آن محل می‌شود.
- ۲) همانند مرگ یاخته‌های موجود در پرده میان انگشتان همه پرنده‌گان، با رسیدن علائمی به یاخته آغاز می‌شود.
- ۳) برخلاف مرگ یاخته‌ها در اثر فعالیت نقطه واری اول، نمی‌تواند سبب رهاسازی مواد موجود در ماستوسیت‌ها شود.
- ۴) برخلاف مرگ یاخته‌های آسیب‌دیده در آفتاب‌سوختگی، در مدت زمان کمی توسط پروتئین‌های تخریب‌کننده انجام می‌شود.

پاسخ: گزینه ۱

سخت - ترکیبی - ۱۱۰۶ - ژنتیک

ترجمه صورت سؤال

یاخته‌های کشته شده طبیعی با ترشح پرفورین و آنزیم سبب مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته هدف خود می‌شوند.

تعبیر

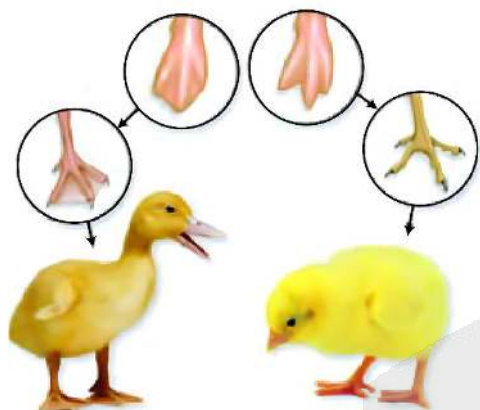
- مرگ یاخته‌ها در اثر بریدگی = بافت مردگی
- مرگ یاخته‌های موجود در پرده میان انگشتان برخی (نه همه) پرنده‌گان = مرگ برنامه‌ریزی شده
- مرگ یاخته‌ها در اثر فعالیت نقطه واری اول = مرگ برنامه‌ریزی شده
- مرگ یاخته‌های آسیب‌دیده در آفتاب‌سوختگی = مرگ برنامه‌ریزی شده

بررسی سریع:

۱	هر نوع مرگ یاخته‌ای سبب افزایش فعالیت درشت‌خوارها در بدن می‌شود.
۲	پردهٔ میانی انگشتان در برخی از پرندگان از بین می‌رود.
۳	مرگ برنامه‌ریزی شده با التهاب همراه نیست.
۴	مرگ برنامه‌ریزی شده در طی چند ثانیه رخ می‌دهد.

پاسخ تشریحی:

درشت‌خوارها بدن را از یاخته‌های مرده و اجزای فرسوده پاک‌سازی می‌کنند. پس هر نوع مرگ یاخته‌ای سبب افزایش فعالیت درشت‌خوارها در بدن می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:


۲ توجه داشته باشید که پردهٔ میانی انگشتان در برخی از پرندگان در دوران جنینی حذف می‌شود نه همهٔ آن‌ها!

۳ مرگ برنامه‌ریزی شده با التهاب همراه نیست. بافت مردگی می‌تواند همراه با آسیب بافتی ایجاد شده باشد که در طی آن از ماستوسیت‌های آسیب‌دیده هیستامین رها می‌شود.

۴ 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 تجزیهٔ اجزای یاخته و مرگ آن می‌کنند.



۱۵- در خصوص غدد موجود در دستگاه تولیدمثل مردی سالم، کدام مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«به‌طور معمول هر غده‌ای که»

- ۱) محل اتصال مجرای زامه‌بر به میزراه است، ترشحات قلیایی دارد
- ۲) مجرای آن با مجرای زامه‌بر ادغام می‌شود، بالاترین غدهٔ کمکی است
- ۳) بعد از پروستات، ترشحات قلیایی دارد، کوچک‌ترین غدهٔ دستگاه تولیدمثل است
- ۴) در پشت مثانه قرار دارد، انرژی زامه‌ها را با ترشح ترکیب حاوی دی‌ساکارید تأمین می‌کند

پاسخ: گزینهٔ ۴

متوسط - نکات شکل - ۱۱۰۷ - انسان

تعبیر

- هر غده‌ای که محل اتصال مجرای زامه‌بر به میزراه است = پروستات
- هر غده‌ای که مجرای آن با مجرای زامه‌بر ادغام می‌شود = کیسهٔ منی
- بعد از پروستات، ترشحات قلیایی دارد = پیازی - میزراهی
- هر غده‌ای که در پشت مثانه قرار دارد = کیسهٔ منی

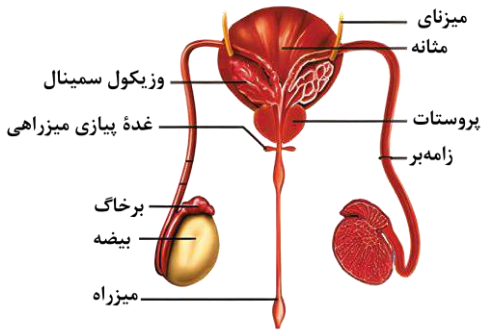
بررسی سریع:

۱	پروستات ترشحات قلیایی دارد.
۲	بالاترین غدهٔ دستگاه تولیدمثل مرد، غدد کیسهٔ منی‌اند.
۳	کوچک‌ترین غدهٔ دستگاه تولیدمثل غدد پیازی - میزراهی‌اند.
۴	غدد کیسهٔ منی فروکتوز ترشح می‌کنند.

پاسخ تشریحی:

غدد کیسه منی که نقش تغذیه زامه‌ها را بر عهده دارند، فروکتوز ترشح می‌کنند که نوعی مونوساکارید است نه دی‌ساکارید.

بررسی سایر گزینه‌ها:



- ۱ پروستات ترشحات قلیایی‌ای دارد که موجب خنثی کردن مواد اسیدی مسیر زامه به سمت گامت ماده می‌شود.
- ۲ همان‌طور که در شکل مشخص است، بالاترین غده دستگاه تولیدمثل مرد غدد کیسه منی‌اند. مجرای این غدد با مجاری زامه‌بر ادغام می‌شوند.
- ۳ همان‌طور که در شکل مشخص است کوچک‌ترین غدد دستگاه تولیدمثل غدد پیازی - میزراهی‌اند، غدد پیازی - میزراهی بعد از پروستات قرار دارد و ترشحات قلیایی دارد.

دستگاه تولیدمثل در مردان

وظایف	این دستگاه شامل اندام‌هایی است که در مجموع کارهای مقابل را انجام می‌دهند.
	۱ - تولید هورمون جنسی مردانه (تستوسترون) ۲ - تولید زامه (اسپرم) ۳ - ایجاد محیطی مناسب برای نگهداری از زامه‌ها ۴ - انتقال زامه‌ها به خارج از بدن
اصلی	بیضه‌ها
اندام‌ها	اپیدیدیم (برخاگ) اسپرم‌بر
کمکی	وزیکول سمینال (کیسه منی) پروستات پیازی - میزراهی
	<p>غده جنسی در مرد، خاگ یا بیضه نامیده می‌شود. بیضه‌ها به تعداد یک جفت درون کیسه بیضه قرار دارند. محل طبیعی این کیسه خارج و پایین محوطه شکمی است. در بیضه‌ها تعداد زیادی لوله‌های پریپچ‌وخم 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.</p> <p>* دمای مناسب برای تمایز صحیح زامه‌ها، حدود ۳ درجه پایین‌تر از دمای بدن می‌باشد و دو عامل در ایجاد این دما مؤثرند:</p> <p>۱ - قرارگیری کیسه بیضه در خارج از محوطه شکمی ۲ - وجود شبکه‌ای از رگ‌های کوچک در کیسه بیضه</p> <p>یک جفت لوله پیچیده و طویل که روی بیضه قرار گرفته است. قطر آن در بخش‌های بالایی نسبت به بخش‌های پایینی بیشتر است. پس از تولید زامه‌ها در بیضه، آن‌ها از بیضه‌ها خارج و وارد برخاگ می‌شوند. این زامه‌ها، فاقد توانایی حرکت‌اند و باید حداقل ۱۸ ساعت در برخاگ بمانند تا توانایی حرکت در آن‌ها ایجاد شود.</p> <p>یک جفت مجرای طویل که قطر آن در بخش‌های ابتدایی نسبت به انتهایی بیشتر است. این لوله، اسپرم‌های دارای توانایی حرکت را از برخاگ می‌گیرد و وارد محوطه شکمی می‌شود و در نهایت، با ورود به غده پروستات، به میزراه متصل می‌شود.</p> <p>یک جفت غده با حالتی بخش بخش که در پشت مئانه قرار گرفته است و ترشحات غنی از فروکتوز (تأمین‌کننده انرژی زامه‌ها) خود را به درون لوله اسپرم‌بر وارد می‌کند. * وزیکول سمینال، پشتی‌ترین ساختار دستگاه تولیدمثل در مردان به‌شمار می‌رود.</p> <p>یک غده برون‌ریز که در زیر مئانه قرار گرفته است و دو نوع (سه عدد) مجرای اسپرم‌بر و میزراه به آن وارد می‌شوند. در درون این غده، لوله‌های اسپرم‌بر به میزراه می‌پیوندند. غده پروستات با ترشح مایعی قلیایی به خنثی‌کردن مواد اسیدی موجود در مسیر عبور زامه به سمت گامت ماده، کمک می‌کند.</p> <p>یک جفت غده برون‌ریز که نسبت به پروستات و وزیکول سمینال، کوچک‌ترند. این غدد پس از پروستات، به میزراه متصل می‌شوند و ترشحات قلیایی را به مجرای میزراه اضافه می‌کنند.</p>



۱۶- در خصوص تقسیم کاستمان (میوز) در یاخته‌های جانوری، کدام مورد درست است؟

- ۱) در هر مرحله ایجاد چهارتایه‌ها، اندازه فام‌تن‌ها ثابت است.
- ۲) در هر مرحله تغییر فاصله میانک‌ها از هم، فام‌تن‌ها دو فامینکی هستند.
- ۳) در هر مرحله جداشدن فام‌تن‌ها از هم، پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر تجزیه می‌شود.
- ۴) در هر مرحله قرارگیری فام‌تن‌ها در دو ردیف استوایی یاخته، به هر فام‌تن فقط یک رشته دوک متصل است.



تعبیر

- هر مرحله‌ای که چهارتایه ایجاد می‌شود = پروفاز ۱
- هر مرحله‌ای که تغییر فاصله میانک‌ها مشاهده می‌شود = پروفاز ۱ و ۲ و تلوفاز ۱ و ۲
- هر مرحله‌ای که جدا شدن فام‌تن‌ها مشاهده می‌شود = آنافاز ۱ و ۲
- هر مرحله‌ای که فام‌تن‌ها در دو ردیف در استوای یاخته مشاهده می‌شوند = متافاز ۱، آنافاز ۱ و بخشی از آنافاز ۲

بررسی سریع:

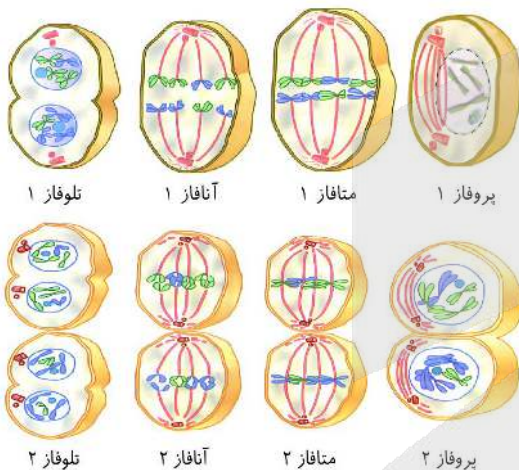
- | | |
|---|---|
| ۱ | در طی پروفاز ۱ فام‌تن‌ها فشرده‌تر می‌شوند. |
| ۲ | در تلوفاز ۲ فام‌تن‌ها تک فامینکی‌اند. |
| ۳ | در آنافاز ۱، پروتئین اتصال ناحیه سانترومر تجزیه نمی‌شود. |
| ۴ | در مراحل متافاز ۱، آنافاز ۱ و آنافاز ۲ به هر فام‌تن فقط یک رشته دوک متصل است. |

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، در مراحل متافاز ۱، آنافاز ۱ و بخشی از آنافاز ۲ به هر فام‌تن فقط یک رشته دوک متصل است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- فشردگی فام‌تن‌ها در پروفاز ۱ افزایش می‌یابد، با افزایش فشردگی فام‌تن‌ها متراکم‌تر و کوچک‌تر می‌شوند.
- در تلوفاز ۲ برخلاف تلوفاز ۱ و آنافاز ۱ و ۲ فام‌تن‌ها تنها به صورت تک فامینکی مشاهده می‌شوند.
- در آنافاز ۱ فام‌تن‌ها از هم جدا می‌شوند نه فامینک‌ها، بنابراین پروتئین اتصال در ناحیه سانترومر تجزیه نمی‌شود.

مقایسه میوز ۱ و ۲ در یک یاخته جانوری $2n=46$

میوز ۲	میوز ۱	نوع تقسیم
۱ - تجزیه پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی ۲ - فاصله گرفتن سانتریول‌ها از یکدیگر و تشکیل دوک تقسیم و اتصال رشته‌های دوک به کروموزوم‌ها	۱ - تجزیه پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی ۲ - فشرده‌شدن کروموزوم‌ها ۳ - قرار گرفتن کروموزوم‌های هم‌تا از طول در کنار هم و تشکیل تتراد ۴ - فاصله گرفتن سانتریول‌ها از یکدیگر و تشکیل دوک تقسیم و اتصال رشته‌های دوک به کروموزوم‌ها	مرحله پروفاز
قرار گرفتن کروموزوم‌ها روی رشته‌های دوک در استوای یاخته	قرار گرفتن تترادها روی رشته‌های دوک در استوای یاخته	مرحله متافاز
جدا شدن کروماتیدهای خواهری از یکدیگر	جدا شدن کروموزوم‌های هم‌تا از یکدیگر	مرحله آنافاز
تشکیل پوشش هسته در اطراف کروموزوم‌های تک کروماتیدی	تشکیل پوشش هسته در اطراف کروموزوم‌های مضاعف (دوکروماتیدی)	مرحله تلوفاز
✓ پروفاز ۲ + متافاز ۲ + ابتدای آنافاز ۲	✓ پروفاز ۱ + متافاز ۱ + آنافاز ۱ + تلوفاز ۱	کروموزوم‌های دو کروماتیدی
✓ انتهای آنافاز ۲ + تلوفاز ۲	✗	کروموزوم‌های تک کروماتیدی
✗	✓ پروفاز ۱	تشکیل تتراد
✓ پروفاز ۲	✓ پروفاز ۱	تشکیل دوک تقسیم
✓ پروفاز ۲	✓ پروفاز ۱	اتصال سانترومر به رشته دوک
✗	✓ آنافاز ۱	جدا شدن کروموزوم‌های هم‌تا
✓ آنافاز ۲	✗	جدا شدن کروماتیدهای خواهری

۱۷- در خصوص مراحل رشد و پخش شدن یاخته‌های سرطانی در دیواره لوله گوارش انسان، کدام موارد در یک مرحله یکسان رخ می‌دهند؟

- الف - درگیر شدن گره‌های لنفاوی مجاور محل تکثیر
 ب - آغاز گسترش یاخته‌های سرطانی در لایه ماهیچه‌ای
 ج - تشکیل برآمدگی در سطح بیرونی دیواره لوله گوارش
 د - استقرار یاخته‌های سرطانی در گره‌های لنفاوی ناحیه گردن

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

پاسخ: گزینه ۲

متوسط - نکات شکل - ۱۱۰۶ - ژنتیک

بررسی سریع:

۱	الف: مرحله سوم	ب: مرحله دوم	ج: مرحله سوم
۲	الف: مرحله سوم	ج: مرحله سوم	
۳	الف: مرحله سوم	ج: مرحله سوم	د: مرحله چهارم
۴	الف: مرحله سوم	ب: مرحله دوم	د: مرحله چهارم

پاسخ تشریحی:

موارد «الف» و «ج» در یک مرحله رخ می‌دهند.

بررسی موارد:

الف) همان‌طور که در شکل مشخص است، دسترسی یاخته‌های سرطانی به گره‌های لنفاوی مجاور محل تکثیر در مرحله سوم رخ می‌دهد.

ب) همان‌طور که در شکل مشخص است، آغاز گسترش یاخته‌های سرطانی در لایه ماهیچه‌ای در مرحله دوم رخ می‌دهد.

ج) همان‌طور که در شکل مشخص

است، در مرحله سوم، در سطح بیرونی دیواره لوله گوارش، نوعی برآمدگی تشکیل می‌شود.

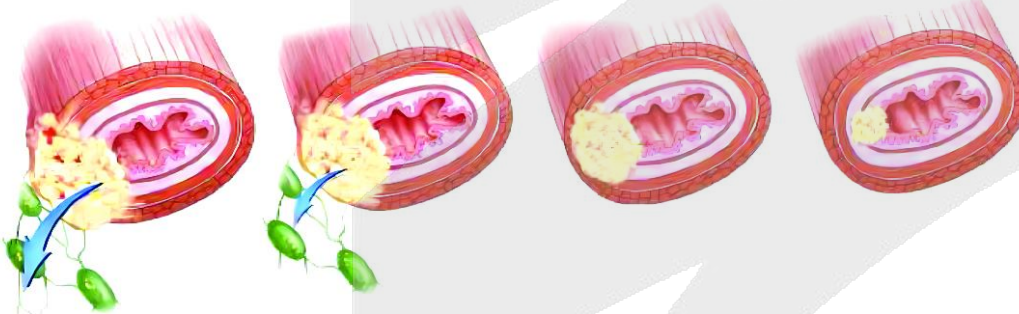
د) همان‌طور که در شکل مشخص

است، یاخته‌های سرطانی در

مرحله چهارم، از راه لنف به

بافت‌های دورتر، مانند گره‌های

لنفاوی ناحیه گردن، می‌روند.



۴- یاخته‌های سرطانی از راه لنف به بافت‌های دورتر می‌روند و پس از استقرار موجب سرطانی شدن آن‌ها می‌شوند.

۳- یاخته‌های سرطانی به بخش‌های لنفی مجاور محل تکثیر خود، دسترسی پیدا می‌کنند.

۲- یاخته‌های سرطانی در بافت‌ها گسترش می‌یابند، ولی هنوز به دستگاه لنفی مجاور راه پیدا نکرده‌اند.

۱- یاخته سرطانی شروع به تهاجم به یاخته‌های بافت می‌کند.

۱۸- کدام مورد در خصوص همه یاخته‌های تولیدکننده هورمون جنسی در مردان صادق است؟

(۱) توانایی تولید یاخته‌هایی با یک مجموعه فام‌تنی را دارند.

(۲) در سطح بالاتری نسبت به محل بلوغ زامه‌ها قرار گرفته‌اند.

(۳) فعالیت آن‌ها تحت تأثیر چرخه تنظیم بازخوردی صورت می‌گیرد.

(۴) در بخشی از بدن واقع شده‌اند که دمایی کمتر از سایر بخش‌های بدن دارد.

پاسخ: گزینه ۳

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۷ - انسان

ترجمه صورت سؤال

یاخته‌های بخش قشری فوق کلیه و یاخته‌های بینابینی غدد جنسی، هورمون‌های جنسی تولید می‌کنند.



بررسی سریع:

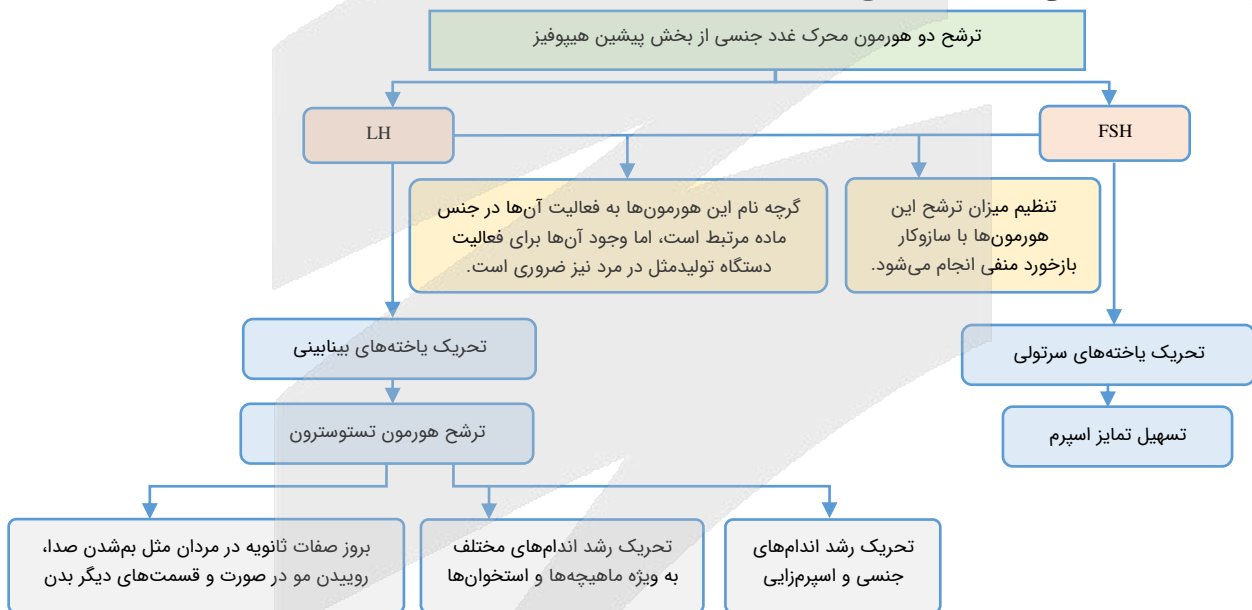
- | | |
|---|---|
| ۱ | هیچ یک از یاخته‌های تولیدکننده هورمون‌های جنسی توانایی انجام تقسیم کاستمان و تولید یاخته‌هایی با یک مجموعه فام‌تنی را ندارند. |
| ۲ | یاخته‌های بینابینی در سطح پایین‌تری نسبت به محل بلوغ زامه‌ها قرار گرفته‌اند. |
| ۳ | فعالیت و مقدار ترشح همه هورمون‌های جنسی، تحت تأثیر سازوکار تنظیم بازخوردی صورت می‌گیرد. |
| ۴ | غده فوق‌کلیه در پشت محوطه شکمی قرار دارد و دمایی مشابه سایر بخش‌های بدن دارد. |

پاسخ تشریحی:

فعالیت و مقدار ترشح همه هورمون‌های جنسی، تحت تأثیر سازوکار تنظیم بازخوردی صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) هیچ یک از یاخته‌های تولیدکننده هورمون‌های جنسی توانایی انجام تقسیم کاستمان و تولید یاخته‌هایی با یک مجموعه فام‌تنی را ندارند.
- ۲) زامه‌ها در ابتدای ورود به برخاگ قادر به حرکت نیستند و باید حداقل ۱۸ ساعت در آنجا بمانند تا توانایی حرکت در آن‌ها ایجاد شود. همان‌طور که می‌دانید غدد جنسی در سطحی پایین‌تر از برخاگ قرار دارند بنابراین یاخته‌های بینابینی در سطح پایین‌تری نسبت به محل بلوغ زامه‌ها قرار گرفته‌اند.
- ۳) بیضه‌ها به تعداد یک جفت درون کیسه بیضه قرار دارند. محل طبیعی این کیسه خارج و پایین محوطه شکمی است. قرارگیری کیسه بیضه در خارج از محوطه شکمی باعث می‌شود دمای درون آن حدود سه درجه پایین‌تر از دمای بدن باشد. در حالی که غدد فوق‌کلیه در پشت محوطه شکمی قرار دارد و دمایی مشابه سایر بخش‌های بدن دارد.



۱۹- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در خصوص افراد مبتلا به نشانگان داون، کدام مورد درست است؟

- فقط برخی از آن‌ها، حاصل لقاح میان دو نوع یاخته جنسی غیرطبیعی هستند.
- همه آن‌ها، حاوی سه کروموزوم شماره ۲۱ در هر یاخته پیکری و هسته‌دار خود هستند.
- فقط برخی از آن‌ها، در کاریوتیپ خود دارای سهم بیشتری از کروموزوم‌های مادری هستند.
- همه آن‌ها، پیامد باهم ماندن یک جفت از کروموزوم‌های همتای یاخته مولد گامت محسوب می‌شوند.

بررسی سریع:

- | | |
|---|---|
| ۱ | همه افراد مبتلا به نشانگان داون، حاصل لقاح میان یک یاخته جنسی طبیعی و یک یاخته جنسی غیرطبیعی هستند. |
| ۲ | یاخته‌های چند هسته‌ای دارای بیش از ۳ کروموزوم ۲۱ هستند. |
| ۳ | برخی از افراد مبتلا به نشانگان داون حاصل لقاح میان اسپرم طبیعی و تخمک غیرطبیعی هستند. |
| ۴ | باهم ماندن کروموزوم‌های همتا فقط در آنافاز ۱ رخ دهد در صورتی که ممکن است خطای میوزی در آنافاز ۲ رخ داده باشد. |

پاسخ تشریحی:

برخی از افراد مبتلا به نشانگان داون حاصل لقاح میان اسپرم طبیعی و تخمک غیرطبیعی هستند که در این صورت کاربوتیپ دارای سهم بیشتری از کروموزوم‌های مادری خواهد بود. توجه داشته باشید که افراد مبتلا به این بیماری می‌توانند حاصل لقاح اسپرم غیرطبیعی با تخمک طبیعی نیز باشند.

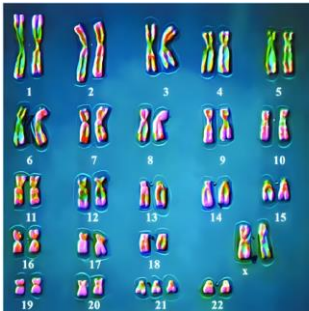
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همه افراد مبتلا به نشانگان داون، حاصل لقاح میان یک یاخته جنسی طبیعی

و یک یاخته جنسی غیرطبیعی هستند و هیچ یک از آن‌ها نمی‌توانند حاصل لقاح میان گامت‌هایی باشند که هر دوی آن‌ها غیرطبیعی باشند.

۲) یاخته‌های چند هسته‌ای مانند یاخته‌های ماهیچه اسکلتی می‌توانند دارای بیش از ۳ کروموزوم ۲۱ باشند.

۴) باهم ماندن کروموزوم‌های همتا فقط در آنافاز ۱ رخ دهد در صورتی که ممکن است خطای میوزی در آنافاز ۲ نیز رخ داده باشد.



۲۰- در ارتباط با نوعی تقسیم یاخته $2n=46$ که در طی آن کروموزوم‌های همتا در میانه سیتوپلاسم مشاهده می‌شوند، کدام عبارت به‌طور حتم درست است؟

- در یکی از مراحل آن، کروموزوم‌های فشرده‌شده در میانه هسته تجمع پیدا می‌کنند.
- در آخرین مرحله از آن، در هر قطب یاخته، ۴۶ کروماتید توسط پوشش هسته احاطه می‌شود.
- در یکی از مراحل آن، با فعالیت آنزیم‌هایی ویژه، پروتئین‌های ناحیه سانترومر تجزیه می‌شوند.
- در اولین مرحله از آن، با افزایش فاصله جفت سانتریول‌ها از یکدیگر، دوک تقسیم شکل می‌گیرد.

ترجمه صورت سؤال

با توجه به اینکه در این تقسیم امکان مشاهده کروموزوم‌های همتا در میانه سیتوپلاسم وجود دارد، پس این تقسیم یا میتوز است یا میوز! همچنین باید توجه داشته باشید که این یاخته می‌تواند متعلق به انسان یا زیتون باشد.

بررسی سریع:

- | | |
|---|--|
| ۱ | در میوز و میتوز، کروموزوم‌ها در میانه سیتوپلاسم تجمع پیدا می‌کنند نه هسته! |
| ۲ | در تلوفاز ۱ در هر قطب یاخته ۲۳ کروموزوم دو کروماتیدی و در تلوفاز میتوز در هر قطب ۴۶ کروموزوم تک کروماتیدی قرار دارد. |
| ۳ | این گزینه فقط در آنافاز میتوز رخ می‌دهد. |
| ۴ | یاخته‌های گیاهی فاقد سانتریول هستند. |

پاسخ تشریحی:

در تلوفاز ۱، در هر قطب یاخته ۲۳ کروموزوم دو کروماتیدی و در تلوفاز میتوز در هر قطب یاخته ۴۶ کروموزوم تک کروماتیدی قرار دارد. پس می‌توان گفت که در آخرین مرحله از میوز ۱ و میتوز، ۴۶ کروماتید توسط پوشش هسته احاطه می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ توجه داشته باشید که در میوز و میتوز، کروموزوم‌ها در میانه سیتوپلاسم تجمع پیدا می‌کنند نه هسته!
- ۳ تنها در آنافاز میتوز پروتئین‌های ناحیه سانترومر تجزیه می‌شوند و این اتفاق نمی‌تواند در میوز ۱ انجام شود.
- ۴ در صورتی که این یاخته یک یاخته گیاهی باشد، در سیتوپلاسم آن سانتریول مشاهده نمی‌شود.



۲۱- در رابطه با یاخته‌های مرتبط با زامه‌زایی در مردی بالغ، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
«به‌طور معمول، هر یاخته‌ای که»

- ۱ فاقد توانایی تشکیل دوک تقسیم است، گیرنده هورمون FSH را دارد
- ۲ فرایند تمایز را طی می‌کند، عدد فام‌تنی برابری با یاخته سازنده خود دارد
- ۳ بیشترین رنگ‌پذیری هسته را دارد، با سایر یاخته‌ها ارتباط سیتوپلاسمی دارد
- ۴ به سطح خارجی لوله زامه‌ساز متصل است، به وسیله تقسیم میوز ۲ یاخته کوچک‌تر می‌سازد

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

یاخته زامه‌زا، زام‌یاخته اولیه و ثانویه، زام‌یاختک‌ها، زامه‌ها و یاخته‌های سرتولی یاخته‌های مرتبط با مسیر زامه‌زایی‌اند.

تعبیر

- هر یاخته‌ای که فاقد توانایی تشکیل دوک تقسیم است = زام‌یاختک و زامه
- هر یاخته‌ای که فرایند تمایز را طی می‌کند = زام‌یاختک و زامه‌زا
- هر یاخته‌ای که بیشترین رنگ‌پذیری هسته را دارد = زام‌یاختک (یا زامه)
- هر یاخته‌ای که به سطح خارجی لوله زامه‌ساز متصل است = یاخته زامه‌زا

بررسی سریع:

۱	تنها سرتولی گیرنده هورمون FSH را دارد.
۲	زام‌یاختک و زامه‌زا عدد فام‌تنی برابری با یاخته سازنده خود دارد.
۳	زام‌یاختک‌ها ارتباط سیتوپلاسمی خود را با سایر یاخته‌ها از دست می‌دهند.
۴	زامه‌زا توانایی میتوز دارد.

پاسخ تشریحی:

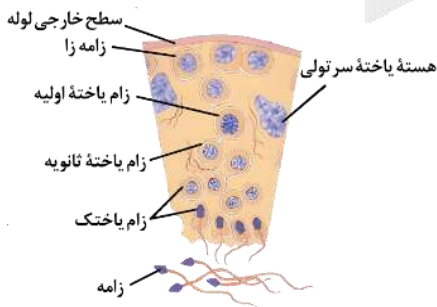
زام‌یاختک حاصل میوز ۲ زام‌یاخته ثانویه است، زامه‌زا نیز حاصل میتوز زامه‌زای نسل قبل خود است. این یاخته‌ها عدد فام‌تنی برابری با یاخته سازنده خود دارند. یاخته‌های زامه‌زا به زام‌یاخته اولیه و زام‌یاختک به زامه تمایز می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ سرتولی گیرنده هورمون FSH را دارد اما زام‌یاختک و زامه برای این هورمون گیرنده ندارند.
- ۳ همان‌طور که در شکل مشخص است، بیشترین رنگ‌پذیری هسته که با بیشترین فشردگی

آن مرتبط است مربوط به زام‌یاختک‌های با هسته فشرده‌شده (یا زامه) است، زام‌یاختک‌ها در این مرحله ارتباط سیتوپلاسمی اولیه خود را از دست می‌دهند.

- ۴ زامه‌زا با میتوز (نه میوز) تقسیم می‌شود.





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

تعبیر مربوط به یاخته‌های دیواره لوله اسپرم‌ساز

- زام‌یاخته واجد هسته بزرگ‌تر = زام‌یاخته اولیه
- تقسیم کاستمان انجام‌شده توسط زام‌یاخته واجد هسته بزرگ‌تر = کاستمان ۱
- نوعی یاخته که در دیواره لوله‌های زامه‌ساز می‌تواند گیرنده‌ای برای هورمون LH تولید کند = هیچ!
- هر یاخته‌ای که کمترین فاصله را از یاخته‌های بینابینی سازنده تستوسترون دارد = یاخته‌های سرتولی + زامه‌زا
- نوعی یاخته که در دیواره لوله‌های زامه‌ساز می‌تواند بیگانه‌خواری باکتری‌ها را برعهده بگیرد = یاخته‌های سرتولی
- در لوله‌های اسپرم‌ساز، یاخته‌هایی که جدا از یاخته‌های دیگر و دارای تازک هستند = بعضی از اسپرمتایدها + اسپرم‌ها
- در لوله‌های اسپرم‌ساز، یاخته‌هایی که تقریباً در بخش میانی دیواره لوله قرار گرفته‌اند = اسپرمتوسیت‌های اولیه و ثانویه + یاخته سرتولی
- هر یاخته‌ای در دیواره لوله‌های زامه‌ساز (اسپرم‌ساز) که توانایی جدا کردن فام‌تن (کروموزوم)‌های همتا از یکدیگر را دارد = اسپرمتوسیت اولیه
- در لوله‌های اسپرم‌ساز، یاخته‌هایی که دو مجموعه فام‌تن (کروموزوم) در هسته خود دارند = اسپرمتوگونی + اسپرمتوسیت اولیه + یاخته سرتولی
- هر یاخته‌ای که پروتئین موجود در سانترومرهای آن باعث نگهداری دو فامینک در کنار هم می‌شود (فام‌تن‌های مضاعف دارد) = زامه‌زا + زام‌یاخته اولیه + زام‌یاخته ثانویه
- هر یاخته‌ای در دیواره لوله‌های زامه‌ساز (اسپرم‌ساز) که دو جفت میانک (سانتریول) در اطراف هسته خود دارد = اسپرمتوگونی، اسپرمتوسیت اولیه و اسپرمتوسیت ثانویه
- هر یاخته‌ای که فام‌تن‌های ساده درون هسته تکی و غیرکروی آن، فام‌تن مشابهی ندارند = زام‌یاختک در حال تمایز (چون زام‌یاختک در حال تمایز، هسته کروی ندارد) + زامه
- در لوله‌های اسپرم‌ساز، یاخته‌هایی که ۴۶ فامینک (کروماتید) در هسته خود دارند = اسپرمتوسیت ثانویه + یاخته سرتولی؛ اسپرمتوگونی و اسپرمتوسیت اولیه نیز در مرحله G₁، ۴۶ کروماتید در هسته دارند.
- هر یاخته‌ای که اطراف هسته بسیار فشرده آن بیش از دو لایه غشایی مشاهده می‌شود = زامه (هسته بسیار فشرده دارد و در سر علاوه بر پوشش دو لایه هسته، پوششی از غشای تارک‌تن آن را احاطه می‌کند)



۲۲- مطابق اطلاعات کتاب درسی، در ارتباط با مراحل تشکیل‌دهنده مرحله‌ای از چرخهٔ یاخته‌ای که یاخته‌ها بیشتر مدت زندگی خود را در آن می‌گذرانند، کدام مورد درست است؟

- ۱) در مرحلهٔ ۱ برخلاف مرحلهٔ ۲، تعداد سانترومرهای موجود در هسته دو برابر می‌شود.
- ۲) در مرحلهٔ ۳ برخلاف مرحلهٔ ۲، تولید عوامل موردنیاز برای تقسیم یاخته آغاز می‌شود.
- ۳) در مرحلهٔ ۳ نسبت به مرحلهٔ ۱، فشردگی بیشتری در کروموزوم‌های موجود در یاخته مشاهده می‌شود.
- ۴) در مرحلهٔ ۲ نسبت به مرحلهٔ ۱، کارهای معمول یاخته و ساخت مواد موردنیاز در مدت زمان کمتری انجام می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۶ - ژنتیک

ترجمهٔ صورت سؤال

یاخته‌ها بیشتر مدت زندگی خود را در مرحلهٔ اینترفاز می‌گذرانند.

تعبیر

- اولین مرحلهٔ اینترفاز = G_1
- دومین مرحلهٔ اینترفاز = S
- سومین مرحلهٔ اینترفاز = G_2

بررسی سریع:

۱	در مرحلهٔ G_1 تعداد سانترومرها تغییری نمی‌کند.
۲	در مرحلهٔ وقفهٔ دوم، تولید عوامل موردنیاز برای تقسیم بیشتر می‌شود نه اینکه آغاز شود!
۳	کروموزوم‌ها در اینترفاز فشرده نمی‌شوند.
۴	از میان مراحل اینترفاز مرحلهٔ اول مدت زمان بیشتری دارد.

پاسخ تشریحی:

از میان مراحل اینترفاز، مرحلهٔ وقفهٔ اول مدت زمان بیشتری دارد. کارهایی مانند رشد، ساخت مواد موردنیاز و انجام کارهای معمول یاخته در اینترفاز انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در مرحلهٔ G_1 تغییری در تعداد سانترومرها ایجاد نمی‌شود.

نکته:

در مرحلهٔ آنافاز میتوز، با جدا شدن کروماتیدهای خواهری، تعداد سانترومرها دو برابر می‌شود.

۲) در مرحلهٔ وقفهٔ دوم، تولید عوامل موردنیاز برای تقسیم بیشتر می‌شود نه اینکه آغاز شود!

۳) توجه داشته باشید کروموزوم‌ها در اینترفاز فشرده نمی‌شوند بلکه از پروفاز میتوز شروع به فشردگی می‌کنند.



۲۳- در ارتباط با سه نقطهٔ واری اصلی موجود در چرخهٔ یاخته‌ای یک یاختهٔ جانوری، کدام عبارت نا درست است؟

- ۱) در حدفاصل نقطهٔ واری اول و دوم، بر تعداد نوکلئوزوم‌های موجود در هسته افزوده می‌شود.
- ۲) در حدفاصل نقطهٔ واری دوم و سوم، امکان مشاهدهٔ فعالیت آنزیم‌های پروتئازی در یاخته وجود دارد.
- ۳) نقطهٔ واری بررسی‌کنندهٔ سلامت دنا، در انتهای مرحله‌ای مشاهده می‌شود که بر حجم سیتوپلاسم یاخته افزوده می‌شود.
- ۴) نقطهٔ واری بررسی‌کنندهٔ آرایش دقیق کروموزوم‌ها، بلافاصله پس از مرحله‌ای قرار دارد که در آن مرحله کاربوتیپ تهیه می‌شود.

ترجمه صورت سؤال

سه نقطه واریسی اصلی در چرخه یاخته‌ای مشاهده می‌شود که نقطه واریسی اول در انتهای مرحله G_1 ، نقطه واریسی دوم در مرحله G_2 و نقطه واریسی سوم در انتهای مرحله متافاز قرار دارد.

تعبیر

- نقطه واریسی بررسی‌کننده سلامت دنا = نقطه واریسی اول
- نقطه واریسی بررسی‌کننده آرایش دقیق کروموزوم‌ها = نقطه واریسی سوم

بررسی سریع:

- | | |
|---|---|
| ۱ | در حد فاصل نقطه واریسی اول و دوم، مرحله S وجود دارد که به دلیل افزوده شدن مولکول‌های دنا بر تعداد نوکلئوزوم‌ها افزوده می‌شود. |
| ۲ | در حد فاصل نقطه واریسی دوم و سوم، آنزیم‌های پروتئازی جهت تجزیه پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی فعالیت می‌کنند. |
| ۳ | در مرحله G_1 ، یاخته رشد می‌کند و حجم سیتوپلاسم افزایش می‌یابد. |
| ۴ | مرحله پیش از نقطه واریسی سوم، مرحله پرومتافاز است که از این مرحله کاربوتیپ تهیه نمی‌شود. |

پاسخ تشریحی:

نقطه واریسی سوم پس از مرحله پرومتافاز قرار دارد اما از مرحله متافاز کاربوتیپ تهیه می‌شود.

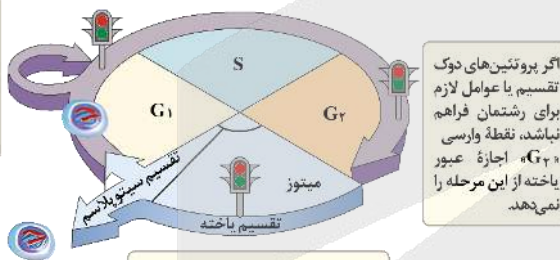
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در حد فاصل نقطه واریسی اول و دوم، مرحله S وجود دارد. در این مرحله همانندسازی مولکول‌های دنا انجام می‌شود که به دلیل افزوده شدن مولکول‌های دنا بر تعداد نوکلئوزوم‌ها نیز افزوده می‌شود.

۲) در حد فاصل نقطه واریسی دوم و سوم، مراحل پروفاز، پرومتافاز وجود دارند که آنزیم‌های پروتئازی جهت تجزیه پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی فعالیت می‌کنند.

۳) در مرحله G_1 ، یاخته رشد می‌کند که در این صورت، حجم سیتوپلاسم افزایش می‌یابد.

نقطه واریسی « G_1 » یاخته را از سلامت «دنا» مطمئن می‌کند. اگر «دنا» آسیب دیده باشد و اصلاح نشود فرایندهای مرگ یاخته‌ای به راه می‌افتد.



اگر پروتئین‌های دوک تقسیم یا عوامل لازم برای رشتمان فراهم نباشد، نقطه واریسی « G_2 » اجازه عبور یاخته از این مرحله را نمی‌دهد.

نقطه واریسی متافازی برای اطمینان از این موضوع است که فام‌تن‌ها به صورت دقیق به رشته‌های دوک متصل و در وسط یاخته آرایش یافته‌اند.

مرحله	زمان	رخداد	ماده وراثتی
G_1	طولانی‌ترین	۱ - رشد یاخته ۲ - یاخته‌ها مدت‌زمان زیادی در این مرحله می‌مانند. ۳ - یاخته‌هایی که موقتی یا دائمی تقسیم نمی‌شوند - توقف در این مرحله - ورود موقتی یا دائمی به مرحله G_2	کروماتین
نقطه واریسی G_1		اطمینان از سلامت دنا: آسیب غیرقابل اصلاح دنا - راه‌اندازی فرایندهای مرگ یاخته‌ای	کروماتین
S	متوسط	همانندسازی DNA هسته	کروماتین مضاعف‌شده
G_2	کوتاه‌ترین	۱- آماده‌سازی یاخته برای تقسیم ۲- افزایش ساخت پروتئین‌ها و عوامل موردنیاز (مثل تقسیم سانتیریول‌ها) ۳- تقسیم‌شدن میتوکندری و کلروپلاست	کروماتین مضاعف‌شده
نقطه واریسی G_2		بررسی پروتئین‌های دوک تقسیم و عوامل لازم برای میتوز: آماده نبودن یاخته برای تقسیم - عدم عبور از این مرحله	کروماتین مضاعف‌شده

- ۲۴- کدام مورد در رابطه با ساختار زامه در انسان، به درستی بیان شده است؟
- ۱) به جز دم زامه، سایر بخش‌ها با غشای پلاسمایی احاطه شده‌اند.
 - ۲) اندازه کیسه آنزیمی سر زامه از هسته آن کوچک‌تر است.
 - ۳) راکیزه‌های تنه به صورت عمود برهم قرار گرفته‌اند.
 - ۴) تنه زامه به ضخیم‌ترین بخش سر متصل است.

پاسخ: گزینه ۲
آسان - نکات شکل - ۱۱۰۷ - انسان
تعبیر

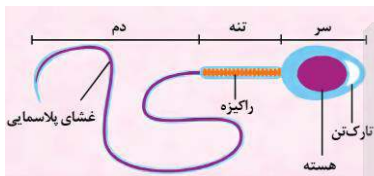
• کیسه آنزیمی سر زامه = تارکتن

بررسی سریع:

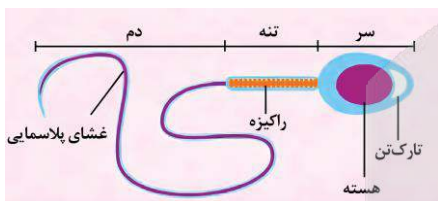
- | | |
|---|--|
| ۱ | هر سه بخش زامه توسط غشای پلاسمایی احاطه شده است. |
| ۲ | تارکتن از هسته کوچک‌تر است. |
| ۳ | راکیزه‌های تنه با هم موازی‌اند. |
| ۴ | تنه زامه به بخش پشتی سر متصل است. |

پاسخ تشریحی:

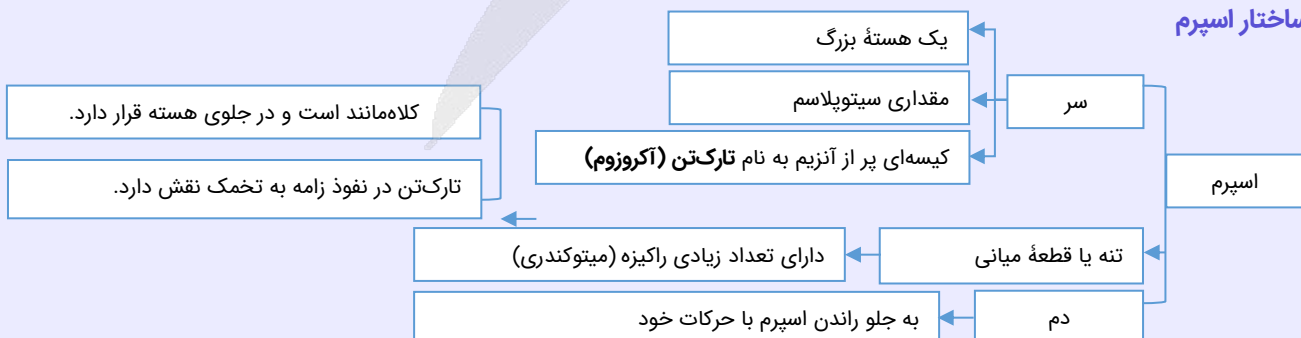
تارکتن کیسه‌ای پر از آنزیم است که در بخش جلویی سر زامه قرار دارد و اندازه آن از هسته کوچک‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:


- ۱) همان طور که در شکل مشخص است، تمام بخش‌های زامه توسط غشای پلاسمایی احاطه شده‌اند.
- ۲) همان طور که در شکل مشخص است، راکیزه‌های تنه با هم موازی‌اند نه اینکه برهم عمود باشند.
- ۳) ضخیم‌ترین بخش سر، بخش میانی آن است در حالی که تنه زامه به بخش پشتی سر متصل است.

شکل‌نامه: ساختار اسپرم (زامه) انسان


- اسپرم دارای سه قسمت است: ۱- سر، ۲- تنه (قطعه میانی)، ۳- دم (تازک)
- سر اسپرم شامل یک هسته بزرگ، آکروزوم (یک کیسه پر از آنزیم) و مقداری سیتوپلاسم است.
- آکروزوم (تارکتن)، ساختاری کلاهمانند دارد و در جلوی هسته قرار دارد.
- قطعه میانی اسپرم، شامل تعداد زیادی میتوکندری (راکیزه) است.
- دم اسپرم از یک تازک بلند ساخته شده است.
- هر سه قسمت زامه توسط غشا پوشیده شده‌اند.
- ترتیب قسمت‌های مختلف اسپرم از جلو تا عقب:
- ۱- آکروزوم (در قسمت سر) ۲- هسته (در قسمت سر) ۳- میتوکندری (در قسمت تنه) ۴- تازک (در قسمت دم)

ساختار اسپرم


- ۲۵- با توجه به وقایعی که همزمان با تقسیم سیتوپلاسم در یک یاخته جانوری رخ می‌دهد، کدام اتفاق زودتر از سایرین به وقوع می‌پیوندد؟
- (۱) بخشی کروی که در ساخت رناتن نقش دارد، قابل مشاهده می‌شود.
 - (۲) حلقه‌ای شامل دو نوع پروتئین رشته‌ای تشکیل می‌شود.
 - (۳) پوشش هسته به‌طور کامل شکل می‌گیرد.
 - (۴) یاخته به شکل ساعت شنی در می‌آید.

پاسخ: گزینه ۴

آسان - مفهومی - ۱۱۰۶ - ژنتیک

تعبیر

- بخشی کروی که در ساخت رناتن نقش دارد = هستک
- حلقه‌ای شامل دو نوع پروتئین رشته‌ای = حلقه انقباضی اکتین و میوزین

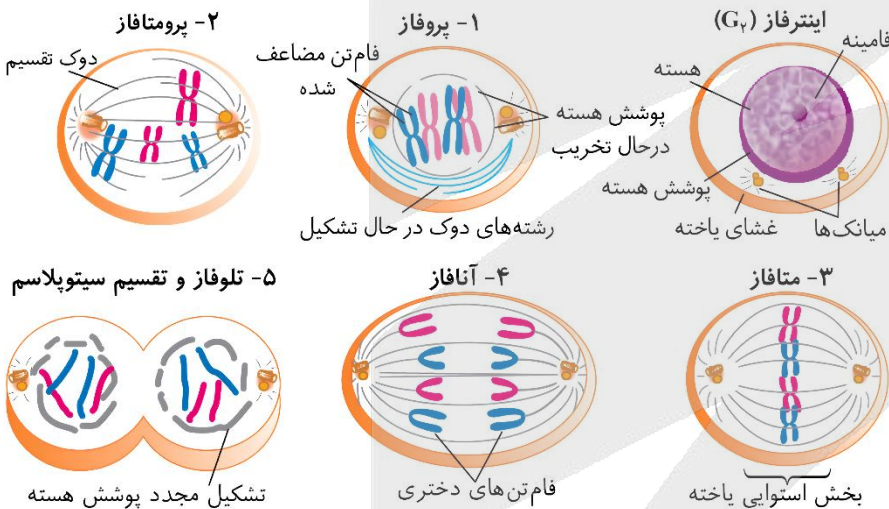
بررسی سریع:

۱	هستک در اینترفاز قابل مشاهده می‌شود و در طی تقسیم سیتوپلاسم قابل مشاهده نیست.
۲	حلقه انقباضی اکتین و میوزین، قبل از آغاز تقسیم سیتوپلاسم تشکیل می‌شود و به غشا متصل می‌شود.
۳	در زمانی که فرورفتگی در وسط یاخته ایجاد شده و یاخته به شکل ساعت شنی در آمده، هنوز پوشش هسته به‌طور کامل شکل نگرفته است.
۴	در طی تقسیم سیتوپلاسم، در وسط یاخته فرورفتگی ایجاد می‌شود و یاخته به شکل ساعت شنی در می‌آید.

پاسخ تشریحی:

در طی تقسیم سیتوپلاسم، در وسط یاخته فرورفتگی ایجاد می‌شود و یاخته به شکل ساعت شنی در می‌آید. این اتفاق زودتر از سایر موارد مطرح شده رخ می‌دهد.

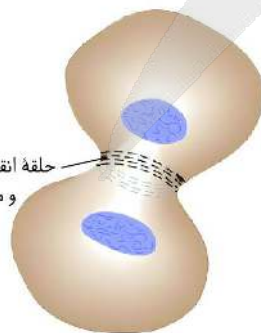
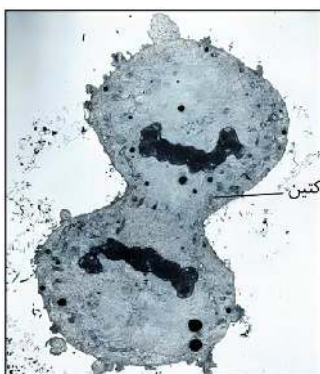
بررسی سایر گزینه‌ها:



۱ همان‌طور که در شکل مشخص است. در طی تقسیم سیتوپلاسم یاخته جانوری، هستک قابل مشاهده نمی‌شود. هستک در اینترفاز قابل مشاهده می‌شود.

۲ توجه داشته باشید حلقه انقباضی اکتین و میوزین، قبل از آغاز تقسیم سیتوپلاسم تشکیل می‌شود و به غشا متصل می‌شود. در تقسیم سیتوپلاسم، حلقه انقباضی که از قبل تشکیل و به غشا متصل شده بود، تنگ می‌شود؛ بنابراین تشکیل حلقه انقباضی جزئی از رویدادهایی که همزمان با تقسیم سیتوپلاسم رخ می‌دهند، نیست.

۳ همان‌طور که در شکل مشخص است، در زمانی که فرورفتگی در وسط یاخته ایجاد شده و یاخته به شکل ساعت شنی در آمده، هنوز پوشش هسته به‌طور کامل شکل نگرفته است؛ بنابراین شکل‌گیری کامل پوشش هسته پس از ایجاد فرورفتگی در وسط یاخته رخ می‌دهد.



کلاس درس: تقسیم سیتوپلاسم

تقسیم سیتوپلاسم می‌تواند قبل از اتمام مرحله تلوفاز آغاز شود.

در صورتی که تقسیم سیتوپلاسم به صورت مساوی انجام نشود، یاخته‌هایی با اندازه نامساوی ایجاد خواهند شد.

عدم تقسیم سیتوپلاسم می‌تواند منجر به تشکیل یاخته‌های دارای بیش از یک هسته شود.

تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های جانوری: حلقه انقباضی اکتین و میوزین (کمربندی در سیتوپلاسم که به غشا متصل است) ← ایجاد فرورفتگی در یاخته

← تنگ شدن حلقه انقباضی ← جدا شدن دو یاخته از هم

۱- در یاخته‌های غیرماهیچه‌ای نیز فعالیت انقباضی اکتین و میوزین دیده می‌شود.

۲- کمربند انقباضی در سیتوپلاسم قرار دارد و به غشای یاخته نیز متصل است.

تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های گیاهی: تجمع ریزکیسه‌های دستگاه گلژی (حای پیش‌سازهای تیغه میانی و دیواره یاخته‌ای) در محل تشکیل دیواره

جدید ← به هم پیوستن ریزکیسه‌ها و ساختن ریزکیسه‌های بزرگ‌تر ← ادغام همه ریزکیسه‌ها و ایجاد یک ریزکیسه بزرگ ← تشکیل صفحه یاخته‌ای ←

اتصال صفحه یاخته‌ای به دیواره یاخته مادری ← جدا شدن دو یاخته جدید از هم

۱- ریزکیسه‌های دستگاه گلژی توسط رشته‌های دوک جابه‌جا می‌شوند.

۲- هنگام تشکیل دیواره جدید، لان و پلاسمودسم پایه‌گذاری می‌شوند.

۳- شروع تشکیل دیواره جدید می‌تواند قبل از تشکیل مجدد پوشش هسته آغاز شود.

۴- در یاخته‌های گیاهی، سانتربول وجود ندارد.



۲۶- در خصوص منحنی نشان دهنده رابطه بین سن مادر در هنگام بارداری و احتمال به دنیا آمدن فرزند مبتلا به نشانگان داون که در

کتاب درسی مطرح شده است، کدام مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«درصد متولدین مبتلا به نشانگان داون»

- (۱) تا ۴۰ سالگی مادر، زیر ۱ درصد است
 (۲) نسبت به سن مادر شیب ثابت و صعودی دارد
 (۳) در ۴۵ سالگی مادر، ۸ برابر ۴۰ سالگی است
 (۴) در سن ۲۰ و ۳۵ سالگی مادر تفاوت محسوسی دارد

سخت - نکات شکل - ۱۱۰۶ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۱

بررسی سریع:

۱ تا ۴۰ سالگی درصد متولدین مبتلا به نشانگان داون کمتر از ۱ درصد است.

۲ شیب نمودار ثابت نیست.

۳ درصد متولدین مبتلا به نشانگان داون در ۵۰ سالگی مادر، ۸ برابر ۴۰ سالگی است.

۴ تا ۳۵ سالگی تفاوت محسوسی بین سن مادران و درصد متولدین مبتلا به نشانگان داون دیده نمی‌شود.

پاسخ تشریحی:

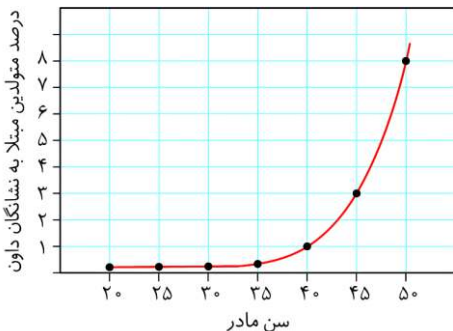
همان‌طور که در شکل مشخص است تا ۴۰ سالگی مادر، درصد متولدین مبتلا به نشانگان داون کمتر از ۱٪ است و بعد از آن شروع به افزایش شدید می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

① شیب منحنی داده شده ثابت نیست و در ابتدا شیب بسیار کمی دارد اما از ۴۰ سالگی به بعد شیب آن به شدت صعودی می‌شود.

② همان‌طور که در شکل مشخص است، درصد متولدین مبتلا به نشانگان داون در ۴۵ سالگی مادر، ۳ برابر ۴۰ سالگی است.

③ تا قبل از سن ۳۵ سالگی شیب نمودار بسیار کم است و تفاوت محسوسی بین سن مادران و درصد مبتلایان به نشانگان داون دیده نمی‌شود.



آزمون



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف





۲۷- در خصوص ساختار و عملکرد دستگاه تولیدمثل مرد، کدام مورد درست است؟

- ۱) در دمای معمولی بدن، بیضه بهترین فعالیت را دارد.
- ۲) جهت انتقال زامه در همه مجاری زامه‌ساز بیضه به سمت پایین است.
- ۳) در لوله‌های پر پیچ‌وخم بیضه از دوران بلوغ تا پایان عمر زامه تولید می‌شود.
- ۴) زامه‌ها برای رسیدن به برخاک به سمت سطح بالایی و پشتی بیضه حرکت می‌کنند.

آسان - مفهومی - ۱۱۰۷ - انسان

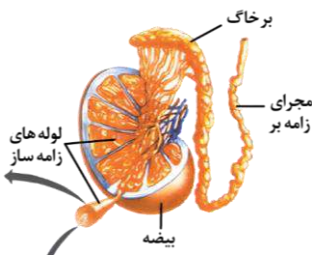
پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

- | | |
|---|---|
| ۱ | بیضه‌ها در سه درجه پایین‌تر از دمای بدن فعالیت می‌کنند. |
| ۲ | مجاری زامه‌ساز پایینی بیضه، زامه‌ها را به بالا منتقل می‌کنند. |
| ۳ | زامه‌زایی از بلوغ تا پایان عمر ادامه دارد. |
| ۴ | زامه‌ها در برخاک توانایی حرکت پیدا می‌کنند. |

پاسخ تشریحی:

در بیضه‌ها تعداد زیادی لوله‌های پر پیچ‌وخم به نام لوله‌های زامه‌ساز وجود دارد. درون این لوله‌ها از هنگام بلوغ تا پایان عمر، زامه تولید می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) بیضه‌ها به تعداد یک جفت درون کیسه بیضه قرار دارند. محل طبیعی این کیسه خارج و پایین محوطه شکمی است. قرارگیری کیسه بیضه خارج از محوطه شکمی باعث می‌شود دمای درون آن حدود سه درجه پایین‌تر از دمای بدن باشد. این دما برای فعالیت بیضه‌ها و تمایز صحیح زامه‌ها ضروری است.
- ۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، مجاری زامه‌ساز سطح بالایی و پایینی بیضه، به ترتیب زامه‌های خود را به سمت پایین و بالا حمل می‌کنند.
- ۴) زامه‌های ساخته‌شده در بیضه تا قبل از رسیدن به برخاک توانایی حرکت ندارند، این زامه‌ها به سمت بالایی و پشت بیضه منتقل می‌شوند تا توانایی حرکت کسب کنند.



۲۸- با در نظر گرفتن لنفوسیت خاطره در انسان و مراحل تقسیم سیتوپلاسم در یاخته پارانشیمی گیاه زنبق، کدام دو مورد از نظر وجود

یا عدم وجود رشته‌های دوک تقسیم در مراحل ذکرشده، با یکدیگر تفاوت دارند؟

- ۱) دومین مرحله رشتمان در لنفوسیت و مرحله حاوی یک ریزکیسه بزرگ در زنبق
- ۲) آخرین مرحله اینترفاز در لنفوسیت و مرحله حاوی دیواره یاخته‌ای جدید در زنبق
- ۳) اولین مرحله پس از اینترفاز در لنفوسیت و مرحله پیوستن ریزکیسه‌ها به هم در زنبق
- ۴) پنجمین مرحله رشتمان در لنفوسیت و اولین مرحله حاوی فرورفتگی در دیواره یاخته‌ای زنبق

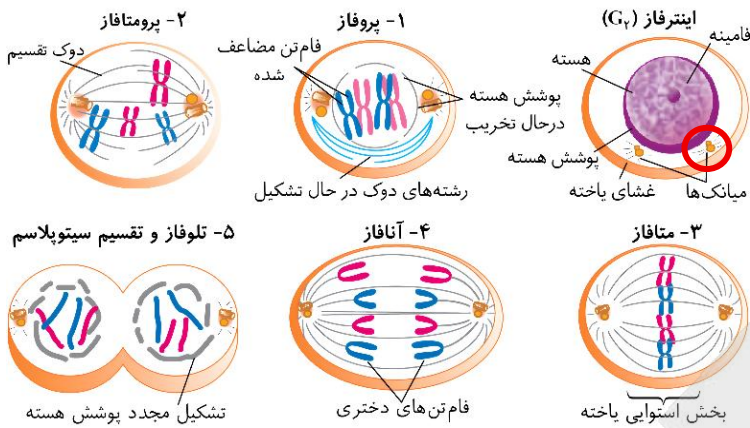
سخت - نکات شکل - ۱۱۰۶ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

- | | |
|---|---|
| ۱ | هر مرحله رشتمان در لنفوسیت و همچنین مرحله حاوی یک ریزکیسه بزرگ در گیاه، حاوی رشته‌های دوک هستند. |
| ۲ | آخرین مرحله اینترفاز در لنفوسیت، حاوی دوک و مرحله حاوی دیواره یاخته‌ای جدید در گیاه، فاقد رشته دوک است. |
| ۳ | هر مرحله رشتمان در لنفوسیت و همچنین مرحله پیوستن ریزکیسه‌ها به هم در گیاه، حاوی رشته‌های دوک هستند. |
| ۴ | هر مرحله رشتمان در لنفوسیت و همچنین اولین مرحله حاوی فرورفتگی درون دیواره یاخته در گیاه، حاوی رشته‌های دوک هستند. |

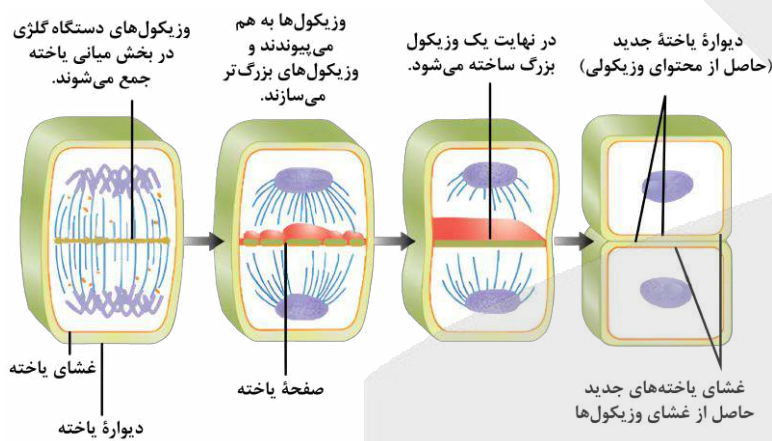
پاسخ تشریحی:



همان‌طور که در شکل مشخص است، در انتهای اینترفاز و قبل از شروع رشتمان، تعدادی رشته دوک کوتاه در مجاورت میانک‌ها مشاهده می‌شود (دایره قرمز)؛ بنابراین آخرین مرحله اینترفاز در لنفوسیت، رشته دوک دارد.

همان‌طور که در شکل مشخص است، در مرحله آخر از تقسیم سیتوپلاسم در یاخته گیاهی، دیواره یاخته جدید تشکیل شده و هیچ رشته دوکی وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:



همان‌طور که در شکل مشخص است، طی همه مراحل رشتمان در یاخته جانوری، رشته‌های دوک مشاهده می‌شوند. همان‌طور که در شکل مشخص است، در سومین مرحله از تقسیم سیتوپلاسم در یاخته گیاهی، یک ریزکیسه بزرگ ساخته شده است. در این مرحله همچنان بقایای رشته‌های دوک دیده می‌شود.

همان‌طور که در شکل مشخص است، طی همه مراحل رشتمان در یاخته جانوری، رشته‌های دوک مشاهده می‌شوند. همان‌طور که در شکل مشخص است، در دومین مرحله از تقسیم سیتوپلاسم در یاخته گیاهی، ریزکیسه‌ها به هم می‌پیوندند و ریزکیسه‌های بزرگ‌تر می‌سازند. در این مرحله رشته‌های دوک وجود دارند.

همان‌طور که در شکل مشخص است، طی همه مراحل رشتمان در یاخته جانوری، رشته‌های دوک مشاهده می‌شوند. همان‌طور که در شکل مشخص است، در سومین مرحله از تقسیم سیتوپلاسم در یاخته گیاهی، برای اولین بار فرورفتگی در دیواره یاخته مشاهده می‌شود. در این مرحله رشته‌های دوک وجود دارند.



۲۹- چند مورد از موارد زیر، به‌طور معمول در انسان امکان‌پذیر است؟

- الف - طی پروفاز، میانک (سانتریول)‌ها از یکدیگر فاصله بگیرند.
- ب - طی متافاز، یک فام‌تن با فام‌تن مجاور خود، دقیقاً در یک راستا نباشد.
- ج - فام‌تن‌ها به شکل ، در هر دو مرحله ابتدایی کاستمان ۱ مشاهده شوند.
- د - فام‌تن به شکل ، در هر دو مرحله انتهایی کاستمان (میوز) ۲ مشاهده شود.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

سخت - نکات شکل - ۱۱۰۶ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۱

بررسی سریع:

الف	در پروفاز رشتمان (میوز)، ضمن فشردن فام‌تن، میانک‌ها به دو طرف یاخته حرکت می‌کنند.
ب	فام‌تن‌ها در مرحله متافاز رشتمان، همگی لزوماً به‌طور دقیق در یک راستا قرار ندارند.
ج	چهارتایه‌ها در پروفاز ۱ تشکیل شده و در متافاز ۱ در استوای یاخته قرار می‌گیرند.
د	همه فام‌تن‌ها در آنافاز ۲، ساده و خمیده هستند. تعدادی از فام‌تن‌ها در تلوفاز ۲ نیز به حالت خمیده دیده می‌شوند.



پاسخ تشریحی:

هر چهار مورد این سؤال، درست هستند.

بررسی موارد:



در پروفاز رشتمان (میتوز)، ضمن فشرده شدن فام‌تن، میانک‌ها به دو طرف یاخته حرکت می‌کنند و بین آن‌ها دوک تقسیم تشکیل می‌شود.



همان‌طور که در شکل متافاز رشتمان مشخص است، فام‌تن‌ها در مرحله متافاز، همگی لزوماً به‌طور دقیق در یک راستا قرار ندارند! برای مثال به فام‌تن مشخص شده با فلش مشکی در شکل توجه کنید که مقداری مورب است و با فام‌تن‌های مجاور خود، دقیقاً در یک راستا قرار ندارد.



شکل مطرح شده، نشان‌دهنده طرح ساده‌ای از یک چهارتایه (تتراد) است. دو مرحله ابتدایی کاستمان (میوز)، پروفاز ۱ و متافاز ۱ هستند. در پروفاز ۱ فام‌تن‌های هم‌تا از طول در کنار هم قرار می‌گیرند و فشرده می‌شوند تا چهارتایه را بسازند. در مرحله متافاز ۱، چهارتایه‌های ساخته شده در مرحله قبل، در استوای یاخته روی رشته‌های دوک قرار می‌گیرند.



دو مرحله انتهایی کاستمان (میوز)، آنافاز ۲ و تلوفاز ۲ هستند. همان‌طور که در شکل مشخص است، همه فام‌تن‌ها در آنافاز ۲، فام‌تن‌های ساده خمیده هستند. در تلوفاز ۲ نیز تعدادی از فام‌تن‌های ساده، حالت خمیده دارند و با فلش قرمز در شکل مشخص شده‌اند.



۳۰- در کدام مورد، موقعیت ساختارهای بدن مردی سالم، نسبت به غده پروستات، به نادرستی بیان شده است؟

- ۱) عقب‌تر از نیمه جلویی پروستات، مجاری وزیکول سمینال به مجاری زامه‌بر می‌پیوندند.
- ۲) درون پروستات، مجاری کوتاه حاوی فروکتوز و زامه (اسپرم)‌ها، به میزراه تخلیه می‌گردند.
- ۳) پس از پروستات، ترشحات دو غده پیازی میزراهی در مجاورت بخشی متسع از میزراه، تخلیه می‌شوند.
- ۴) پیش از پروستات، مجرای زامه‌بر با عبور از پشت میزنای، در کنار لبه فوقانی وزیکول سمینال قرار می‌گیرد.

سخت - نکات شکل - ۱۱۰۷ - انسان

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

- | | |
|---|---|
| ۱ | در بخش مشخص شده با فلش آبی، مجرای وزیکول سمینال و زامه‌بر به هم می‌پیوندند. این محل نسبت به نیمه جلویی پروستات، عقب‌تر است. |
| ۲ | مجرای کوتاه حاصل از پیوستن مجاری کیسه منی و زامه‌بر به یکدیگر، درون پروستات به میزراه تخلیه می‌شود. |
| ۳ | محل تخلیه غدد پیازی میزراهی، در مجاورت بخشی متسع از میزراه قرار دارد که این بخش متسع با فلش سبز مشخص شده است. |
| ۴ | مجرای زامه‌بر از جلوی میزنای (نه پشت آن) عبور می‌کنند. |

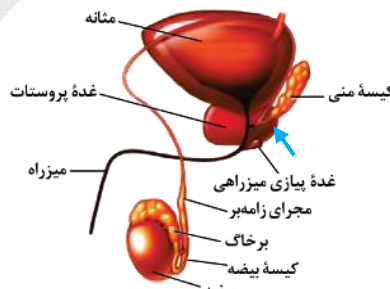
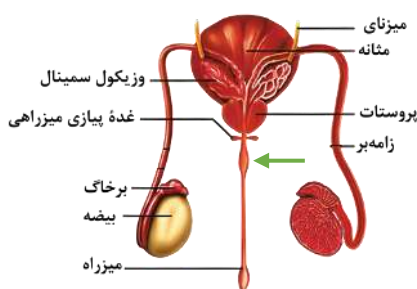
پاسخ تشریحی:

با توجه به شکل مسیر عبور زامه که از نمای پشتی بدن نشان داده شده است، قبل از رسیدن زامه‌ها به پروستات، مجاری زامه‌بر از جلوی میزنای عبور می‌کنند و در بخشی از مسیر خود، با لبه فوقانی غدد وزیکول سمینال (کیسه منی) مجاورت پیدا می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



همان‌طور که در نمای جانبی دستگاه تولیدمثل در مرد مشخص است، در بخش مشخص شده با فلش آبی، مجرای وزیکول سمینال و مجرای زامه‌بر به یکدیگر می‌پیوندند. این محل در مقایسه با نیمه جلویی پروستات، عقب‌تر است.



۲ همان‌طور که در شکل مشخص است، پس از پیوستن مجاری کیسه منی و زامه‌بر به یکدیگر (در حدود محلی که با فلش آبی در شکل نشان داده شده است)، مجرای تشکیل می‌شود که حاوی زامه (از لوله‌های زامه‌بر آمده است) و فروکتوز (از مجرای وزیکول سمینال آمده) است. این مجرا که در فاصله بین فلش آبی و میزراه قرار دارد، طول زیادی ندارد و در نهایت به میزراه تخلیه می‌شود.

۳ غدد پیازی میزراهی پس از پروستات به میزراه تخلیه می‌شوند. همان‌طور که در مسیر عبور زامه از نمای پشتی مثانه مشخص است، محل تخلیه غدد پیازی میزراهی، در مجاورت بخشی متسع از میزراه قرار دارد که این بخش متسع، با فلش سبز مشخص شده است.

کلاس درس: اندام‌های دستگاه تولیدمثل مردان

وظیفه	محل	تعداد	اندام	
تولید اسپرم + تولید هورمون تستوسترون	در بخش پایینی و داخل کیسه بیضه	۲	بیضه	اصلی
ایجاد محیطی مناسب برای نگهداری از اسپرم‌ها + کسب توانایی حرکت توسط اسپرم‌ها	در بخش بالایی کیسه بیضه	۲	اپیدیدیم	کمکی
نقش در انتقال اسپرم به خارج از بدن: انتقال اسپرم از اپیدیدیم به سمت وزیکول 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	وزیکول سمینال (کیسه منی)	
ترشحات قلبیایی برای خنثی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر عبور اسپرم به سمت گامت ماده	زیر مثانه	۱	پروستات	
ترشحات قلبیایی برای خنثی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر عبور اسپرم به سمت گامت ماده	زیر پروستات	۲	غده پیازی میزراهی	
انتقال منی (یا ادرار) به خارج از بدن	از مثانه شروع می‌شود	۱	میزراه	





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

جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم + مغناطیس و القای الکترومغناطیسی
(از توان در مدارهای الکتریکی تا ابتدای میدان مغناطیسی حاصل از جریان الکتریکی) - صفحه‌های ۵۳ تا ۷۶

بودجه‌بندی
این آزمون

در مجموع ۴ تست از ۳۰ تست کنکور را پوشش داده است.

سهم در
کنکور

۳۱- یک گرمکن الکتریکی به مقاومت الکتریکی R را که جریان ۵A در آن برقرار است، داخل گرماسنجی که حاوی ۲kg آب ۳۰°C است، قرار می‌دهیم تا در مدت‌زمان یک دقیقه، دمای آب به ۸۰°C برسد. مقاومت الکتریکی R چند اهم است؟ (اتلاف انرژی ناچیز است، از تغییرات مقاومت در اثر تغییرات دما صرف‌نظر کنید و $c_{\text{آب}} = ۴۲۰۰ \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$)

- (۱) ۲۸۰ (۲) ۱۴۰ (۳) ۴۲۰ (۴) ۷۰

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) (صفحه ۵۴ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

گام اول

ابتدا گرمای مورد نیاز برای رساندن دمای آب از ۳۰°C به ۸۰°C را محاسبه می‌کنیم:

$$Q = mc\Delta\theta \xrightarrow{m=2\text{kg}, c=4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}, \Delta\theta=50^\circ\text{C}} Q = 2 \times 4200 \times 50 = 420000 \text{ J}$$

گام آخر

چون اتلاف انرژی ناچیز است، بنابراین تمام گرمای حاصل از عبور جریان الکتریکی از مقاومت R، صرف افزایش دمای آب شده است و داریم:

$$U = Q \Rightarrow RI^2t = Q \Rightarrow R = \frac{Q}{I^2t} = \frac{420000}{(5)^2 \times 60} = 280 \Omega$$

انرژی مصرفی در یک مقاومت

می‌دانیم توان مصرفی برابر با انرژی مصرفی در واحد زمان است، بنابراین برای محاسبه انرژی مصرفی توسط یک مقاومت (انرژی گرمایی تولیدشده توسط مقاومت) در مدت‌زمان t از رابطه توان به شکل زیر استفاده می‌کنیم:

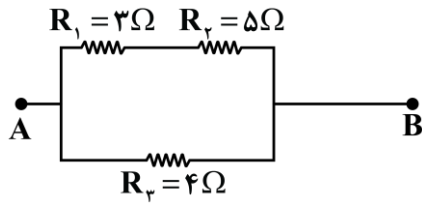
$$P = \frac{U}{t} \Rightarrow U = Pt \Rightarrow \begin{cases} P=VI \rightarrow U = VI t \\ P=RI^2 \rightarrow U = RI^2 t \\ P=\frac{V^2}{R} \rightarrow U = \frac{V^2}{R} t \end{cases}$$

راهنمای مسیر

این سؤال، بر اساس فعالیت صفحه ۶۸ کتاب درسی طرح شده و هدفش بولد کردن اهمیت تمام مطالب کتاب درسی هست. اگر بخشی از سؤال رو که مربوط به فیزیک سال دهم هست رو فراموش کردی، حتماً به نیم‌نگاهی به مطالب گرما بنداز. چون می‌شه در سطوح بالاتر، این سؤال را برای مخلوط آب و یخ هم طراحی کرد. حالا از ما گفتن بود.



۳۲- در مدار شکل زیر، حداکثر توان قابل تحمل مقاومت R_1 برابر با $75W$ و حداکثر توان قابل تحمل هر یک از مقاومت‌های R_2 و R_3 برابر با $100W$ است. حداکثر اختلاف پتانسیل الکتریکی که می‌توان بین دو نقطه A و B برقرار کرد تا هیچ‌یک از مقاومت‌ها آسیب نبینند، چند ولت است؟



- (۱) ۳۰
(۲) ۱۰
(۳) ۴۰
(۴) ۲۰

(متوسط - محاسباتی - زمان‌بر ۱۵ - صفحه ۵۸ - ۱۱۰۲)

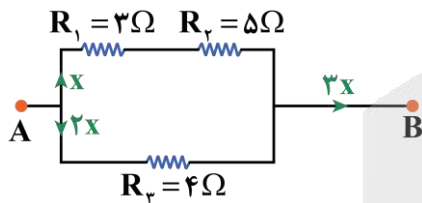
پاسخ: گزینه ۴

گام اول

با توجه به شکل زیر، شاخه بالایی به مقاومت $R_1 + R_2 = 8\Omega$ با شاخه پایینی به مقاومت $R_3 = 4\Omega$ موازی است و می‌دانیم در مقاومت‌های موازی، نسبت جریان‌ها برابر با عکس نسبت مقاومت‌ها است، پس اگر جریان عبوری از شاخه بالایی را x فرض کنیم، داریم:

$$\frac{I_{\text{شاخه پایین}}}{I_{\text{شاخه بالا}}} = \frac{R_{\text{شاخه بالا}}}{R_{\text{شاخه پایین}}} \Rightarrow \frac{I_{\text{شاخه پایین}}}{x} = \frac{8}{4} \Rightarrow I_{\text{شاخه پایین}} = 2x$$

از طرفی هم مجموع جریان‌های عبوری از شاخه‌های بالا و پایین از نقطه‌های A و B عبور می‌کند، پس جریان عبوری از نقاط A و B برابر با $x + 2x = 3x$ است.



گام آخر

حالا به کمک رابطه توان مصرفی مقاومت R ، $(P = RI^2)$ و با توجه به مقادیر حداکثر توان قابل تحمل هر یک از مقاومت‌ها داریم:

$$P_1 = R_1 I_1^2 \leq P_{1\max} \Rightarrow 3x^2 \leq 75 \Rightarrow x^2 \leq 25 \Rightarrow x \leq 5A$$

$$P_2 = R_2 I_2^2 \leq P_{2\max} \Rightarrow 5x^2 \leq 100 \Rightarrow x^2 \leq 20 \Rightarrow x \leq 2\sqrt{5}A \xrightarrow{2\sqrt{5} \approx 4.5} x \leq 4.5A$$

$$P_3 = R_3 I_3^2 \leq P_{3\max} \Rightarrow 4 \times (2x)^2 \leq 100 \Rightarrow 16x^2 \leq 100 \Rightarrow x^2 \leq \frac{25}{4} \Rightarrow x \leq 2.5A$$

با توجه به مقادیر به دست آمده، حداکثر مقدار x باید $2/5A$ باشد تا هیچ‌یک از مقاومت‌ها آسیب نبینند، بنابراین داریم:

$$V_{AB} = V_{R_3} \Rightarrow (V_{AB})_{\max} = (V_{R_3})_{\max} = R_3 \times 2x = 4 \times 2 \times 2/5 = 20V$$

مقایسه توان مصرفی مقاومت‌ها

برای مقایسه توان مصرفی در مقاومت‌های یک مدار، ابتدا جریان عبوری از آن‌ها را با هم مقایسه می‌کنیم. در مقایسه جریان‌ها به نکات زیر توجه می‌کنیم:

۱- جریان مقاومت‌های متوالی با هم برابر هستند.

۲- جریان مقاومت‌های موازی با اندازه مقاومت، رابطه عکس دارد.

پس از مقایسه جریان‌ها، می‌توانیم به راحتی و با استفاده از رابطه $P = RI^2$ ، توان مصرفی مقاومت‌ها را با یکدیگر مقایسه کنیم.

$$P = RI^2 \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{R_2}{R_1} \times \left(\frac{I_2}{I_1}\right)^2$$



تقسیم جریان در مقاومت‌های موازی

برای مقایسه جریان‌های عبوری از مقاومت‌های موازی، جریان یکی از شاخه‌های مدار را برابر X در نظر می‌گیریم (بهتر است شاخه‌ای را انتخاب کنیم که بیشترین مقاومت را دارد). و جریان عبوری از سایر مقاومت‌های موازی را با توجه به قاعده تقسیم جریان در مقاومت‌های موازی، $\left(\frac{R_2}{R_1} = \frac{I_1}{I_2}\right)$ بر حسب X به دست می‌آوریم.

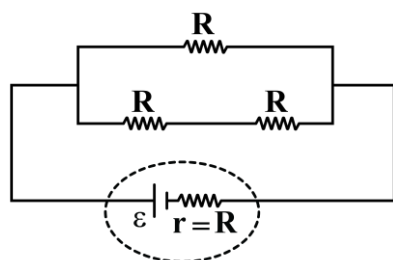
راهنمای مسیر

این تیپ مدارها و تحلیل حداکثر توان مصرفی مدار، بارها و بارها از سوال طرح شده. ما اومدیم با یک روش خلاقانه، حداکثر توان قابل تحمل مقاومت‌ها رو متفاوت کردیم تا با یک ایده جدید برای این تیپ سوالات آشناتون کنیم و خیال شما و خودمون رو از این بابت راحت کنیم.



۳۳- در شکل زیر، مقاومت‌ها یکسان و توان خروجی باتری برابر با $96W$ است. اگر این سه مقاومت را به صورت متوالی به دو سر همین

باتری ببندیم، توان خروجی باتری چند وات می‌شود؟



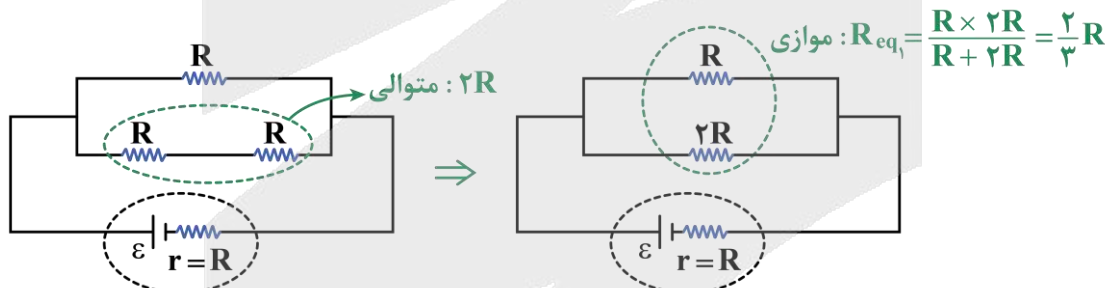
- (۱) ۷۵
- (۲) ۱۵۰
- (۳) ۸۰
- (۴) ۱۶۰

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) (صفحه ۵۸ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

گام اول

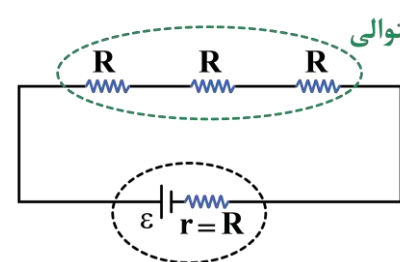
مقاومت معادل مدار را به دست می‌آوریم و از رابطه توان خروجی بر حسب مقاومت معادل مدار استفاده می‌کنیم:



$$P_1 = \frac{\varepsilon^2 R_{eq1}}{(R_{eq1} + r)^2} = \frac{\varepsilon^2 \times \frac{2}{3} R}{\left(\frac{2}{3} R + R\right)^2} = \frac{\frac{2}{3} \varepsilon^2 R}{\frac{25}{9} R^2} = \frac{6}{25} \frac{\varepsilon^2}{R} \xrightarrow{P_1 = 96W} \frac{6}{25} \times \frac{\varepsilon^2}{R} = 96 \Rightarrow \frac{\varepsilon^2}{R} = 400W$$

گام آخر

حالا هر سه مقاومت را به صورت متوالی بسته و به همان باتری اولیه متصل می‌کنیم و توان خروجی باتری را برای این حالت به دست می‌آوریم:



$$P_2 = \frac{\varepsilon^2 R_{eq2}}{(R_{eq2} + r)^2} = \frac{3\varepsilon^2 R}{16R^2} = \frac{3}{16} \times \frac{\varepsilon^2}{R} = \frac{3}{16} \times 400 = 75W$$



توان خروجی باتری بر حسب مقاومت معادل مدار

$$P = \varepsilon I - rI^2 \xrightarrow{I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r}} P = \varepsilon \left(\frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \right) - r \left(\frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \right)^2 \Rightarrow P = \frac{\varepsilon^2 R_{eq}}{(R_{eq} + r)^2}$$

راهنمای مسیر

بچه‌ها در تحلیل مدار حتماً سؤالات متنوعی حل کنین تا در زمان کمی بتونین سؤالات این تیپی رو که اتفاقاً در کنکورهای اخیر دارن مطرح میشن رو جواب بدین. خیلی وقت‌ها توی سؤالات مدار، بچه‌ها با مشکل زمان مواجه می‌شن. پس تمرین و تمرین و تمرین!



۳۴- دو لامپ با مقاومت‌های R_1 و R_2 را یک بار به‌طور متوالی و بار دیگر به‌طور موازی به یکدیگر می‌بندیم و آن‌ها را هر بار به یک باتری آرمانی با نیروی محرکه ε وصل می‌کنیم. نسبت جریان عبوری از باتری در حالت موازی به جریان عبوری از باتری در حالت متوالی، برابر با کدام گزینه می‌تواند باشد؟

۴/۶ (۴)

۳/۶ (۳)

۲/۸ (۲)

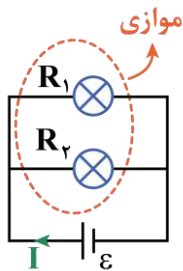
۱/۸ (۱)

(سخت - استدلالی - استاندارد) (صفحه ۵۸ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۴

گام اول

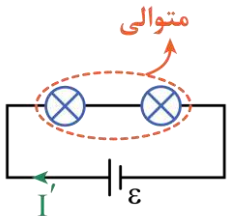
جریان عبوری از باتری در حالت موازی برابر است با:



$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \xrightarrow{R_{eq} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}, r=0} I = \frac{\varepsilon}{\frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}} = \frac{(R_1 + R_2)\varepsilon}{R_1 R_2}$$

گام دوم

جریان عبوری از باتری در حالت متوالی برابر است با:



$$I' = \frac{\varepsilon}{R'_{eq} + r} \xrightarrow{R'_{eq} = R_1 + R_2, r=0} I' = \frac{\varepsilon}{R_1 + R_2}$$

گام آخر

نسبت جریان عبوری از باتری در حالت موازی به جریان عبوری از باتری در حالت متوالی برابر است با:

$$\frac{I}{I'} = \frac{\frac{(R_1 + R_2)\varepsilon}{R_1 R_2}}{\frac{\varepsilon}{R_1 + R_2}} = \frac{(R_1 + R_2)^2}{R_1 R_2} = \frac{R_1^2 + R_2^2 + 2R_1 R_2}{R_1 R_2} = \frac{R_1}{R_2} + \frac{R_2}{R_1} + 2 \xrightarrow{\frac{R_1}{R_2} + \frac{R_2}{R_1} \geq 2} \frac{R_1}{R_2} + \frac{R_2}{R_1} + 2 \geq 4 \Rightarrow \frac{I}{I'} \geq 4$$

تلنگر ریاضی

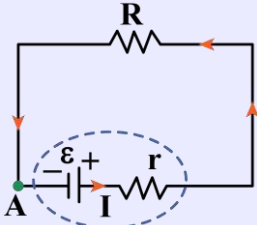
برای هر عدد حقیقی بزرگ‌تر از صفر، نامساوی $x + \frac{1}{x} \geq 2$ برقرار است.



مدار تک حلقه

مدار تک حلقه، یعنی مداری که از یک مسیر بسته تشکیل شده و در آن مسیر، تعدادی باتری و مقاومت به هم وصل شده‌اند. در هر مسیر بسته‌ای (در هر حلقه‌ای)، اگر یک دور کامل بزنیم، باید جمع جبری اختلاف پتانسیل‌های الکتریکی اجزای آن حلقه، مساوی صفر باشد.

در مدار شکل زیر، از یک نقطه دلخواه مثل A شروع به حرکت کنید و دوباره به همان نقطه برسید:



$$V_A + \varepsilon - rI - RI = V_A \Rightarrow (r + R)I = \varepsilon \Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{R + r}$$

در یک مدار تک حلقه ساده مطابق شکل زیر، جریان الکتریکی از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$I = \frac{\varepsilon}{R + r}$$

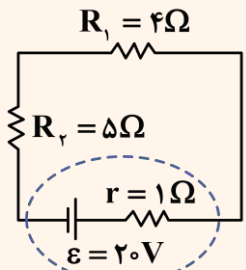
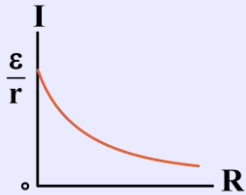
ε: نیروی محرکه باتری بر حسب ولت (V)

I: جریان گذرنده از مدار بر حسب آمپر (A)

r: مقاومت داخلی باتری بر حسب اهم (Ω)

R: مقاومت خارجی مدار بر حسب اهم (Ω)

نمودار جریان بر حسب مقاومت خارجی مدار به صورت مقابل است:



یه نمونه باحال

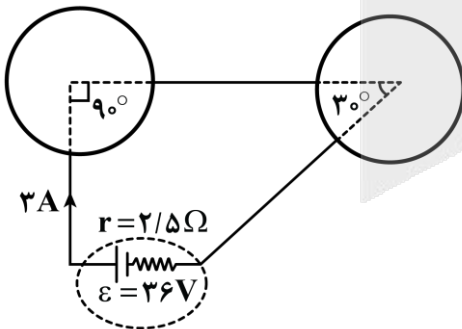
جریان الکتریکی مدار مقابل چند آمپر است؟

پاسخ تشریحی:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_1 + R_2 + r} = \frac{20}{4 + 5 + 1} = 2A$$



۳۵- با استفاده از یک سیم یکنواخت به طول L و مقاومت الکتریکی R، دو حلقه مشابه ساخته و حلقه‌ها را مطابق شکل زیر به یک



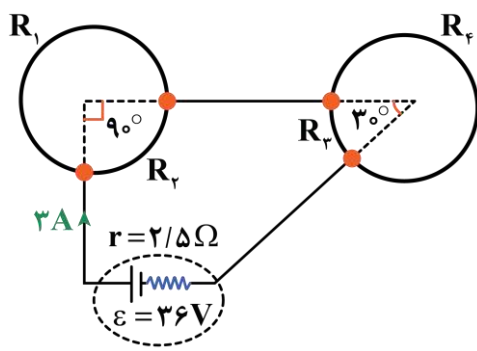
باتری وصل می‌کنیم. R چند اهم است؟

- (۱) ۱۸
- (۲) ۳۶
- (۳) ۷۲
- (۴) ۱۴۴



گام اول

مقاومت الکتریکی سیم برابر با R است. حالا که سیم را به صورت دو حلقه مشابه درآورده‌ایم، پس مقاومت الکتریکی هر حلقه برابر با $\frac{R}{۲}$ می‌شود، بنابراین:

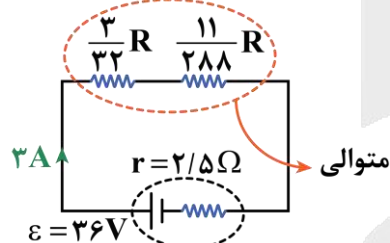


$$\Rightarrow \begin{cases} R_1 = \frac{3}{4} \times \frac{R}{2} = \frac{3R}{8} \\ R_2 = \frac{1}{4} \times \frac{R}{2} = \frac{R}{8} \\ R_3 = \left(\frac{30^\circ}{360^\circ}\right) \times \frac{R}{2} = \frac{R}{24} \\ R_4 = \frac{R}{2} - \frac{R}{24} = \frac{11R}{24} \end{cases}$$

مقاومت‌های $R_{1,2}$ و $R_{3,4}$ متوالی هستند، بنابراین مقاومت معادل مدار برابر است با:

$$R_{1,2} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{\frac{3R}{8} \times \frac{R}{8}}{\frac{3R}{8} + \frac{R}{8}} = \frac{R}{8} \times \left(\frac{3 \times 1}{3+1}\right) = \frac{3R}{32}$$

$$R_{3,4} = \frac{R_3 R_4}{R_3 + R_4} = \frac{\frac{R}{24} \times \frac{11R}{24}}{\frac{R}{24} + \frac{11R}{24}} = \frac{R}{24} \times \left(\frac{1 \times 11}{1+11}\right) = \frac{11R}{288}$$



$$R_{eq} = R_{1,2} + R_{3,4} \Rightarrow R_{eq} = \frac{3R}{32} + \frac{11R}{288}$$

$$I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow 3 = \frac{36}{R_{eq} + 2/5} \Rightarrow R_{eq} + 2/5 = 12 \Rightarrow R_{eq} = 9/5 \Omega$$

$$R_{eq} = \frac{3}{32} R + \frac{11}{288} R = 9/5 \Rightarrow \frac{27R + 11R}{288} = 9/5 \Rightarrow \frac{38R}{288} = 9/5 \Rightarrow R = \frac{288 \times 9/5}{38} = 72 \Omega$$

گام دوم

جریان اصلی مدار برابر است با:

گام آخر

راهنمای مسیر

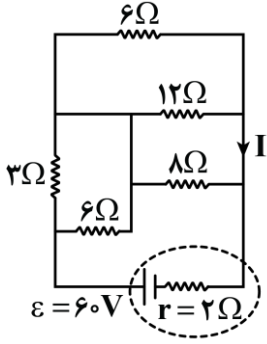
اگر نتوانستی این سؤال رو جواب بدی، فدای سرت. چون هم سخته و هم زمان‌بره! اما ایده استفاده شده از این سؤال خیلی جاش توی کنکور خالیه و شدیداً احتمال طرح شدنش بالا هست. پس به نفس عمیق بکش و برو به سمت پاسخنامه تا حسابی بلد بشی.





۳۶- در مدار شکل مقابل، جریان I چند آمپر است؟

- ۱) ۶
- ۲) ۴/۵
- ۳) ۷
- ۴) ۵/۵

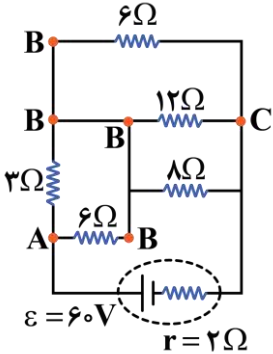


(سخت - استدلالی - زمان بر ۱۵ - صفحه ۵۸ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

گام اول

مقاومت‌های ۶Ω و ۳Ω موازی هستند، پس اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آنها برابر است. اگر جریان عبوری از مقاومت ۶Ω را X فرض کنیم، داریم:



$$V_{6\Omega} = V_{3\Omega} \xrightarrow{V=IR} 6x = 3 \times I_{3\Omega} \Rightarrow I_{3\Omega} = 2x$$

در نقطه A، جمع جریان‌های خروجی باید برابر با جمع جریان‌های ورودی باشد:

$$I_T = I_{3\Omega} + I_{6\Omega} = 3x$$

پس باید مجموع جریان‌های عبوری از مقاومت‌های موازی ۶Ω، ۱۲Ω و ۸Ω نیز برابر با ۳x باشد.

اگر جریان عبوری از مقاومت ۱۲Ω را y فرض کنیم، داریم:

$$V_{12\Omega} = V_{6\Omega} \Rightarrow 12y = 6I_{6\Omega} \Rightarrow I_{6\Omega} = 2y$$

$$V_{12\Omega} = V_{8\Omega} \Rightarrow 12y = 8I_{8\Omega} \Rightarrow I_{8\Omega} = \frac{3}{2}y$$

$$I_{12\Omega} + I_{6\Omega} + I_{8\Omega} = I_T$$

$$y + 2y + \frac{3}{2}y = 3x \Rightarrow y = \frac{2x}{3} \Rightarrow \begin{cases} I_{12\Omega} = \frac{2}{3}x \\ I_{6\Omega} = \frac{4}{3}x \\ I_{8\Omega} = x \end{cases}$$

گام دوم

مقاومت معادل مدار برابر است با:

$$\begin{cases} R' = \frac{3 \times 6}{3 + 6} = 2\Omega \\ \frac{1}{R''} = \frac{1}{12} + \frac{1}{6} + \frac{1}{8} = \frac{2 + 4 + 3}{24} = \frac{9}{24} = \frac{3}{8} \Rightarrow R'' = \frac{8}{3}\Omega \end{cases} \Rightarrow R_{eq} = R' + R'' = 2 + \frac{8}{3} = \frac{14}{3}\Omega$$

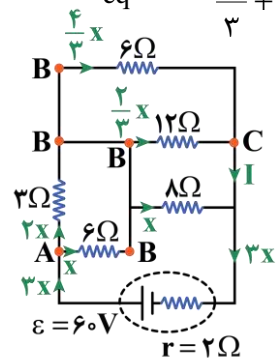
جریان اصلی مدار برابر است با:

$$I_T = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{60}{\frac{14}{3} + 2} = \frac{60}{\frac{20}{3}} = 9A \xrightarrow{I_T = 3x} 3x = 9 \Rightarrow x = 3A$$

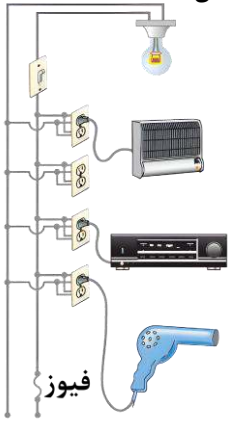
گام آخر

با توجه به شکل مقابل در نقطه C داریم:

$$I + x = 3x \Rightarrow I = 2x \xrightarrow{x=3A} I = 6A$$



۳۷- یک لامپ رشته‌ای 90W ، یک بخاری برقی 2000W ، یک دستگاه پخش صوت 350W و یک سشوار 1300W مطابق شکل زیر به پریزهای یک مدار سیم‌کشی خانگی 220V وصل شده‌اند. فیوز این مدار باید حداکثر جریان چند آمپر را تحمل کند؟



۱۵ (۱)

۱۶ (۲)

۱۷ (۳)

۱۸ (۴)

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - صفحه ۶۰ - ۱۱۰۲

پاسخ: گزینه ۳

با توجه به شکل، همه مصرف‌کننده‌ها به‌طور موازی وصل شده‌اند، بنابراین جریان کل عبوری از فیوز برابر با مجموع جریان عبوری از هر یک از مصرف‌کننده‌ها است. به کمک رابطه $I = \frac{P}{V}$ داریم:

$$I_{\text{فیوز}} = I_{\text{سشوار}} + I_{\text{پخش صوت}} + I_{\text{بخاری برقی}} + I_{\text{لامپ}} = \frac{1300}{220} + \frac{350}{220} + \frac{2000}{220} + \frac{90}{220} = \frac{3740}{220} = 17\text{A}$$

پس باید فیوز، حداکثر جریان 17A را بتواند تحمل کند.

نکته

۱- در سیم‌کشی منازل، همه مصرف‌کننده‌ها به‌طور موازی متصل می‌شوند.

۲- جریان عبوری از فیوز برابر با مجموع جریان عبوری از هر یک از مصرف‌کننده‌های مدار است.

••• i/o •••

۳۸- وقتی دو سر یک بخاری برقی را به اختلاف پتانسیل الکتریکی 220V وصل می‌کنیم، جریان 12A از آن می‌گذرد. اگر این بخاری به مدت 5h در روز کار کند و قیمت برق مصرفی به‌ازای هر کیلووات‌ساعت برابر با 50 تومان باشد، هزینه یک ماه مصرف این بخاری در فصل پاییز چند تومان می‌شود؟

۱۹۸۰۰ (۴)

۱۳۲۰۰ (۳)

۱۹۸۰ (۲)

۱۳۲۰ (۱)

(آسان - محاسباتی - استاندارد) - صفحه ۵۴ - ۱۱۰۲

پاسخ: گزینه ۴

گام اول

توان مصرفی بخاری برابر است با:

$$P = VI = 220 \times 12 = 2640\text{W} \Rightarrow P = 2/64\text{kW}$$

گام دوم

انرژی مصرفی توسط بخاری در مدت زمان یک ماه (۳۰ روز) برابر است با:

$$U = Pt = (2/64\text{kW}) \times (5 \times 30\text{h}) = 396\text{kWh}$$

گام آخر

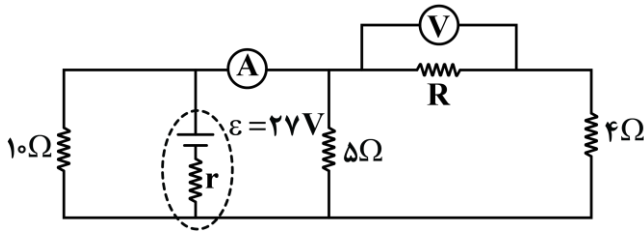
بهای برق مصرفی در مدت یک ماه برابر است با:

$$\text{تومان} = 396\text{kWh} \times \frac{50\text{تومان}}{1\text{kWh}} = 19800$$

••• i/o •••



۳۹- در مدار شکل زیر، ولتسنج ایده‌آل عدد ۹V را نشان می‌دهد. اگر تعداد الکترون‌های عبوری از مقاومت 10Ω در هر $16s$ برابر با $10^{20} \times 1/5$ باشد، عددی که آمپرسنج ایده‌آل بر حسب آمپر نشان می‌دهد و مقدار نسبت $\frac{R}{r}$ به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه به درستی آمده‌اند؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$)



گزینه به درستی آمده‌اند؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$)

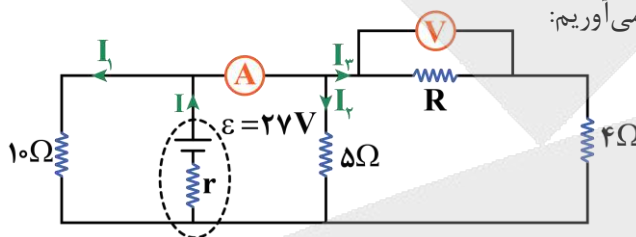
- (۱) ۳ و ۴/۵
- (۲) ۳ و ۶
- (۳) ۲ و ۴/۵
- (۴) ۲ و ۶

(متوسط - استدلالی - زمان بر ۱۵ - صفحه ۵۸ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

گام اول

ابتدا جریان عبوری از مقاومت 10Ω را به دست می‌آوریم:



$$I_1 = \frac{\Delta q}{\Delta t} \xrightarrow{\Delta q = ne} I_1 = \frac{ne}{\Delta t} \xrightarrow{n = 1/5 \times 10^{20}, e = 1/6 \times 10^{-19} C, \Delta t = 16s} I_1 = \frac{1/5 \times 10^{20} \times 1/6 \times 10^{-19}}{16} = 1/5 A$$

گام دوم

مقاومت 10Ω ، مقاومت 5Ω و مقاومت معادل مقاومت‌های متوالی R و 4Ω با یکدیگر موازی هستند و اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن‌ها برابر است، بنابراین داریم:

$$V_{10\Omega} = V_{5\Omega} \Rightarrow 10 \cdot I_1 = 5 I_2 \xrightarrow{I_1 = 1/5 A} 10 \times 1/5 = 5 I_2 \Rightarrow I_2 = 3 A$$

$$V_{10\Omega} = V_{(R+4\Omega)} \Rightarrow 10 \cdot I_1 = (R + 4) I_3 \xrightarrow{I_1 = 1/5 A} 15 = R I_3 + 4 I_3 \xrightarrow{\begin{matrix} R = \frac{V}{I_3} \Rightarrow V = R I_3 \\ V = 9V \end{matrix}} 15 = 9 + 4 I_3 \Rightarrow I_3 = 1/5 A$$

$$V = R I_3 \xrightarrow{\begin{matrix} V = 9V \\ I_3 = 1/5 A \end{matrix}} R \times 1/5 = 9 \Rightarrow R = 45 \Omega$$

گام سوم

مجموع جریان‌های I_2 و I_3 از آمپرسنج عبور کرده‌اند، بنابراین مقدار نشان داده شده توسط آمپرسنج ایده‌آل (I_A) برابر است با:

$$I_A = I_2 + I_3 = 3 + 1/5 = 4/5 A$$

گام چهارم

مجموع جریان عبوری از مقاومت 10Ω و جریان عبوری از آمپرسنج ایده‌آل، همان جریان عبوری از باتری است، بنابراین:

$$I = I_1 + I_A = 1/5 + 4/5 = 6 A$$

گام پنجم

اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت 10Ω و باتری، یکسان است، بنابراین:

$$V_{\text{باتری}} = V_{10\Omega} \xrightarrow{\begin{matrix} V_{10\Omega} = 10 \times 1/5 = 15V \\ V_{\text{باتری}} = \varepsilon - rI \end{matrix}} 27 - 6r = 15 \Rightarrow 6r = 12 \Rightarrow r = 2 \Omega$$



بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{R}{r} = \frac{6}{2} = 3$$

راهنمای مسیر

ایده طرح این سؤال به این برمی‌گردد که دانش آموز تا چه حدی می‌تونه در مدارهای ترکیبی، تحلیل جامعی از وضعیت قسمت‌های مختلف مدار داشته باشه، پس اگر این تست رو نتونستی به درستی جواب بدی، حتماً گام‌های حل مسأله رو از پاسخنامه به دقت بخون.



۴۰- کدامیک از موارد زیر در رابطه با میدان مغناطیسی زمین درست هستند؟

- الف- قطب شمال مغناطیسی زمین در نزدیکی قطب جنوب جغرافیایی زمین قرار دارد.
 - ب- میدان مغناطیسی زمین در قطب‌های جغرافیایی زمین، کمترین و در استوا بیشترین مقدار را دارد.
 - ج- قطب N یک عقربه مغناطیسی به سمت قطب جنوب مغناطیسی زمین است.
 - د- در داخل زمین، میدان مغناطیسی تقریباً به سمت قطب شمال جغرافیایی است.
- (۱) «الف» و «ب» (۲) «الف» و «ج» (۳) «الف» و «د» (۴) «ج» و «د»

متوسط - خط به خط - استاندارد (۱۱۰۳ - ۶۹ - صفحه)

پاسخ: گزینه ۲

موارد «الف» و «ج» درست هستند.

بررسی موارد نادرست:



میدان مغناطیسی زمین در قطب‌ها **بیشترین** مقدار و در استوا **کمترین** مقدار را دارد.



در داخل زمین، میدان مغناطیسی تقریباً به سمت **قطب جنوب جغرافیایی** است.

میدان مغناطیسی زمین

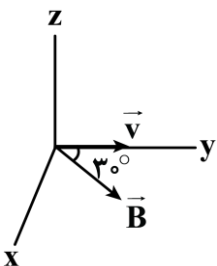
طرح خط‌های میدان مغناطیسی زمین مانند طرح خط‌های آهنربای میله‌ای بزرگی است که در نزدیکی مرکز زمین قرار دارد.

- ۱- **قطب شمال مغناطیسی زمین** در نزدیکی **قطب جنوب جغرافیایی زمین** و قطب جنوب مغناطیسی زمین در نزدیکی **قطب شمال جغرافیایی زمین** است.
- ۲- قطب‌های مغناطیسی زمین بر قطب‌های جغرافیایی آن **منطبق نیستند** و در **فاصله نسبتاً زیادی** از هم قرار دارند.
- ۳- شواهد زمین‌شناختی نشان می‌دهند که **جهت میدان مغناطیسی زمین در بازه‌های زمانی نامنظم** از ده هزار تا یک میلیون سال به طور **کامل وارون** می‌شوند.
- ۴- میدان مغناطیسی زمین در **قطب‌ها بیشترین** مقدار و در **استوا کمترین** مقدار را دارد.



۴۱- مطابق شکل زیر، ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -5\mu\text{C}$ با تندی $\frac{m}{s} \times 10^4$ در جهت نشان داده شده درون میدان مغناطیسی یکنواخت

\vec{B} به بزرگی 2000G در حال حرکت است. اندازه و جهت نیروی مغناطیسی وارد بر این ذره در کدام گزینه به درستی آمده‌اند؟



(۱) 1mN و در خلاف جهت محور Z

(۲) 1mN و در جهت محور Z

(۳) 10mN و در خلاف جهت محور Z

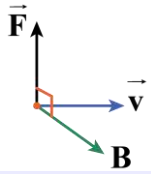
(۴) 10mN و در جهت محور Z



گام اول

طبق رابطه نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار متحرک، بزرگی نیروی مغناطیسی را به دست می آوریم:

$$F = |q|vB \sin \theta \Rightarrow F = 5 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^4 \times 2000 \times 10^{-4} \times \frac{1}{2} = 10^{-2} \text{ N} = 10 \text{ mN}$$

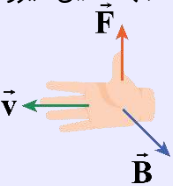


گام آخر

طبق قاعده دست راست برای بار منفی، جهت نیروی مغناطیسی را به دست می آوریم: بنابراین جهت نیروی وارد بر ذره با بار منفی، در جهت محور Z است.

جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار متحرک از طرف میدان مغناطیسی

اگر ذره باردار q با سرعت \vec{v} در میدان مغناطیسی \vec{B} حرکت کند، میدان مغناطیسی می تواند به ذره نیروی \vec{F} را وارد کند. جهت این نیرو مطابق قاعده دست راست تعیین می شود:



اگر دست راست را طوری نگه داریم که انگشتان باز شده ما در جهت \vec{v} باشد، به گونه ای که وقتی چهار انگشت را در جهت چرخش طبیعی خم کنیم، در جهت \vec{B} قرار گیرد، انگشت شست ما در جهت نیروی وارد بر ذره باردار مثبت خواهد بود.

تذکره!

نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار منفی، در خلاف جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار مثبت است. اگر علامت بار ذره، منفی بود:

- ۱- جهت کمیت مجهول را با دست راست تعیین کرده و با توجه به منفی بودن علامت بار، جهت به دست آمده را قرینه گزارش می دهیم.
- ۲- با دست چپ، جهت کمیت مجهول را تعیین می کنیم.

قرارداد تعیین جهت:



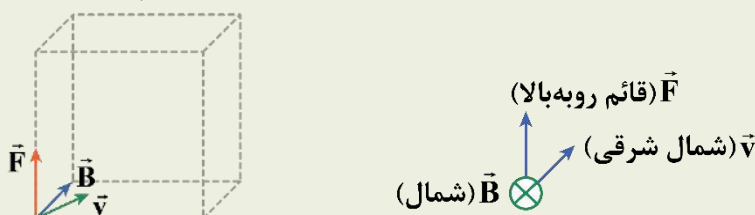
با این قرارداد برو تا چپ و راستش اشتباه نکنی!

آزمون سراسری تجربی خارج از کشور ۱۳۹۹

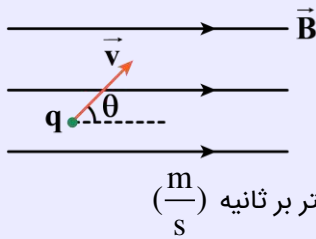
در مکانی، میدان مغناطیسی یکنواخت و افقی و جهت آن به سمت شمال جغرافیایی است. اگر در این مکان یک ذره آلفا با سرعت \vec{v} در راستای افقی به سمت شمال شرقی در حرکت باشد، نیروی مغناطیسی وارد بر ذره در آن لحظه به کدام جهت است؟
 (۱) راستای قائم به سمت بالا (۲) افقی به سمت شمال غربی (۳) راستای قائم به سمت پایین (۴) افقی به سمت جنوب شرقی

پاسخ تشریحی:

بار ذره آلفا مثبت بوده و برای تعیین جهت نیروی مغناطیسی وارد بر آن از قاعده دست راست استفاده می کنیم. [مراقب باش تو دام گزینه (۲) نیفتی]



پاسخ: گزینه ۱



بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار متحرک از طرف میدان مغناطیسی

$$F = |q| v B \sin \theta$$

F: اندازه نیرو بر حسب نیوتون (N) B: اندازه میدان مغناطیسی بر حسب تسلا (T)

|q|: اندازه بار الکتریکی بر حسب کولن (C) θ : زاویه بین بردار \vec{v} و بردار \vec{B} v: تندى بر حسب متر بر ثانيه ($\frac{m}{s}$)

نکات

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

۲- بردار \vec{F} همواره بر دو بردار \vec{v} و \vec{B} عمود است.

۳- یکای میدان مغناطیسی در SI، **تسلا (T)** است که با توجه به رابطه $F = |q| v B \sin \theta$ ، یک تسلا برابر است با:

$$1T = 1 \frac{N}{A \cdot m}$$

۴- **تسلا** یکای بسیار بزرگی است. برای اندازه‌گیری میدان مغناطیسی، می‌توان از یکای دیگری به نام **گوس (G)** استفاده کرد. هر گوس (G) برابر با $10^{-4} T$ است.

۵- در صورتی که بردار \vec{v} عمود بر بردار \vec{B} باشد، بزرگی نیروی مغناطیسی، **بیشینه** ($F_{max} = |q| v B$) و در صورتی که بردار \vec{v} و \vec{B} **همراستا** باشند، بزرگی نیروی مغناطیسی، **صفر** است.

۶- نیروی \vec{F} بر صفحه‌ای که توسط بردارهای سرعت و میدان مغناطیسی ساخته می‌شود، **عمود** است، بنابراین نیروی \vec{F} بر مسیر حرکت ذره عمود است، در نتیجه **کار نیروی مغناطیسی بر روی ذره باردار متحرک، صفر است**، بنابراین **این نیرو تندى ذره را تغییر نمی‌دهد** و فقط **جهت سرعت را تغییر می‌دهد**.

آزمون سراسری ریاضی ۱۴۰۰

در یک میدان مغناطیسی یکنواخت، یک ذره α با سرعت $5.0 \frac{m}{s}$ عمود بر میدان مغناطیسی در حرکت است و شتاب حاصل از نیروی

مغناطیسی، $4 \times 10^5 \frac{m}{s^2}$ است. بزرگی میدان مغناطیسی چند گوس است؟ (جرم ذره $\alpha = 6.68 \times 10^{-27} kg$ و $e = 1.6 \times 10^{-19} C$)

۱) $1/67$ ۲) $2/28$ ۳) $3/34$ ۴) $4/56$

پاسخ تشریحی:

$$F = ma \xrightarrow{F = |q| v B \sin \theta} |q| v B \sin \theta = ma \xrightarrow{|q| = 2e = 3.2 \times 10^{-19} C, m = 6.68 \times 10^{-27} kg} |q| v B \sin \theta = ma$$

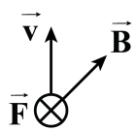
$$v = 5.0 \frac{m}{s}, a = 4 \times 10^5 \frac{m}{s^2}, \sin 90^\circ = 1$$

$$3.2 \times 10^{-19} \times 5.0 \times B \times 1 = 6.68 \times 10^{-27} \times 4 \times 10^5 \Rightarrow B = 1/67 \times 10^{-4} T \xrightarrow{1G = 10^{-4} T} B = 1/67 G$$

پاسخ: گزینه ۱

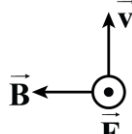


۴۲- در چه تعداد از شکل‌های زیر، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر بار مثبت به درستی رسم شده است؟



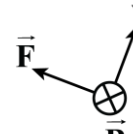
«د»

۴ (۴)



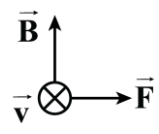
«ج»

۳ (۳)



«ب»

۲ (۲)



«الف»

۱ (۱)

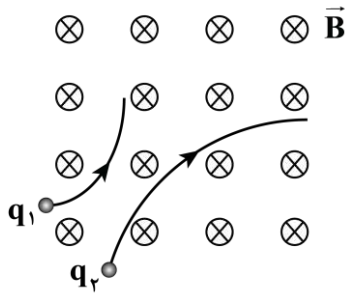
(متوسط - مفهومی - زمان‌بر - صفحه ۷۱ - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

طبق قاعده دست راست، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر بار مثبت در هر چهار شکل داده شده درست هستند.



۴۳- دو ذره با بارهای q_1 و q_2 که دارای جرم یکسانی هستند، با سرعت \vec{v} عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواخت \vec{B} به درون میدان مغناطیسی پرتاب می‌شوند. اگر فقط تحت تاثیر نیروی مغناطیسی، مسیر حرکت هر دو ذره مطابق شکل زیر باشد، کدام گزینه در مورد بار این دو ذره درست است؟



(۱) $q_1 > 0, q_2 < 0$ و $|q_2| < |q_1|$

(۲) $q_1 > 0, q_2 < 0$ و $|q_2| > |q_1|$

(۳) $q_1 < 0, q_2 > 0$ و $|q_2| > |q_1|$

(۴) $q_1 < 0, q_2 > 0$ و $|q_2| < |q_1|$

(متوسط - مفهومی - استاندارد - صفحه ۷۱ - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

با استفاده از قاعده دست راست می‌توان فهمید که نیروی مغناطیسی به بار مثبت به سمت چپ وارد می‌شود و ذره باردار مثبت را به سمت چپ منحرف می‌کند و نیروی مغناطیسی به بار منفی به سمت راست وارد می‌شود و ذره باردار منفی را به سمت راست منحرف می‌کند، بنابراین بار q_1 مثبت و بار q_2 منفی است.

با توجه به اینکه جرم دو ذره یکسان است و اینکه ذره باردار q_1 نسبت به ذره باردار q_2 بیشتر از مسیر مستقیم منحرف شده است، می‌توان نتیجه گرفت که اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار q_1 بیشتر از اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار q_2 است، در نتیجه داریم:

$$\begin{cases} F_1 = |q_1| v B \sin 90^\circ \\ F_2 = |q_2| v B \sin 90^\circ \end{cases} \Rightarrow \frac{F_1}{F_2} = \frac{|q_1|}{|q_2|} \xrightarrow{F_1 > F_2} |q_1| > |q_2|$$



اگر مسیر حرکت ذره قسمتی از یک دایره باشد، نیروی مغناطیسی وارد بر ذره به سمت مرکز دایره است و بردار سرعت بر مسیر حرکت، مماس است.



۴۴- پروتونی با سرعت \vec{v} عمود بر خطوط یک میدان مغناطیسی یکنواخت با بزرگی $5T$ در حال حرکت است. اگر از طرف میدان مغناطیسی

نیروی به بزرگی $3/2 \times 10^{-17} N$ بر این پروتون وارد شود، اندازه سرعت \vec{v} چند کیلومتر بر ساعت است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$)

۱۴۴ (۴)

۷۲ (۳)

۴۰ (۲)

۲۰ (۱)

(متوسط - محاسباتی - استاندارد - صفحه ۷۱ - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

طبق رابطه بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار متحرک می‌توانیم بنویسیم:

$$F = |q| v B \sin \theta \xrightarrow{\substack{\theta = 90^\circ \\ \sin \theta = 1}} 3/2 \times 10^{-17} = 1/6 \times 10^{-19} \times v \times 5 \times 1 \Rightarrow v = 40 \frac{m}{s} \xrightarrow{\substack{1 \frac{m}{s} = 3/6 \frac{km}{h}}} v = 40 \times 3/6 = 144 \frac{km}{h}$$

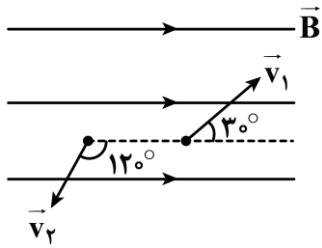


سوتی‌های پرتکرار

اگه حواست به یکای تندی نباشه، توی دام گزینه (۲) میفتی.



۴۵- مطابق شکل زیر، ذره‌ای با بار الکتریکی q در میدان مغناطیسی یکنواخت \vec{B} در حالت اول با سرعت \vec{v}_1 به بزرگی $\frac{500}{s} m$ و در حالت دوم با سرعت \vec{v}_2 به بزرگی $\frac{1000}{s} m$ در جهت نشان داده شده پرتاب می‌شود. اگر در حالت اول، نیروی مغناطیسی وارد بر ذره \vec{F} باشد، در حالت دوم نیروی مغناطیسی وارد بر ذره بر حسب \vec{F} در کدام گزینه به درستی آمده است؟



- (۱) $\sqrt{3}\vec{F}$
- (۲) $-\sqrt{3}\vec{F}$
- (۳) $2\sqrt{3}\vec{F}$
- (۴) $-2\sqrt{3}\vec{F}$

متوسط - محاسباتی - استاندارد (صفحه ۷۱ - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

گام اول

نسبت اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر ذره در حالت دوم را به اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر ذره در حالت اول به دست می‌آوریم:

$$F = |q|vB \sin \theta \quad |q|, B: \text{یکسان} \rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \frac{v_2}{v_1} \times \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{1000}{500} \times \frac{\sin 120^\circ}{\sin 30^\circ} \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = 2 \times \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{1}{2}} = 2\sqrt{3}$$

گام آخر

با فرض مثبت بودن بار ذره جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره را در دو حالت، طبق قاعده دست راست به دست می‌آوریم:



در نتیجه داریم:

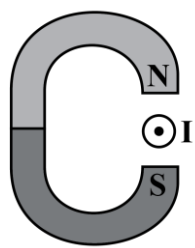
$$\vec{F}_2 = -2\sqrt{3}\vec{F}_1$$

سوتی‌های پرتکرار

اگه حواست به جهت نیرو نباشه توی دام گزینه (۳) میفتی!

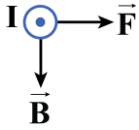


۴۶- در شکل زیر، یک سیم راست و بلند حامل جریان برون‌سو از فضای بین قطب‌های آهنربای C شکل عبور می‌کند. جهت نیروی مغناطیسی وارد بر این سیم به کدام سمت است؟



- (۱) پایین
- (۲) بالا
- (۳) راست
- (۴) چپ

می‌دانیم جهت میدان مغناطیسی از قطب N به قطب S، یعنی به سمت پایین است. طبق قاعده دست راست برای تعیین جهت نیروی مغناطیسی وارد بر سیم راست حامل جریان داریم:

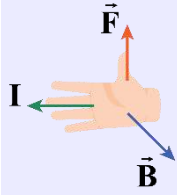


بنابراین جهت نیروی مغناطیسی وارد بر سیم به سمت راست است

جهت نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان

اگر از سیمی به طول l که درون میدان مغناطیسی یکنواخت با اندازه B قرار دارد، جریان I عبور کند، به آن نیروی مغناطیسی به بزرگی F وارد می‌شود. جهت این نیرو مطابق قاعده دست راست تعیین می‌شود.

اگر دست راست را طوری نگه داریم که انگشتان باز شده ما در جهت I باشد، به گونه‌ای که وقتی چهار انگشت را در جهت چرخش طبیعی خم کنیم، در جهت B قرار گیرد، انگشت شست ما در جهت نیروی وارد بر سیم حامل جریان خواهد بود.



۴۷- یک سیم مستقیم به طول 2m در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی 40mT قرار دارد. اگر زاویه بین راستای سیم و خطوط میدان برابر با 45 درجه و جریان عبوری از سیم 5A باشد، بزرگی نیروی مغناطیسی که از طرف میدان بر سیم وارد می‌شود، چند نیوتون است؟

- (۱) 0.02 (۲) $0.02\sqrt{2}$ (۳) 0.2 (۴) $0.2\sqrt{2}$

طبق رابطه بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر سیم راست حامل جریان داریم:

$$F = BIl \sin \theta \Rightarrow F = 40 \times 10^{-4} \times 0.5 \times 2 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 0.02\sqrt{2}\text{N}$$

اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان

اگر از سیمی به طول l که درون میدان مغناطیسی یکنواخت با اندازه B قرار دارد، جریان I عبور کند، به آن نیروی مغناطیسی به بزرگی F وارد می‌شود. جهت این نیرو مطابق قاعده دست راست تعیین می‌شود.

$$F = IlB \sin \theta$$

- F : اندازه نیروی مغناطیسی بر حسب نیوتون (N) I : جریان الکتریکی بر حسب آمپر (A)
 B : اندازه میدان مغناطیسی بر حسب تسلا (T) θ : زاویه بین سوی جریان و جهت میدان مغناطیسی
 l : طول بخشی از سیم (بر حسب متر) که در میدان مغناطیسی قرار دارد.

تذکر

منظور از θ زاویه حاده بین جهت جریان و بردار میدان مغناطیسی است.

نکات

- شکل سیم هرگونه باشد، نیروی مغناطیسی وارد بر آن، عمود بر راستای میدان است.
- اگر راستای سیم و خطوط میدان مغناطیسی، یکسان باشد، نیروی مغناطیسی وارد بر آن صفر و اگر سیم، عمود بر خطوط میدان مغناطیسی باشد، نیروی مغناطیسی وارد بر آن بیشینه ($F_{\max} = IlB$) است.

۴۸- کدام یک از گزینه‌های زیر معادل یک گاوس است؟

- (۱) میلی نیوتون / آمپر × متر
 (۲) میلی نیوتون / آمپر × سانتی متر
 (۳) آمپر × متر / میلی نیوتون
 (۴) میکرو نیوتون / آمپر × سانتی متر

(ساده - محاسباتی - استاندارد) (صفحه ۷۵ - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

گام اول

یکای تسلا (T) بر حسب N, m و A به دست می آوریم:

$$F = BI\ell \sin \theta \Rightarrow N = T \cdot A \cdot m \Rightarrow T = \frac{N}{A \cdot m}$$

گام آخر

یکای گاوس (G) را بر حسب N, m و A به دست می آوریم:

$$1G = 10^{-4}T \Rightarrow 1G = 10^{-4} \frac{N}{A \cdot m} = \frac{10^{-6}}{A \times 10^{-2}m} = 1 \frac{\mu N}{A \cdot cm}$$

بنابراین گاوس معادل $\frac{\text{میکرو نیوتون}}{\text{آمپر} \times \text{سانتی متر}}$ است.

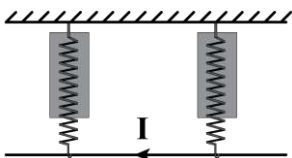
راهنمای مسیر

این سؤال برای طراح کنکور چشمک می زنه! از دستش ندی.



۴۹- مطابق شکل زیر، سیمی همگن به طول ۵cm به دو نیروسنج متصل شده است. اگر از سیم، جریان ۲A به سمت غرب عبور کند و میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی ۲۰mT و به سمت جنوب در آن فضا وجود داشته باشد، در حالتی که سیم در حال تعادل

است، هر کدام از نیروسنج‌ها چند نیوتون را نشان می دهند؟ (جرم هر متر سیم ۱۰g است و $g = 10 \frac{N}{kg}$)



(۲) ۰/۳

(۴) ۰/۷

(۱) ۰/۱۵

(۳) ۰/۳۵

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) (صفحه ۷۵ - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

راه نجات سریع

اول نیروی وزن رو به دست بیار. بعدش نیروی مغناطیسی رو با جهتش به دست بیار. در نهایت نیروهای وارد بر سیم رو رسم کن و نیرویی که هر نیروسنج نشون میده رو حساب کن.

گام اول

نیروی وزن وارد بر سیم را به دست می آوریم. با توجه به اینکه جرم هر متر از سیم ۱۰g است، درمی یابیم جرم ۵cm از سیم برابر با ۵g است، در نتیجه داریم:

$$W = mg = 50 \times 10^{-3} \times 10 = 0.5N$$

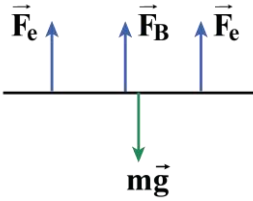
گام دوم

اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر سیم را به دست می آوریم:

$$F = BI\ell \sin \theta \Rightarrow F = 200 \times 10^{-3} \times 2 \times 0.05 \times 1 = 0.2N$$



نیروهای وارد بر سیم را رسم کرده و با توجه به این که برآیند نیروهای وارد بر سیم، صفر است، عددی که هر یک از نیروسنج‌ها نشان می‌دهد را به دست می‌آوریم:



$$F_{net} = 0 \Rightarrow F_B + 2F_e = mg \Rightarrow 0/2 + 2F_e = 0/5$$

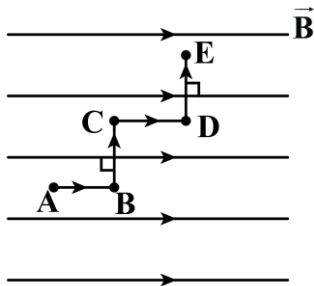
$$\Rightarrow 2F_e = 0/3 \Rightarrow F_e = 0/15N$$

سوتی‌های پرتکرار

اگر حواست به این که عدد هر نیروسنج رو پرسیده نباشه توی دام گزینه (۲) میفتی!



۵- در شکل زیر، از سیم ABCDE جریان $1/2A$ عبور می‌کند. نیروی مغناطیسی خالصی که میدان مغناطیسی یکنواخت \vec{B} به بزرگی $0/5T$ بر این سیم وارد می‌کند، چند نیوتون و به کدام سمت است؟ ($AB = BC = CD = DE = 2cm$)



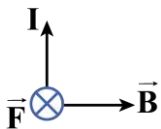
- (۱) $0/12$ و درون سو
- (۲) $0/12$ و برون سو
- (۳) $0/24$ و درون سو
- (۴) $0/24$ و برون سو

(متوسط - محاسباتی - استاندارد - صفحه ۷۵ - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

با توجه به شکل سیم درمی‌یابیم، نیروی مغناطیسی تنها به بخش‌های BC و DE وارد می‌شود؛ زیرا بخش‌های AB و CD هم‌راستای خطوط میدان هستند؛ بنابراین داریم:

$$\begin{cases} \overline{BC} = \overline{DE} \\ \theta_{BC} = \theta_{DE} = 90^\circ \end{cases} \Rightarrow F_{BC} = F_{DE} = BI\ell = 0/5 \times 1/2 \times 0/2 = 0/12N$$



$$F = F_{BC} + F_{DE} = 0/12 + 0/12 = 0/24N$$

در نتیجه داریم:

سوتی‌های پرتکرار

اگر حواست نباشه که نیروها را با هم جمع کنی، در دام گزینه (۱) می‌افتی!

سیم چند تکه حامل جریان در میدان مغناطیسی

اگر سیم حامل جریان که در میدان مغناطیسی قرار دارد، چند تکه باشد، ابتدا اندازه و جهت نیروی وارد بر هر قطعه را جداگانه به دست می‌آوریم و سپس نیروهای محاسبه شده را با توجه به جهت آن‌ها برآیند می‌گیریم.





برای دیدن پاسخنامه ویدئویی آزمون
 یا بر روی لینک زیر کلیک کنید!
 یا QRcode بالا را اسکن کنید!

پاسخنامه ویدئویی آزمون

بودجه‌بندی
 این آزمون

در پی غذای سالم (از ابتدای آنتالپی همان محتوای انرژی است تا انتهای آهنگ واکنش)
 صفحه‌های ۶۵ تا ۸۵

سهم در
 کنکور

مباحث این آزمون در مجموع ۳ تست از ۳۵ تست کنکور را پوشش داده است.

۵۱- کدام گزینه درست است؟

- ۱) بسیاری از کتاب‌های قدیمی در گذر زمان زرد و پوسیده می‌شوند که این پدیده نشان‌دهنده واکنش بسیار کند اکسایش سلولز کاغذ است.
- ۲) فلز پتاسیم برخلاف فلز سدیم با آب سرد به سرعت واکنش می‌دهد و در این واکنش نور بنفش‌رنگ و گرمای زیادی تولید می‌شود.
- ۳) قاووت، یکی از سوغات‌های کرمان، گردی مغذی بوده که نسبت به پسته و مغز آفتاب‌گردان با سرعت بیشتری فاسد می‌شود.
- ۴) مکان مناسب برای نگهداری مواد غذایی، جای سرد، روشن و خشک است تا از سرعت فاسدشدن آن‌ها بکاهد.

(متوسط - مفهومی - استاندارد) - صفحه ۸۰ - ۱۱۰۲

پاسخ: گزینه ۳

به دلیل اینکه قاووت گردی مغذی و تهیه شده از مغز آفتاب‌گردان، پسته و ... است در مقایسه با همین پسته و مغز آفتاب‌گردان، دارای ذرات ریزتری و در نتیجه سطح تماس بیشتری با محیط است و به همین علت زودتر فاسد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) بسیاری از کتاب‌های قدیمی در گذر زمان زرد و پوسیده می‌شوند. این پدیده نشان می‌دهد که واکنش تجزیه سلولز کاغذ بسیار کند رخ می‌دهد.
- ۲) سدیم همانند پتاسیم با آب سرد به سرعت واکنش می‌دهد و در هر دو واکنش نور و گرمای زیادی تولید می‌شود. نور تولیدشده از سدیم و پتاسیم در این واکنش به ترتیب زرد و بنفش‌رنگ است. معادله واکنش فلزهای قلیایی با آب به صورت زیر است:

$$2M(s) + 2H_2O(l) \rightarrow 2MOH(aq) + H_2(g)$$
 علت ایجاد نور، سوختن گاز هیدروژن تولیدشده در واکنش فلز قلیایی با آب است.
- ۴) عوامل محیطی مانند رطوبت، اکسیژن، نور و دما در چگونگی و زمان نگهداری غذا مؤثرند. محیط سرد، خشک و تاریک برای نگهداری انواع مواد غذایی مناسب‌تر از محیط گرم، روشن و مرطوب است. در واقع نگهداری اغلب مواد غذایی در سردخانه‌ها به علت همین موضوع است.



۵۲- کدام گزینه درست است؟

- ۱) سرعت تولید گاز کربن‌دی‌اکسید در واکنش قرص جوشان با آب با افزایش مقدار واکنش‌دهنده‌ها و سطح تماس آن‌ها، افزایش می‌یابد.
- ۲) حذف فراوان‌ترین گاز موجود در هواکره از محیط نگهداری مواد غذایی و خوراکی‌ها سبب افزایش زمان ماندگاری آن‌ها خواهد شد.
- ۳) در طی یک واکنش شیمیایی انفجار، جنبش نامنظم ذره‌های سازنده مواد موجود در واکنش کاهش می‌یابد.
- ۴) با گرم شدن، محلول بنفش‌رنگ پتاسیم منگنات در واکنش با یک اسید آلی به سرعت بی‌رنگ می‌شود.

(متوسط - مفهومی - استاندارد) - صفحه ۸۳ - ۱۱۰۲

پاسخ: گزینه ۱

با افزایش مقدار واکنش‌دهنده‌ها و افزایش سطح تماس می‌توان سرعت انجام واکنش‌ها را افزایش داد. در نتیجه در آزمایش انداختن قرص جوشان در آب، با افزایش دادن مقدار قرص جوشان مصرف شده یا استفاده از پودر آن (افزایش سطح تماس واکنش‌دهنده) می‌توان سرعت تولید گاز کربن‌دی‌اکسید را افزایش داد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) اکسیژن گازی واکنش پذیر است و تمایل زیادی برای انجام واکنش با سایر مواد دارد. بر اساس این ویژگی، مواد غذایی در هوای آزاد و در معرض اکسیژن، سریع تر فاسد می‌شوند و حذف اکسیژن از محیط نگهداری مواد غذایی و خوراکی‌ها سبب افزایش زمان ماندگاری و بهبود کیفیت آن‌ها خواهد شد. اما گاز اکسیژن دومین گاز فراوان هواکره است. (فراوان‌ترین گاز موجود در هواکره گاز نیتروژن است.)
- ۳) انفجار، واکنش شیمیایی بسیار سریعی است که در آن از مقدار کمی ماده منفجرشونده به حالت جامد یا مایع، حجم زیادی از گازهای داغ تولید می‌شود. همان‌طور که می‌دانیم ذره‌های سازنده مواد در حالت گازی جنبش نامنظم بیشتری دارند؛ در نتیجه در طی یک انفجار، جنبش نامنظم ذره‌های سازنده مواد موجود در واکنش افزایش می‌یابد.
- ۴) محلول بنفش رنگ پتاسیم پرمنگنات (نه منگنات) با یک اسید آلی در دمای اتاق به کندی واکنش می‌دهد، اما با گرم شدن، محلول به سرعت بی‌رنگ می‌شود.



۵۲- یک واکنش گازی طی دو مرحله گرماده و گرماگیر انجام می‌شود. قدر مطلق آنتالپی مرحله بیشتر بوده و در واکنش کلی مجموع آنتالپی پیوندها در فراورده‌ها بیشتر از واکنش دهنده‌ها است.

(۱) گرماده - گرماده (۲) گرماده - گرماگیر (۳) گرماگیر - گرماده (۴) گرماگیر - گرماگیر

(آسان - مفهومی - سریع ۶ - صفحه ۶۹ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

واکنش مورد نظر یک واکنش دو مرحله‌ای است که از دو واکنش گرماده و گرماگیر تشکیل می‌شود. با توجه به قانون هس مجموع آنتالپی دو مرحله برابر آنتالپی واکنش کلی است:

$$\Delta H_{\text{کلی}} = \Delta H_{\text{مرحله دوم}} + \Delta H_{\text{مرحله اول}}$$

کلی ΔH از مجموع یک عدد منفی و عدد مثبت ایجاد می‌شود. پس علامت کلی ΔH برابر علامت ΔH مرحله‌ای است که قدر مطلق آنتالپی آن بیشتر باشد. پس اگر واکنش اصلی گرماده / گرماگیر باشد، مقدار آنتالپی آن منفی / مثبت بوده؛ بنابراین مقدار قدر مطلق واکنش گرماده / گرماگیر بیشتر است. همچنین در یک واکنش گرماگیر مجموع آنتالپی پیوندها در واکنش دهنده‌ها و در یک واکنش گرماده مجموع آنتالپی پیوندها در فراورده‌ها بیشتر است:

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

$$\left\{ \begin{array}{l} \Delta H_{\text{واکنش}} > 0 \\ \Delta H_{\text{واکنش}} < 0 \end{array} \right. \begin{array}{l} \text{[مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فراورده]} > \text{[مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش دهنده]} \\ \text{[مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فراورده]} < \text{[مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش دهنده]} \end{array}$$



۵۴- کدام گزینه عبارت «اگر واکنش $2O_2(g) \rightleftharpoons 3O_2(g)$ در جهت انجام شود، را به درستی تکمیل نمی‌کند؟»

- تولید گاز اکسیژن - گرما از سامانه به محیط منتقل می‌شود.
- تولید گاز ناپایدارتر - ΔH واکنش هم‌علامت با آنتالپی فرایند فرازش یخ خشک است.
- تولید گاز اوزون - مجموع آنتالپی پیوندهای مواد موجود در ظرف واکنش، کاهش می‌یابد.
- کاهش شمار مول‌های گازی - همانند واکنش تبدیل گاز هیدرازین به آمونیاک، سطح انرژی مواد افزایش می‌یابد.

(متوسط - مفهومی - استاندارد ۶ - صفحه ۶۹ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۴

اگر واکنش $2O_2(g) \rightleftharpoons 3O_2(g)$ در جهت تولید گاز اوزون انجام شود، شمار مول‌های گازی کاهش می‌یابد. از آن جا که گاز اوزون ناپایدارتر است، واکنش $3O_2(g) \rightarrow 2O_2(g)$ گرماگیر است؛ اما واکنش تبدیل گاز هیدرازین به آمونیاک همراه با آزاد شدن گرما بوده و گرماده است. پس سطح انرژی مواد در این واکنش کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) واکنش تولید گاز اکسیژن از گاز اوزون همراه با آزاد شدن گرما است و در واکنش‌های گرماده، انرژی از سامانه به محیط منتقل می‌شود.
- ۲) از بین گازهای اکسیژن و اوزون، گاز اوزون ناپایدارتر است و واکنش تولید گاز اوزون از گاز اکسیژن همراه با دریافت گرما از محیط است و به عبارتی این واکنش یک واکنش گرماگیر است. فرایند فرازش یخ خشک (تبدیل حالت جامد به حالت گازی) نیز یک فرایند گرماگیر است؛ از این رو، علامت ΔH در هر دوی این واکنش‌ها مثبت است.
- ۳) واکنش تولید گاز اوزون از گاز اکسیژن، یک واکنش گرماگیر است. ΔH یک واکنش با استفاده از آنتالپی پیوند به صورت زیر محاسبه می‌شود:

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

از آنجا که این واکنش گرماگیر است و علامت ΔH آن مثبت است، باید مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش‌دهنده از مجموع این مقدار در مواد فراورده بیشتر باشد. پس در طی این واکنش مجموع آنتالپی پیوندهای موجود در مواد کاهش می‌یابد.


۵۵- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- ۱) در واکنش $CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(g)$ با کاهش حجم ظرف، سرعت واکنش افزایش می‌یابد.
- ۲) اضافه کردن آب به محلول واکنش پتاسیم پرمنگنات و اسید آلی، سرعت انجام واکنش را کاهش می‌دهد.
- ۳) با افزایش فشار در واکنش تبدیل گاز اوزون به گاز اکسیژن، سرعت واکنش کاهش می‌یابد.
- ۴) با افزایش دما، سرعت واکنش هابر برخلاف واکنش سوختن متان افزایش می‌یابد.

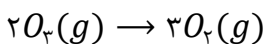
(متوسط - مفهومی - سریع - صفحه ۸۳ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

اضافه کردن آب به واکنش‌هایی که در حالت محلول انجام می‌شوند، موجب کاهش غلظت مواد محلول شده و با این اثر، باعث کاهش سرعت این واکنش‌ها می‌شود. محلول پتاسیم پرمنگنات در واکنش با اسیدهای آلی، رنگ بنفش خود را از دست می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) تغییر حجم ظرف واکنش بر سرعت واکنش‌هایی اثر دارد که حداقل یک واکنش‌دهنده گازی داشته باشند. در این واکنش‌ها با کاهش حجم ظرف واکنش، فشار گاز افزایش یافته و سرعت انجام واکنش افزایش خواهد یافت. در واکنش تجزیه کلسیم کربنات مطرح‌شده، واکنش‌دهنده گازی وجود ندارد و کاهش حجم ظرف بر واکنش اثری ندارد.
- ۳) تغییر فشار بر واکنش‌هایی اثر دارد که حداقل یک واکنش‌دهنده گازی داشته باشند. در این واکنش‌ها، با افزایش فشار گاز واکنش‌دهنده، سرعت انجام واکنش افزایش می‌یابد.


یه اثبات باحال!

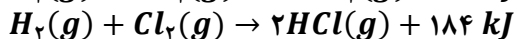
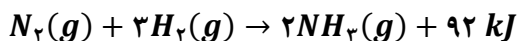
مطابق عبارت زیر برای یک گاز با افزایش فشار و در صورت ثابت بودن T ، غلظت افزایش می‌یابد و این امر موجب افزایش سرعت واکنش می‌شود.

$$PV = nRT \Rightarrow \frac{n}{V} = \frac{P}{RT} \Rightarrow C = \frac{P}{RT} \xrightarrow{\text{ثابت } R, T} C \sim P$$

- ۴) (در سطح کتاب درسی) افزایش دما سرعت همه واکنش‌های شیمیایی را فارغ از گرماده یا گرماگیر بودن آن‌ها افزایش می‌دهد. پس چه واکنش گرماگیر و چه واکنش گرماده، با افزایش دما، سریع‌تر انجام می‌شود.



۵۶- اگر در مجموع ۴ مول گاز هیدروژن طبق واکنش‌های زیر با مقدار کافی از گاز نیتروژن و گاز کلر واکنش دهد و در مجموع ۵۵۲ کیلوژول گرما آزاد شود، نسبت مقدار (مول) گاز کلر به گاز نیتروژن مصرف شده چقدر است؟



۵/۶ (۴)

۲/۸ (۳)

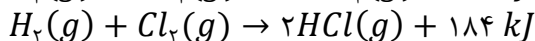
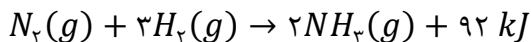
۸/۴ (۲)

۷ (۱)

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - صفحه ۶۵ - ۱۱۰۲

پاسخ: گزینه ۱

معادله واکنش‌های انجام شده به صورت زیر است:



اگر در نظر بگیریم x مول گاز هیدروژن با گاز نیتروژن وارد واکنش شود، $4 - x$ مول گاز هیدروژن با گاز کلر نیز واکنش می‌دهد. پس گرمای تولید شده در دو واکنش را حساب می‌کنیم:

$$? \text{ kJ گرما} = x \text{ mol } H_2 \times \frac{92 \text{ kJ گرما}}{3 \text{ mol } H_2} = \frac{92}{3} x \text{ kJ} (*)$$

$$? \text{ kJ گرما} = (4 - x) \text{ mol } H_2 \times \frac{184 \text{ kJ گرما}}{1 \text{ mol } H_2} = 736 - 184x (**)$$

مجموع مقادیر (*) و (**) باید برابر با ۵۵۲ کیلوژول باشد، بنابراین داریم:

$$\frac{92}{3}x + 736 - 184x = 552 \Rightarrow \frac{460}{3}x = 184 \Rightarrow x = 1/2 \text{ mol}$$

در نتیجه ۱/۲ مول از گاز هیدروژن با گاز نیتروژن و ۲/۸ مول از گاز هیدروژن با گاز کلر واکنش داده است. پس مقدار دو گاز نیتروژن و کلر مصرف شده را مشخص می‌کنیم:

$$? \text{ mol } N_2 = 1/2 \text{ mol } H_2 \times \frac{1 \text{ mol } N_2}{3 \text{ mol } H_2} = 1/6 \text{ mol}$$

$$? \text{ mol } Cl_2 = 2/8 \text{ mol } H_2 \times \frac{1 \text{ mol } Cl_2}{1 \text{ mol } H_2} = 2/8 \text{ mol}$$

نسبت مقدار گاز کلر به گاز نیتروژن برابر است با:

$$A = \frac{2/8}{1/6} = 7$$

پس مقدار نسبت خواسته شده برابر با ۷ است.



۵۷- گرمای حاصل از انحلال یک کیلوگرم گاز گوگرد تری اکسید مطابق معادله $SO_2(g) + H_2O(l) \rightarrow H_2SO_3(aq) + 228 \text{ kJ}$ به تقریب چند کیلوگرم آب را تبخیر می‌کند؟ ($H = 1, O = 16, S = 32: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



۰/۴۹ (۴)

۰/۹۸ (۳)

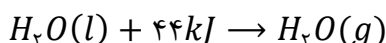
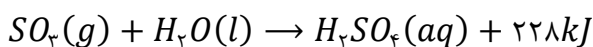
۰/۵۸ (۲)

۱/۱۷ (۱)

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - صفحه ۶۷ - ۱۱۰۲

پاسخ: گزینه ۱

واکنش‌های انجام شده به صورت زیر هستند:



راه حل مسئله

گرمای مبادله شده در دو واکنش با هم برابر است. پس با محاسبه گرمای واکنش اول، گرمای واکنش دوم را مشخص کرده و با استفاده از آن مقدار آب تبخیر شده را به دست می‌آوریم.

ابتدا گرمای حاصل از واکنش اول را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ kJ گرما} = 1 \text{ kg SO}_3 \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ mol SO}_3}{80 \text{ g SO}_3} \times \frac{228 \text{ kJ}}{1 \text{ mol SO}_3} = 2850 \text{ kJ}$$

حال جرم آب بخار شده در واکنش دوم را به ازای مصرف ۲۸۵۰ کیلوژول گرما به دست می‌آوریم:

$$? \text{ kg H}_2\text{O} = 2850 \text{ kJ گرما} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{44 \text{ kJ گرما}} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} \approx 1/17 \text{ kg}$$

پس به تقریب ۱/۱۷ کیلوگرم آب در اثر انحلال یک کیلوگرم گوگرد تری‌اکسید در آب، بخار می‌شود. به این فرایند مه‌اسیدی می‌گویند.

برای تمرین بیشتر، مثال زیر را حل کنید!

اگر شناگری ۷۰ کیلوگرمی با انرژی حاصل از اکسایش ۷۱۵ گرم گلوکز در بدن خود بتواند ۲ ساعت و ۳۶ دقیقه شنا کند، بازده واکنش اکسایش گلوکز در بدن چند درصد است؟ (ارزش سوختی گلوکز برابر ۱۶/۷۲ کیلوژول بر گرم و انرژی مورد نیاز برای یک ساعت شنا برابر ۲۵۳ کیلوکالری است).

۲۷ (۴)

۲۵ (۳)

۲۳ (۲)

۲۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

معادله واکنش و مقدار آنتالپی اکسایش و سوختن گلوکز مشابه یکدیگر هستند. ابتدا انرژی حاصل از اکسایش این مقدار گلوکز را حساب می‌کنیم:

$$? \text{ kcal انرژی} = 715 \text{ g گلوکز} \times \frac{16/72 \text{ kJ انرژی}}{1 \text{ g گلوکز}} \times \frac{1000 \text{ J}}{1 \text{ kJ}} \times \frac{1 \text{ cal}}{4/18 \text{ J}} \times \frac{1 \text{ kcal}}{1000 \text{ cal}} = 2860 \text{ kcal}$$

حال انرژی مصرف شده برای ۲ ساعت و ۳۶ دقیقه شنا کردن را که معادل انرژی حاصل از اکسایش گلوکز در بدن است، به دست می‌آوریم:

$$? \text{ kcal انرژی} = (2 \text{ h شنا} + 36 \text{ min شنا} \times \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}}) \times \frac{253 \text{ kcal انرژی}}{1 \text{ h شنا}} = 657/8 \text{ kcal}$$

در نهایت، بازده درصدی واکنش را حساب می‌کنیم:

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow A = \frac{657/8 \text{ kcal}}{2860 \text{ kcal}} \times 100 = 23 \text{ درصد}$$

پس بازده این واکنش برابر ۲۳ درصد است.



۵۸- کدام یک از گزینه‌های زیر میان دو ایزومر یکسان است؟

(۴) واکنش‌پذیری

(۳) مجموع آنتالپی پیوندها

(۲) چگالی در حالت گازی

(۱) نقطه جوش

(آسان - مفهومی - سریع - صفحه ۷۲ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

موادی که دارای فرمول مولکولی یکسان و فرمول ساختاری متفاوت هستند، ایزومر (همپار) نامیده می‌شوند. ایزومرها، فرمول مولکولی یکسانی دارند و در نتیجه جرم مولی برابری خواهند داشت. چگالی یک گاز در دما و فشار مشخص به جرم مولی آن بستگی دارد. پس دو ایزومر گازی چگالی یکسانی خواهند داشت.



چگالی دو گاز در شرایط یکسان، به جرم مولی آن دو گاز بستگی دارد.

$$PV = nRT \Rightarrow PV = \frac{m}{M} RT \Rightarrow \frac{m}{V} = M \frac{P}{RT} \Rightarrow d = M \frac{P}{RT} \xrightarrow{R,P,T=\text{ثابت}} d \sim M$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

نقطه جوش مواد به شکل مولکول‌های آن‌ها بستگی دارد و به همین دلیل دو ایزومر نقطه جوش متفاوتی دارند. به‌عنوان مثال، اتانول برخلاف ایزومر اتری خود (دی‌متیل اتر)، پیوند هیدروژنی دارد و نقطه جوش بیشتری خواهد داشت.

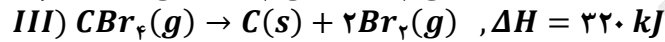
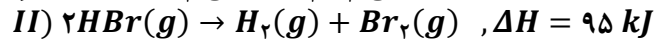
به علت ساختار متفاوت ایزومرها ممکن است پیوندهای موجود در آن‌ها متفاوت باشند و به همین علت مجموع آنتالپی پیوندها در دو ایزومر متفاوت باشد. به‌عنوان مثال، در مقایسه قبلی که بین اتانول و دی‌متیل اتر است، در اتانول پیوند اشتراکی $O-H$ یافت می‌شود، در حالی که در دی‌متیل اتر این پیوند وجود ندارد.



۴ خواص شیمیایی ایزومرها با یکدیگر متفاوت است. به عنوان مثال به سیکلوهگزان و ۱-هگزن توجه کنید که ۱-هگزن سیر نشده بوده و واکنش پذیری بالایی دارد، در حالی که سیکلوهگزان سیر شده بوده و واکنش پذیری بسیار پایینی دارد. ایزومرها، فرمول مولکولی یکسانی دارند؛ در نتیجه جرم مولی، درصد جرمی یک عنصر در مولکول آنها، شمار پیوندهای اشتراکی (جفت الکترون‌های پیوندی) و شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی یکسانی دارند. همچنین چون ساختار آنها متفاوت است، سطح آنتالپی، چگالی و ممکن است نیروی بین مولکولی متفاوتی داشته باشند و خواص فیزیکی یا شیمیایی آنها متفاوت باشد.



۵۹- با توجه به واکنش‌های گرماشیمیایی مقابل:



آنتالپی واکنش شیمیایی $C_2H_2(g) + 5Br_2(g) \rightarrow 2CBr_4(g) + 2HBr(g)$ برابر چند کیلوژول است؟

۴) -۹۶۰

۳) -۹۲۵

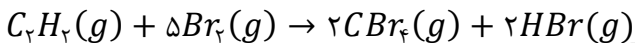
۲) -۱۱۵۰

۱) -۸۳۰

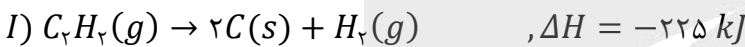
(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - صفحه ۷۵ - ۱۱۰۲

پاسخ: گزینه ۴

با استفاده از قانون هس، آنتالپی واکنش زیر را محاسبه می‌کنیم:



در واکنش اول $C_2H_2(g)$ ، در واکنش دوم $HBr(g)$ و در واکنش سوم $CBr_4(g)$ غیر تکراری هستند، پس ضریب و جهت این مواد را به گونه‌ای قرار می‌دهیم که در واکنش اصلی و واکنش‌های اول تا سوم یکسان باشد. اگر واکنش اول را معکوس، واکنش دوم را نیز معکوس و واکنش سوم را معکوس و در ۲ ضرب کنیم؛ از جمع این واکنش‌ها، واکنش مورد نظر به دست می‌آید. در نتیجه معادله واکنش‌های تغییر یافته به صورت زیر خواهد بود:



بر اساس قانون هس، آنتالپی واکنش هدف برابر مجموع آنتالپی واکنش‌های تغییر یافته است، پس آنتالپی واکنش هدف برابر است با:

$$\Delta H = (-225) + (-95) + (-640) = -960 \text{ kJ}$$

پس آنتالپی این واکنش برابر -۹۶۰ کیلوژول بر مول است.



۶۰- در واکنش سوختن یک آلکن، به ازای تولید یک مول گاز کربن‌دی‌اکسید، ۶۷۲ کیلوژول گرما آزاد می‌شود. ارزش سوختی این ماده چقدر است؟ ($H = 1, C = 12: g. mol^{-1}$)

۴) ۴۲

۳) ۴۵

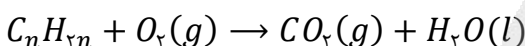
۲) ۴۸

۱) ۵۱

(آسان - محاسباتی - سریع) - صفحه ۷۲ - ۱۱۰۲

پاسخ: گزینه ۲

واکنش موازنه نشده سوختن آلکن‌ها به صورت زیر است:



راه حل مسئله

ابتدا آنتالپی واکنش سوختن یک مول از این ماده را حساب کرده و سپس با کمک جرم مولی، ارزش سوختن این ماده را حساب می‌کنیم.

نیاز به موازنه کردن واکنش نیست. می‌دانیم در واکنش سوختن یک مول از مواد آلی، مقدار کربن‌دی‌اکسید تولید شده برابر شمار اتم‌های کربن آن ماده (n) است. پس آنتالپی واکنش برابر است با:

$$? \text{ kJ گرما} = n \text{ mol } CO_2 \times \frac{672 \text{ kJ گرما}}{1 \text{ mol } CO_2} = 672n \text{ kJ}$$



همچنین می‌دانیم جرم مولی یک آلکن (C_nH_{2n}) برابر $14n$ است. بر این اساس ارزش سوختی این ماده را به دست می‌آوریم:

$$\text{ارزش سوختی } (kJ \cdot g^{-1}) = \frac{\text{آنتالپی سوختن } (kJ \cdot mol^{-1})}{\text{جرم مولی } (g \cdot mol^{-1})} \Rightarrow x = \frac{672n}{14n} = 48 \text{ kJ} \cdot g^{-1}$$

پس ارزش سوختی این ماده برابر ۴۸ کیلوژول بر گرم است.



۶۱- کدام گزینه درباره بنزوئیک اسید نادرست است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16: g \cdot mol^{-1}$)

(۱) تفاوت جرم مولی آن با جرم مولی دی‌اتیل اتر، برابر با ۴۸ گرم بر مول است.

(۲) یک کربوکسیلیک اسید آروماتیک است که در توت‌فرنگی و تمشک وجود دارد.

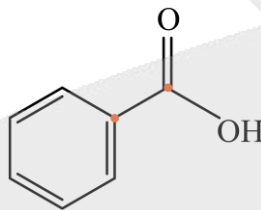
(۳) با جایگزین کردن حلقه سیکلوهگزان به جای حلقه بنزنی در ساختار آن، شمار پیوندهای اشتراکی در آن دو واحد افزایش می‌یابد.

(۴) تفاوت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در آن و بنزآلدئید برابر با شمار اتم‌های کربن بنزوئیک اسید بوده که به هیدروژن اتصال ندارند.

(متوسط - مفهومی و محاسباتی - استاندارد) - صفحه ۸۴ - ۱۱۰۲

پاسخ: گزینه ۳

فرمول ساختاری بنزوئیک اسید به صورت زیر است:



با جایگزین کردن حلقه سیکلوهگزان به جای حلقه بنزنی در ساختار مورد نظر، ۶ اتم هیدروژن به ترکیب اضافه خواهد شد و مطابق رابطه زیر برای به دست آوردن شمار پیوندهای اشتراکی یک ترکیب آلی:

$$\text{شمار پیوندهای اشتراکی} = \frac{\text{شمار اتم‌های } (O) \times 2 + \text{شمار اتم‌های } (H) \times 1 + \text{شمار اتم‌های } (C) \times 4}{2}$$

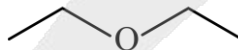
با اضافه شدن ۶ اتم هیدروژن به ترکیب، شمار پیوندهای اشتراکی در آن به اندازه نصف این مقدار ($\frac{6}{2}$) یعنی ۳ واحد افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) فرمول مولکولی بنزوئیک اسید به صورت $C_7H_6O_2$ و جرم مولی آن برابر است با:

$$m_{\text{بنزوئیک اسید}} = 7 \times 12 + 6 \times 1 + 2 \times 16 = 84 + 6 + 32 = 122 \text{ g}$$

فرمول ساختاری دی‌اتیل اتر به صورت زیر است:



فرمول مولکولی ترکیب مورد نظر به صورت $C_4H_{10}O$ است و جرم مولی آن برابر است با:

$$m_{\text{دی‌اتیل اتر}} = 4 \times 12 + 10 \times 1 + 1 \times 16 = 48 + 10 + 16 = 74 \text{ g}$$

اختلاف جرم مولی این دو ترکیب برابر است با:

$$122 - 74 = 48 \text{ g}$$

۲) یکی از مواد نگهدارنده، بنزوئیک اسید است که یک کربوکسیلیک اسید آروماتیک بوده و در توت‌فرنگی و تمشک وجود دارد.

۳) در ترکیبات آلی به ازای هر اتم اکسیژن دو جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد. بنزوئیک اسید دارای دو اتم اکسیژن و بنزآلدئید دارای

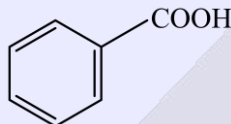
یک اتم اکسیژن است؛ در نتیجه تفاوت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی آن‌ها برابر با ۲ است. در ساختار بالا دو اتم کربنی که به

هیدروژن اتصال ندارند، مشخص شده‌اند.



نگهدارنده

افزودنی‌ها، مواد شیمیایی مانند نگهدارنده، رنگ‌دهنده، طعم‌دهنده و ... هستند که به صورت هدفمند به مواد خوراکی یا غذاها افزوده می‌شوند. نگهدارنده‌ها گروهی از افزودنی‌ها هستند که برخلاف کاتالیزورها عمل کرده و سرعت واکنش‌های شیمیایی که منجر به فساد مواد غذایی می‌شوند را کاهش می‌دهند و سبب افزایش زمان ماندگاری و افزایش کیفیت مواد غذایی می‌شوند. بنزوئیک اسید، عضوی از خانواده کربوکسیلیک اسیدها است که در تمشک و توت‌فرنگی وجود داشته و از آن به عنوان نگهدارنده در صنایع غذایی استفاده می‌شود. ساختار مولکول بنزوئیک اسید به صورت زیر است:



فرمول شیمیایی این ترکیب به صورت $C_7H_6O_2$ بوده و در هر مولکول آن ۱۹ پیوند اشتراکی وجود دارد. با توجه به وجود حلقه بنزنی، این ماده جزو ترکیب‌های آروماتیک محسوب می‌شود.



۶۲- با توجه به جدول زیر ΔH واکنش موازنه‌نشده $CH_4(g) \rightarrow C_2H_6(g) + H_2(g)$ بعد از موازنه، برابر چند کیلوژول بر مول است؟ ($H = 1, C = 12: g. mol^{-1}$)

ماده	گاز هیدروژن	گاز متان	گاز اتان
ارزش سوختی ($kJ. g^{-1}$)	۱۴۳	۵۶	۵۲

+۳۱ (۴)

+۵۴ (۳)

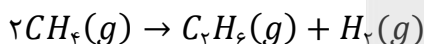
-۸۹ (۲)

-۴۶ (۱)

(متوسط - محاسباتی - زمان بر) - صفحه ۷۵ - ۱۱۰۲

پاسخ: گزینه ۳

واکنش انجام شده به صورت زیر است:



راه حل مسئله

یکی از راه‌های محاسبه آنتالپی واکنش، تفاضل آنتالپی سوختن مواد است. به این منظور با استفاده از ارزش سوختی، آنتالپی سوختن مواد را محاسبه و بعد از آن آنتالپی واکنش را به دست می‌آوریم.

در ابتدا باید آنتالپی سوختن گازهای اتان، متان و هیدروژن را محاسبه کنیم. رابطه زیر را برای محاسبه آنتالپی سوختن یک ماده با داشتن ارزش سوختی آن ماده داریم:

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

با توجه به رابطه بالا، آنتالپی سوختن گازهای اتان، متان و هیدروژن برابر است با: (توجه شود که مقدار آنتالپی سوختن مواد دارای علامت منفی است.)

$$\Delta H_{\text{سوختن اتان}} = -(52 \times 30) = -1560 \text{ kJ. mol}^{-1}$$

$$\Delta H_{\text{سوختن متان}} = -(56 \times 16) = -896 \text{ kJ. mol}^{-1}$$

$$\Delta H_{\text{سوختن هیدروژن}} = -(143 \times 2) = -286 \text{ kJ. mol}^{-1}$$

حال آنتالپی واکنش را حساب می‌کنیم:

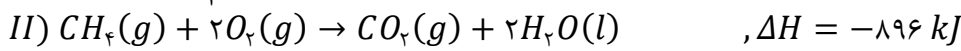
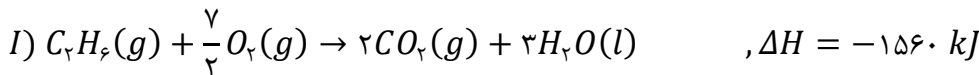
$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [\text{مجموع آنتالپی سوختن مواد فرآورده}] - [\text{مجموع آنتالپی سوختن مواد واکنش‌دهنده}]$$

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [2\Delta H_{\text{سوختن متان}}] - [\Delta H_{\text{سوختن اتان}} + \Delta H_{\text{سوختن هیدروژن}}] = -1792 + 1560 + 286 = +54 \text{ kJ. mol}^{-1}$$

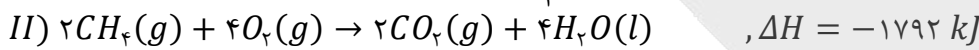
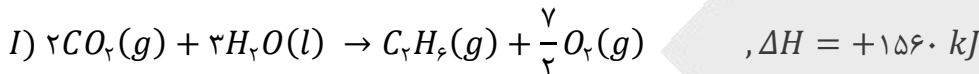
پس آنتالپی این واکنش برابر $+54$ کیلوژول بر مول است.



بد نیست رابطه به دست آمده از بالا را به وسیله قانون هس به دست آوریم تا متوجه شویم رابطه بالا چگونه به دست آمده است: معادله واکنش‌های سوختن این سه گاز به صورت زیر خواهد بود:



اگر واکنش اول را معکوس کنیم، واکنش دوم را در ۲ ضرب کنیم و واکنش سوم را معکوس کنیم، واکنش اصلی $2CH_4(g) \rightarrow C_2H_6(g) + H_2(g)$ از جمع این سه واکنش به دست می‌آید. در نتیجه معادله واکنش‌های تغییر یافته به صورت زیر خواهد بود:



بر اساس قانون هس آنتالپی واکنش اصلی برابر مجموع آنتالپی واکنش‌های تغییر یافته است، پس آنتالپی واکنش اصلی برابر است با: $\Delta H = 1560 + (-1792) + (+286) = +54 \text{ kJ}$

آنتالپی سوختن، راهی برای تعیین آنتالپی واکنش

یکی از استفاده‌هایی که می‌توان از قانون هس کرد، استفاده از آنتالپی سوختن‌های فرآورده‌ها و واکنش‌دهنده‌ها برای محاسبه آنتالپی واکنش است: $\Delta H = [\text{مجموع آنتالپی سوختن مواد فرآورده}] - [\text{مجموع آنتالپی سوختن مواد واکنش‌دهنده}] = \text{واکنش } \Delta H$

⚠ **توجه:** اکسیژن، آب و کربن‌دی‌اکسید از آن‌جا که نمی‌سوزند، در این فرمول قرار نمی‌گیرند. در واقع در این حالت، در نظر می‌گیریم که تمام واکنش‌دهنده‌ها می‌سوزند و به کربن‌دی‌اکسید و آب تبدیل می‌شوند. پس از آن تمام فرآورده‌ها از این کربن‌دی‌اکسید و آب مطابق واکنش معکوس سوختن، تشکیل می‌شوند.



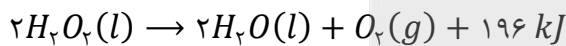
۶۴- در واکنش تجزیه آب اکسیژنه که سطح انرژی فرآورده‌ها از واکنش‌دهنده است، گاز تولید می‌شود.

- (۱) بیشتر - هیدروژن (۲) کمتر - اکسیژن (۳) بیشتر - اکسیژن (۴) کمتر - هیدروژن

(آسان - خط به خط و مفهومی - سریع - صفحه ۷۶ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

واکنش تجزیه هیدروژن پراکسید به صورت زیر است:



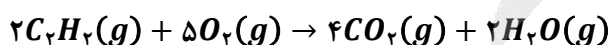
این واکنش گرماده بوده و در طی انجام آن گاز اکسیژن آزاد می‌شود.

در واکنش‌های گرماده که علامت آنتالپی منفی بوده، آنتالپی یا همان سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها بالاتر از فرآورده‌ها است.

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = H_{\text{فرآورده‌ها}} - H_{\text{واکنش‌دهنده‌ها}} < 0 \Rightarrow H_{\text{فرآورده‌ها}} < H_{\text{واکنش‌دهنده‌ها}}$$



۶۴- آنتالپی سوختن استیلن به دست آمده به کمک جدول زیر، چند کیلوژول با آنتالپی سوختن واقعی گاز استیلن تفاوت دارد؟ (آنتالپی سوختن استیلن در شرایط واکنش برابر ۱۲۵۶- کیلوژول بر مول است.)



O - H	C - H	C = O	O = O	C ≡ C	پیوند
۴۶۳	۴۱۵	۸۰۰	۴۹۵	۸۴۰	آنتالپی پیوند ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۷۵ (۴)

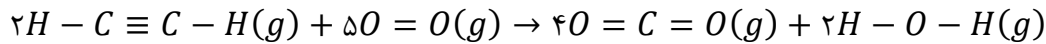
۸۷ (۳)

۴۳/۵ (۲)

۳۷/۵ (۱)



ابتدا آنتالپی واکنش را به کمک آنتالپی پیوندها محاسبه می‌کنیم:



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

$$= [2\Delta H(C \equiv C) + (2 \times 2\Delta H(C - H)) + 5\Delta H(O = O)] - [(4 \times 2\Delta H(C = O)) + (2 \times 2\Delta H(O - H))]$$

$$= [2 \times 840 + (2 \times 2 \times 415) + 5 \times 495] - [(4 \times 2 \times 800) + (2 \times 2 \times 463)]$$

$$= [1680 + 1660 + 2475] - [6400 + 1852] = 5815 - 8252 = -2437 \text{ kJ}$$

مقدار آنتالپی واکنش مورد نظر با استفاده از آنتالپی پیوند برابر با -2437 کیلوژول است. نصف این مقدار برابر آنتالپی سوختن استیلن خواهد بود، زیرا آنتالپی سوختن معادل با گرمای مبادله شده در واکنش سوختن یک مول از این ماده است. پس آنتالپی سوختن این ماده با توجه به آنتالپی پیوندها، برابر 1218.5 کیلوژول بر مول است.

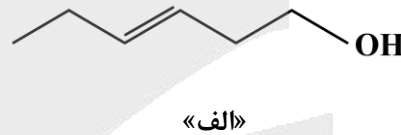
پس تفاوت آنتالپی سوختن به دست آمده از طریق تجربی (روش مستقیم) و روش غیر مستقیم برابر است با:

$$A = |-1256 - (-1218.5)| = 37.5 \text{ kJ}$$

بنابراین خطای روش غیرمستقیم برابر 37.5 کیلوژول در 1256 کیلوژول است که مقدار قابل قبولی به نظر می‌رسد.

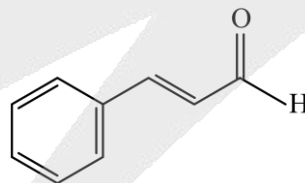


۶۵- کدام یک از مطالب زیر در مورد ترکیب‌های «الف» و «ب» نادرست است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16: g \cdot mol^{-1}$)



- ترکیب «الف» با ترکیب «ب» همپار بوده و نسبت درصد جرمی اتم‌های کربن به اتم‌های هیدروژن در هر یک از آن‌ها برابر ۶ است.
- جرم اکسیژن مورد نیاز برای سوختن هر گرم ماده «ب» برابر با جرم اکسیژن مصرف شده در سوختن یک گرم از ترکیب دیگر است.
- شمار پیوندهای اشتراکی موجود در ترکیب «الف» در مقایسه با این شمار در بنزالدهید موجود در بادام، یک واحد بیشتر است.
- عامل بو و مزه ادویه دارچین همانند ترکیب «ب» دارای گروه عاملی آلدهیدی و ساختاری غیر آروماتیک است.

فرمول ساختاری ترکیب آلی عامل بو و مزه ادویه دارچین به صورت زیر است:



این ترکیب همانند ترکیب «ب» دارای گروه عاملی آلدهیدی است، اما این ترکیب برخلاف ترکیب «ب» ساختاری آروماتیک دارد. (حفظ بودن ساختار و فرمول شیمیایی ترکیبات آلی مطرح شده در کتاب درسی الزامی نیست، اما گروه‌های موجود در آن‌ها، آروماتیک بودن یا نبودن و سیرشده یا سیرنشده بودن آن‌ها مهم است.)

بررسی سایر گزینه‌ها:

به موادی که فرمول مولکولی یکسان اما فرمول ساختاری متفاوتی دارند، ایزومر (همپار) می‌گویند. فرمول مولکولی هر دو ترکیب «الف» و «ب» به صورت $C_6H_{12}O$ است، در نتیجه این دو ترکیب ایزومر (همپار) یکدیگر هستند. نسبت درصد جرمی اتم‌های کربن به اتم‌های هیدروژن در این ترکیب‌ها برابر است با:

$$\frac{\text{درصد جرمی اتم‌های کربن}}{\text{درصد جرمی اتم‌های هیدروژن}} = \frac{\text{جرم اتم‌های کربن}}{\text{جرم اتم‌های هیدروژن}} = \frac{6 \times 12}{12 \times 1} = 6$$

۲ فرمول شیمیایی این دو ماده یکسان است و بر همین اساس واکنش سوختن این دو ماده از نظر نوشتاری مشابه خواهد بود. پس از سوختن یک مقدار از این دو ماده، جرم یکسانی اکسیژن مصرف می‌شود.

۳ شمار پیوندهای اشتراکی موجود در ترکیب «الف» با فرمول مولکولی $C_6H_{12}O$ برابر است با:

$$\text{شمار پیوندهای اشتراکی} = \frac{\text{شمار اتم‌های } (O) \times 2 + \text{شمار اتم‌های } (H) \times 1 + \text{شمار اتم‌های } (C) \times 4}{2}$$

$$= \frac{4 \times 6 + 1 \times 12 + 2 \times 1}{2} = \frac{38}{2} = 19$$

و این مقدار در بنزالدهید (یکی از ترکیب‌های آلی موجود در بادام) با فرمول مولکولی C_7H_6O برابر است با:

$$\text{شمار پیوندهای اشتراکی} = \frac{4 \times 7 + 1 \times 6 + 2 \times 1}{2} = \frac{36}{2} = 18$$

در نتیجه، شمار پیوندهای اشتراکی موجود در ترکیب «الف» در مقایسه با این شمار در ترکیب آلی موجود در بادام، یک واحد بیشتر است.



۶۶- در کدام یک از گزینه‌ها تغییر انجام شده در سرعت واکنش، به علت عاملی متفاوت است؟

- (۱) نفخ کردن بعد از مصرف حبوبات
 (۲) سوختن الیاف آهن در اکسیژن خالص در مقایسه با هوا
 (۳) استفاده از کپسول اکسیژن برای بیماران تنفسی
 (۴) سرعت بیشتر واکنش در ابتدا نسبت به اواسط آن

(آسان - خط به خط - سریع ۶ - صفحه ۸۳ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

یکی از عوامل مؤثر بر سرعت واکنش، کاتالیزورها هستند. این مواد در واکنش تولید یا مصرف نمی‌شوند، اما سرعت انجام واکنش را افزایش می‌دهند. به‌عنوان مثال: آهن در فرایند هابر، نیکل در فرایند سیرشدن آلکن‌ها و سولفوریک اسید در واکنش تولید اتانول از اتن. یک دسته مهم از کاتالیزورها، کاتالیزورهای زیستی هستند که به نام آنزیم شناخته می‌شوند. آنزیم‌ها سرعت واکنش‌های انجام گرفته در محیط‌های زیستی را افزایش می‌دهند و عدم وجود آن‌ها در بدن موجب بیماری‌هایی خواهد شد. به‌عنوان مثال، بعضی افراد به علت نداشتن مقدار کافی یک آنزیم مشخص، توانایی گوارش کامل حبوبات را ندارند و به دنبال مصرف این مواد نفخ می‌کنند. (در این حالت حبوبات هضم نشده به باکتری‌های موجود در روده بزرگ رسیده که این باکتری‌ها با مصرف این مواد، گازهایی تولید می‌کنند و موجب نفخ و درد شکم می‌شوند).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ الیاف آهن داغ شده در هوا نمی‌سوزند اما در حضور گاز اکسیژن خالص، خواهند سوخت. این موضوع به علت آن است که غلظت اکسیژن در هوا کمتر از اکسیژن خالص بوده و به دنبال آن، سرعت انجام واکنش سوختن افزایش می‌یابد.

۳ استفاده از کپسول اکسیژن موجب افزایش غلظت گاز اکسیژن رسیده به ریه‌ها می‌شود و به همین علت موجب افزایش سرعت فرایند انتقال آن به درون سلول‌های ریه و سپس خون می‌شود.

۴ در اغلب واکنش‌ها با گذشت زمان و پیشرفت واکنش، سرعت انجام واکنش کاهش خواهد یافت. علت این موضوع، مصرف شدن واکنش‌دهنده‌ها در واکنش و کاهش غلظت آن‌ها است.

بدون خستگی تا بی‌نهایت

در اکثر واکنش‌ها با پیشرفت واکنش، سرعت انجام واکنش کاهش خواهد یافت. البته برخی واکنش‌ها استثنا هستند مانند واکنش تجزیه کلسیم کربنات. در واقع غلظت مواد جامد و مایع خالص موجود در واکنش‌ها ثابت بوده و با مصرف شدن آن‌ها تغییر نمی‌کند به همین علت است که در واکنش‌هایی که همه مواد واکنش‌دهنده آن، مواد خالص جامد یا مایع هستند، سرعت واکنش ثابت باقی می‌ماند و اضافه یا کم کردن واکنش‌دهنده تغییری در سرعت واکنش نخواهد داشت.



۶۷- اگر ۲۵ گرم آمونیوم نیترات با خلوص ۸۰ درصد در یک گرماسنج لیوانی که محتوی ۵۰۰ گرم آب با دمای 20°C مطابق معادله $\text{NH}_4\text{NO}_3(s) + 28 \text{ kJ} \rightarrow \text{NH}_4^+(aq) + \text{NO}_3^-(aq)$ حل شود، دمای آب درون گرماسنج به تقریب به چند درجه سلسیوس می‌رسد؟ (گرمای واکنش تنها صرف تغییر دمای آب می‌شود. ظرفیت گرمایی ویژه آب برابر با $4/2$ ژول بر گرم بر درجه سلسیوس است. $(H = 1, C = 12, O = 16: g \cdot mol^{-1})$)

۱۷/۳۳ (۴)

۲۲/۶۷ (۳)

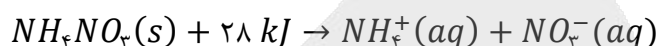
۱۶/۶۷ (۲)

۲۳/۳۳ (۱)

(سخت - محاسباتی - استاندارد) - صفحه ۷۴ - ۱۱۰۲

پاسخ: گزینه ۲

معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است:



راه حل مسئله

گرمای مبادله شده در واکنش موجب تغییر دمای آب می‌شود. پس گرمای مبادله شده آب برابر گرمای واکنش است و با برابر قرار دادن این دو، مقدار تغییر دمای آب را محاسبه می‌کنیم.

ابتدا جرم آمونیوم نیترات خالص را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{جرم ماده خالص} = \frac{\text{جرم کل}}{\text{درصد خلوص}} \times 100 \Rightarrow 80 = \frac{x}{25} \times 100 \Rightarrow x = 20 \text{ g}$$

حال مقدار گرمای جذب شده برای انحلال ۲۰ گرم آمونیوم نیترات را محاسبه می‌کنیم:

$$Q \text{ kJ} = 20 \text{ g NH}_4\text{NO}_3 \times \frac{1 \text{ mol NH}_4\text{NO}_3}{80 \text{ g NH}_4\text{NO}_3} \times \frac{28 \text{ kJ}}{1 \text{ mol NH}_4\text{NO}_3} = 7 \text{ kJ} = 7000 \text{ J}$$

مصرف گرما در این فرایند موجب کاهش دمای آب می‌شود. پس دمای آب برابر است با:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow -7000 = 500 \times 4/2 \times (\theta - 20) \Rightarrow \theta - 20 = -3/33$$

$$\theta = 16/67^{\circ}\text{C}$$

 پس دمای گرماسنج به $16/67$ درجه سلسیوس می‌رسد.


۶۸- واکنش $\text{Fe}(s) + \text{CuSO}_4(aq) \rightarrow \text{Cu}(s) + \text{FeSO}_4(aq)$ با قرار دادن یک قطعه فلزی از جنس آهن در یک محلول مس (II) سولفات با غلظت $0/2$ مولار و حجم ۵۰۰ میلی لیتر رخ می‌دهد. چند مورد از تغییرات زیر می‌تواند سرعت انجام واکنش مورد نظر را افزایش دهد؟

الف - افزایش دمای مواد شرکت کننده در واکنش

ب - استفاده از پودر فلز آهن به جای یک قطعه فلزی از آن

ج - استفاده از یک قطعه فلزی از جنس آلومینیم به جای فلز آهن

 د - استفاده از محلول مس (II) سولفات با غلظت $0/4$ مولار و حجم ۱۰۰ میلی لیتر

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

(متوسط - مفهومی - استاندارد) - صفحه ۸۳ - ۱۱۰۲

پاسخ: گزینه ۱

همه تغییرات ایجاد شده سبب افزایش سرعت واکنش مورد نظر می‌شوند.

بررسی موارد:

(الف) به طور کلی در واکنش‌های شیمیایی، با افزایش دما سرعت انجام واکنش افزایش می‌یابد.

(ب) حالت پودری یک فلز در مقایسه با یک قطعه از آن، سطح تماس بیشتری با محیط دارد و به همین علت سرعت انجام واکنش نیز

افزایش می‌یابد.

(ج) فلز آلومینیم واکنش پذیری بیشتری نسبت به آهن دارد و می‌تواند شدیدتر و سریع‌تر با محلول مورد نظر واکنش دهد.

با افزایش غلظت واکنش دهنده‌ها می‌توان سرعت انجام واکنش را افزایش داد. از آنجا که غلظت محلول مس (II) سولفات از ۰/۲ مولار به ۰/۴ مولار رسیده است، سرعت انجام واکنش نیز افزایش خواهد یافت.



لیتیم

سدیم

پتاسیم

عوامل مؤثر بر سرعت واکنش

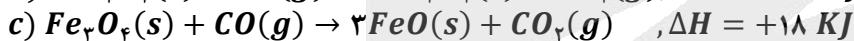
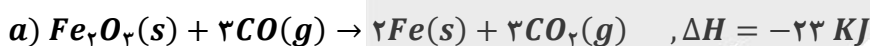
- ۱) واکنش‌پذیری: میزان واکنش‌پذیری واکنش‌دهنده‌ها به نوع و خواص شیمیایی آن ماده بستگی دارد. هر چه واکنش‌پذیری یک ماده بیشتر باشد، سرعت آن واکنش نیز افزایش می‌یابد. به‌عنوان مثال، می‌دانیم واکنش‌پذیری فلزهای قلیایی در جدول تناوبی از بالا به پایین افزایش می‌یابد؛ پس واکنش‌پذیری پتاسیم بیشتر از سدیم و همچنین لیتیم است. همان‌طور که در شکل زیر می‌بینیم سرعت و شدت واکنش این سه عنصر با گاز کلر متفاوت بوده و میزان نور تولیدشده از واکنش پتاسیم با کلر بیشتر از سدیم و لیتیم می‌باشد.
- ۲) دما: افزایش دما نیز با افزایش سرعت و انرژی جنبشی ذرات سازندهٔ مواد واکنش‌دهنده، احتمال برخورد ذرات به یکدیگر و انجام واکنش را افزایش داده و منجر به افزایش سرعت واکنش می‌شود.
- توجه: از آنجا که علت افزایش سرعت واکنش در نتیجهٔ افزایش دما، مربوط به تغییر آنتالپی واکنش نیست، افزایش دما، هم سرعت واکنش گرماگیر و هم سرعت واکنش گرماده را زیاد می‌کند.
- ۳) غلظت: با افزایش غلظت مواد واکنش‌دهنده، احتمال حضور ذرات در کنار یکدیگر و برخورد آن‌ها و انجام گرفتن واکنش افزایش می‌یابد. این اتفاق موجب زیاد شدن سرعت واکنش می‌شود. توجه داریم که در گازها، با افزایش فشار یا کاهش حجم، غلظت گاز افزایش یافته و سرعت واکنش زیاد می‌شود.

نکته

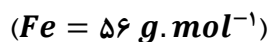
از آنجا که ما نمی‌توانیم غلظت مواد جامد را تغییر دهیم، افزایش غلظت تنها در واکنش‌هایی که واکنش‌دهندهٔ گازی یا محلول دارند، موجب افزایش سرعت می‌شود. همچنین افزایش فشار نیز، تنها در واکنش‌هایی که واکنش‌دهنده‌ای با حالت گازی دارند، منجر به افزایش غلظت و در نتیجه سرعت واکنش می‌شود.



۶۹- با توجه به واکنش‌های ترموشیمیایی مقابل:



برای تولید ۷۰ گرم آهن از واکنش $FeO(s) + CO(g) \rightarrow Fe(s) + CO_2(g)$ کیلوژول گرما می‌شود.



(۴) ۳۰ - تولید

(۳) ۱۳/۷۵ - تولید

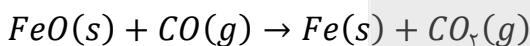
(۲) ۳۰ - مصرف

(۱) ۱۳/۷۵ - مصرف

(سخت - مفهومی و محاسباتی - زمان بر) - صفحه ۷۵ - ۱۱۰۲

پاسخ: گزینه ۳

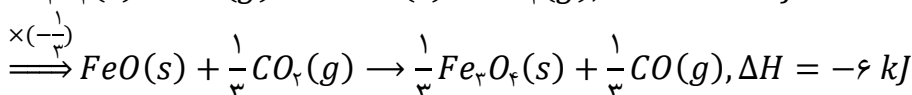
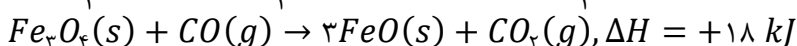
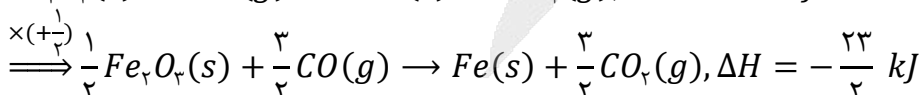
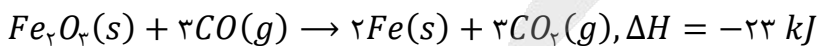
واکنش اصلی به صورت زیر انجام می‌گیرد:



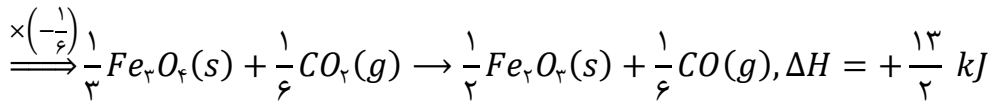
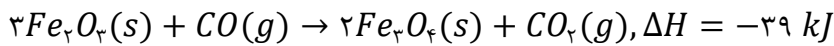
راه حل مسئله

ابتدا آنتالپی واکنش را به کمک قانون هس محاسبه می‌کنیم و سپس گرمای مبادله‌شده از انجام این واکنش را حساب می‌کنیم.

با استفاده از قانون هس آنتالپی این واکنش را محاسبه می‌کنیم. در میان مواد شرکت‌کننده در واکنش‌ها، $Fe(s)$ در واکنش اول و $FeO(s)$ در واکنش سوم غیرتکراری هستند، پس ضریب و جهت این دو ماده را در واکنش‌ها مطابق واکنش اصلی قرار می‌دهیم:



در واکنش دوم $Fe_2O_3(s)$ وجود دارد که تنها در واکنش اول حضور دارد و در واکنش اصلی دیده نمی‌شود؛ پس ضریب این ماده را در واکنش دوم به گونه‌ای قرار می‌دهیم که برابر واکنش اول باشد، اما در سمت مقابل آن قرار گیرد.



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

$$\Delta H = \left(-\frac{39}{3}\right) + \left(\frac{13}{2}\right) + (-6) = -\frac{10}{2} - 6 = -11 \text{ kJ}$$

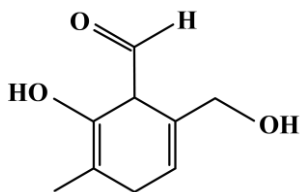
پس آنتالپی واکنش اصلی برابر با -11 کیلوژول است و در آن گرما آزاد می‌شود. حال مقدار گرمای مبادله شده را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ kJ گرما} = 70 \text{ g Fe} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe}} \times \frac{11 \text{ kJ گرما}}{1 \text{ mol Fe}} = 13/75 \text{ kJ}$$

بنابراین در این واکنش $13/75$ کیلوژول گرما آزاد می‌شود.



۷۰- در ترکیب مقابل، نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی برابر چقدر است؟



- ۵ (۱)
- ۴/۵ (۲)
- ۵/۴ (۳)
- ۶ (۴)

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - صفحه ۷۱ - ۱۱۰۲

پاسخ: گزینه ۲

ابتدا فرمول شیمیایی ترکیب آلی مورد نظر را مشخص می‌کنیم:

در ساختار این ترکیب، ۹ اتم کربن، یک حلقه و ۳ پیوند دوگانه وجود دارند. پس شمار اتم‌های هیدروژن را حساب می‌کنیم:

شمار اتم‌های هیدروژن در ترکیب‌های آلی $(C_nH_mO_xN_yX_z)$ با استفاده از ساختار آن: (x هالوژن است).

$$m = 2n + 2 + y - [2 \times (\text{تعداد پیوند دوگانه} + \text{تعداد حلقه}) + 4 \times \text{تعداد سه‌گانه}] - z$$

$$\text{تعداد پیوند سه‌گانه} \times 4 + (\text{تعداد پیوند دوگانه} + \text{تعداد حلقه}) \times 2 - 2 = \text{تعداد اتم‌های کربن} \times 2 = \text{تعداد اتم‌های هیدروژن}$$

$$m = 2 \times 9 + 2 - 2(1 + 3) = 12$$

بنابراین فرمول شیمیایی این ترکیب به صورت $C_9H_{12}O_3$ است.

شمار جفت الکترون‌های پیوندی در این ترکیب برابر است با:

شمار جفت الکترون‌های پیوندی یا شمار پیوندهای اشتراکی در ساختار ترکیب آلی $(C_nH_mO_xN_yX_z)$: (x هالوژن است).

$$\text{شمار پیوندهای اشتراکی} = \frac{4n + m + 2x + 3y + z}{2}$$

$$A = \frac{4 \times 9 + 12 + 2 \times 3}{2} = 27$$

در این ترکیب ۶ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در ساختار ترکیب آلی $(C_nH_mO_xN_yX_z)$: (x هالوژن است).

$$\text{شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی} = 2x + y + 3z$$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر $4/5$ است.





برای دیدن پاسخنامه ویدئویی آزمون
QRcode بالا را اسکن کنید
یا بر روی لینک زیر کلیک کنید!
پاسخنامه ویدئویی آزمون

ریاضی ۲: مثلثات + توابع نمایی و لگاریتمی (تا پایان درس اول)
صفحه‌های ۷۷ تا ۱۰۴

بودجه‌بندی
این آزمون

از این مبحث هیچ تستی در کنکور ۱۴۰۴ طرح نشده است.

سهم در
کنکور

۷۱- اگر $\sin \alpha = \frac{1}{4} \tan \frac{3\pi}{4}$ باشد، α کدام می‌تواند باشد؟

$\frac{7\pi}{6}$ (۴)

$\frac{4\pi}{3}$ (۳)

$\frac{5\pi}{6}$ (۲)

$\frac{2\pi}{3}$ (۱)

(آسان - محاسباتی - سریع) - ریاضی ۲ صفحه ۸۰ - ۱۱۰۴

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

$$\sin \alpha = \frac{1}{4} \tan \frac{3\pi}{4} = \frac{1}{4} (\tan(\pi - \frac{\pi}{4})) = \frac{1}{4} (-\tan \frac{\pi}{4}) = -\frac{1}{4}$$

$$\xrightarrow{\alpha = \frac{7\pi}{6}} \sin \frac{7\pi}{6} = \sin(\pi + \frac{\pi}{6}) = -\sin \frac{\pi}{6} = -\frac{1}{2}$$

$$\tan \frac{3\pi}{4} = \tan(\pi - \frac{\pi}{4}) = -\tan \frac{\pi}{4} = -1$$

می‌دانیم که:

بنابراین $\sin \alpha = -\frac{1}{4}$ می‌باشد. حال به جای α هر کدام از گزینه‌های داده شده را قرار داده و مقدار $\sin \alpha$ را محاسبه می‌کنیم:

$$\sin \frac{2\pi}{3} = \sin(\pi - \frac{\pi}{3}) = \sin \frac{\pi}{3} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times$$

$$\sin \frac{5\pi}{6} = \sin(\pi - \frac{\pi}{6}) = \sin \frac{\pi}{6} = \frac{1}{2} \times$$

$$\sin \frac{4\pi}{3} = \sin(\pi + \frac{\pi}{3}) = -\sin \frac{\pi}{3} = -\frac{\sqrt{3}}{2} \times$$

$$\sin \frac{7\pi}{6} = \sin(\pi + \frac{\pi}{6}) = -\sin \frac{\pi}{6} = -\frac{1}{2} \checkmark$$

نسبت‌های مثلثاتی زوایای مختلف

نسبت‌های مثلثاتی زاویه $(-\alpha)$

$$\sin(-\alpha) = -\sin \alpha$$

$$\cos(-\alpha) = \cos \alpha$$

$$\tan(-\alpha) = -\tan \alpha$$

$$\cot(-\alpha) = -\cot \alpha$$

نسبت‌های مثلثاتی زوایای $(\pi \pm \alpha)$

$$\sin(\pi - \alpha) = +\sin \alpha$$

$$\sin(\pi + \alpha) = -\sin \alpha$$

$$\cos(\pi - \alpha) = -\cos \alpha$$

$$\cos(\pi + \alpha) = -\cos \alpha$$

$$\tan(\pi - \alpha) = -\tan \alpha$$

$$\tan(\pi + \alpha) = +\tan \alpha$$

$$\cot(\pi - \alpha) = -\cot \alpha$$

$$\cot(\pi + \alpha) = +\cot \alpha$$



نسبت‌های مثلثاتی زوایای $(\frac{\pi}{2} \pm \alpha)$

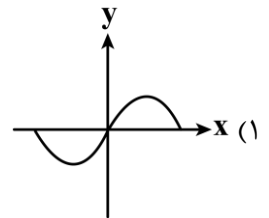
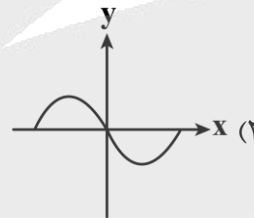
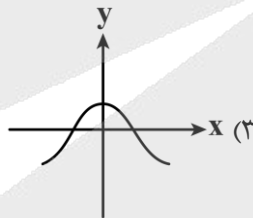
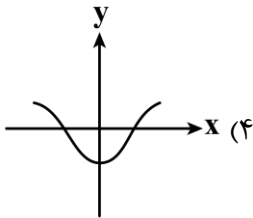
$$\begin{aligned} \sin(\frac{\pi}{2} - \alpha) &= +\cos \alpha & \sin(\frac{\pi}{2} + \alpha) &= +\cos \alpha \\ \cos(\frac{\pi}{2} - \alpha) &= +\sin \alpha & \cos(\frac{\pi}{2} + \alpha) &= -\sin \alpha \\ \tan(\frac{\pi}{2} - \alpha) &= +\cot \alpha & \tan(\frac{\pi}{2} + \alpha) &= -\cot \alpha \\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

نسبت‌های مثلثاتی زوایای $(\frac{3\pi}{2} \pm \alpha)$

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



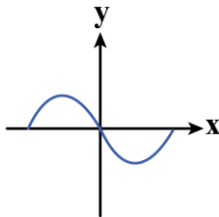
۷۲- بخشی از نمودار تابع $y = \cos(\frac{3\pi}{2} - x)$ به کدام صورت است؟



(آسان - مفهومی - سریع) - ریاضی ۲ صفحه ۸۹-۱۱۰۴

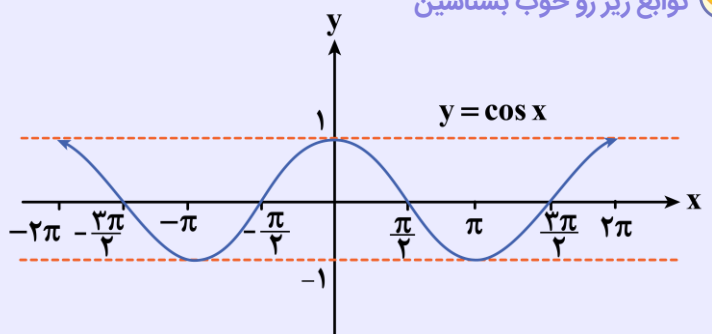
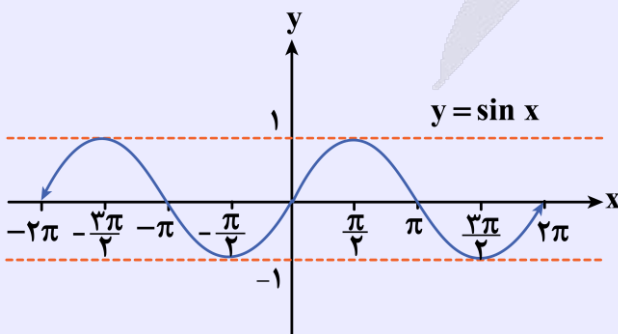
پاسخ: گزینه ۲

$$y = \cos(\frac{3\pi}{2} - x) = -\sin x$$



پس باید نمودار $y = -\sin x$ را رسم کنیم که بخشی از این نمودار به صورت زیر است:

توابع زیر رو خوب بشناسین



۷۳- مکمل زاویه θ ، $\frac{4\pi}{3}$ رادیان بیشتر از θ است. $\tan \theta$ کدام است؟

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

(آسان - محاسباتی - سریع) (ریاضی ۲ صفحه ۷۹ - ۱۱۰۴)

پاسخ: گزینه ۴

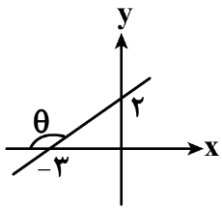
مکمل زاویه θ ، برابر $\pi - \theta$ است، پس داریم:

$$\pi - \theta = \theta + \frac{4\pi}{3} \Rightarrow 2\theta = \pi - \frac{4\pi}{3} = -\frac{\pi}{3} \Rightarrow \theta = -\frac{\pi}{6}$$

$$\Rightarrow \tan \theta = \tan\left(-\frac{\pi}{6}\right) = -\tan \frac{\pi}{6} = -\frac{\sqrt{3}}{3}$$



۷۴- با توجه به شکل مقابل، حاصل $\tan\left(\frac{7\pi}{2} + \theta\right)$ کدام است؟



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

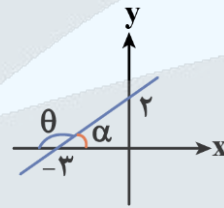
(متوسط - محاسباتی - استاندارد) (ریاضی ۲ صفحه ۸۷ - ۱۱۰۴)

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

$$\tan \alpha = \frac{2}{3} \xrightarrow{\theta = \pi - \alpha} \tan \theta = \tan(\pi - \alpha) = -\tan \alpha = -\frac{2}{3}$$

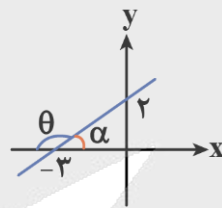
$$\tan\left(\frac{7\pi}{2} + \theta\right) = \tan\left(\frac{3\pi}{2} + \theta\right) = -\cot \theta = \frac{3}{2}$$



با توجه به شکل مقابل، $\tan \alpha = \frac{2}{3}$ است.

از طرفی چون $\theta = \pi - \alpha$ است، پس:

$$\tan \theta = \tan(\pi - \alpha) = -\tan \alpha = -\frac{2}{3}$$



در نتیجه خواهیم داشت:

$$\tan\left(\frac{7\pi}{2} + \theta\right) = \tan\left(2\pi + \frac{3\pi}{2} + \theta\right) = \tan\left(\frac{3\pi}{2} + \theta\right) = -\cot \theta = -\frac{1}{\tan \theta} = \frac{3}{2}$$

یادآوری ریز

شیب هر خطی که محور افقی را قطع می‌کند با تانژانت زاویه بین آن خط و جهت مثبت محور افقی برابر است.



۷۵- حاصل عبارت $\frac{3 \cos 111^\circ + \sin 201^\circ}{2 \cos 249^\circ - \sin 339^\circ}$ کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) -۲ (۴) -۴

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) (ریاضی ۲ صفحه ۸۷ - ۱۱۰۴)

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

$$\frac{3 \cos 111^\circ + \sin 201^\circ}{2 \cos 249^\circ - \sin 339^\circ} = \frac{-3 \sin 21^\circ - \sin 21^\circ}{-2 \sin 21^\circ + \sin 21^\circ} = \frac{-4 \sin 21^\circ}{-\sin 21^\circ} = 4$$



$$\cos 111^\circ = \cos(90^\circ + 21^\circ) = -\sin 21^\circ$$

$$\sin 201^\circ = \sin(180^\circ + 21^\circ) = -\sin 21^\circ$$

$$\cos 249^\circ = \cos(270^\circ - 21^\circ) = -\sin 21^\circ$$

$$\sin 339^\circ = \sin(360^\circ - 21^\circ) = -\sin 21^\circ$$

در نتیجه خواهیم داشت:

$$\frac{3 \cos 111^\circ + \sin 201^\circ}{2 \cos 249^\circ - \sin 339^\circ} = \frac{-3 \sin 21^\circ - \sin 21^\circ}{-2 \sin 21^\circ + \sin 21^\circ} = \frac{-4 \sin 21^\circ}{-\sin 21^\circ} = 4$$



۷۶- اگر $\cos(\frac{3\pi}{2} - \alpha) = \frac{1}{3}$ باشد و انتهای کمان α در ناحیه سوم نباشد، حاصل $\tan(\pi - \alpha)$ کدام است؟

$$-\frac{\sqrt{2}}{4} \quad (۴)$$

$$\frac{\sqrt{2}}{4} \quad (۳)$$

$$-2\sqrt{2} \quad (۲)$$

$$2\sqrt{2} \quad (۱)$$

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - ریاضی ۲ صفحه ۸۷-۱۱۰۴

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

$$\cos(\frac{3\pi}{2} - \alpha) = \frac{1}{3} \Rightarrow -\sin \alpha = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow \sin \alpha = -\frac{1}{3} \xrightarrow[\text{پس در ربع چهارم است}]{\text{در ربع سوم نیست } \alpha} \tan \alpha = -\frac{1}{\sqrt{8}} = -\frac{\sqrt{2}}{4}$$

$$\tan(\pi - \alpha) = -\tan \alpha = \frac{\sqrt{2}}{4}$$

$$\cos(\frac{3\pi}{2} - \alpha) = \frac{1}{3} \Rightarrow -\sin \alpha = \frac{1}{3} \Rightarrow \sin \alpha = -\frac{1}{3}$$

می‌دانیم: با توجه به این که انتهای کمان α در ناحیه سوم نیست (و از طرفی $\sin \alpha$ عددی منفی شده است) بنابراین انتهای کمان α در ناحیه چهارم است، پس خواهیم داشت:

$$\cos^2 \alpha = 1 - \sin^2 \alpha = 1 - \frac{1}{9} = \frac{8}{9} \Rightarrow \cos \alpha = \frac{2\sqrt{2}}{3}$$

$$\Rightarrow \tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{-\frac{1}{3}}{\frac{2\sqrt{2}}{3}} = -\frac{1}{2\sqrt{2}} = -\frac{\sqrt{2}}{4}$$

$$\tan(\pi - \alpha) = -\tan \alpha = \frac{\sqrt{2}}{4}$$

بنابراین:





۷۷- اگر $\frac{\pi}{18} \leq x \leq \frac{2\pi}{9}$ و $\cos 6x = \frac{m+1}{3}$ باشد، مجموع کمترین و بیشترین مقدار m کدام است؟

(۴) $-3/5$

(۳) -3

(۲) $-2/5$

(۱) -2

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - ریاضی ۲ صفحه ۷۷ - ۱۱۰۴

پاسخ: گزینه ۴

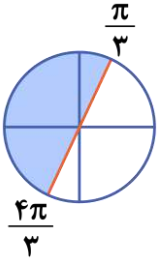
بررسی سریع:

$$\frac{\pi}{18} \leq x \leq \frac{2\pi}{9} \Rightarrow \frac{\pi}{3} \leq 6x \leq \frac{4\pi}{3}$$

$$\Rightarrow -1 \leq \cos 6x \leq \frac{1}{2} \Rightarrow -1 \leq \frac{m+1}{3} \leq \frac{1}{2} \Rightarrow -4 \leq m \leq \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \max + \min = -4 + \frac{1}{2} = -3/5$$

$$\frac{\pi}{18} \leq x \leq \frac{2\pi}{9} \Rightarrow \frac{\pi}{3} \leq 6x \leq \frac{4\pi}{3}$$



زاویه $6x$ در محدوده رنگی قرار دارد. بیشترین مقدار $\cos 6x$ در $\frac{\pi}{3}$ و کمترین مقدار آن در π به دست می‌آید.

$$\cos \pi \leq \cos 6x \leq \cos \frac{\pi}{3} \Rightarrow -1 \leq \cos 6x \leq \frac{1}{2}$$

بنابراین:

$$-1 \leq \frac{m+1}{3} \leq \frac{1}{2} \Rightarrow -3 \leq m+1 \leq \frac{3}{2} \Rightarrow -4 \leq m \leq \frac{1}{2}$$

مجموع کمترین و بیشترین مقدار m برابر با $-3/5 = -4 + \frac{1}{2}$ است.



۷۸- اگر $\frac{\cos(\theta + \frac{\pi}{3}) + \sin(\theta + \frac{5\pi}{6})}{\sin(\frac{2\pi}{3} - \theta)} = a$ و $\cos^2(\theta - \frac{\pi}{6}) = \frac{1}{a}$ باشد، a کدام است؟

(۴) ۴

(۳) $2\sqrt{2}$

(۲) ۲

(۱) $\sqrt{2}$

(سخت - محاسباتی - زمان‌بر) - ریاضی ۲ صفحه ۸۷ - ۱۱۰۴

پاسخ: گزینه ۲

فرض کنیم $\theta + \frac{\pi}{3} = k$ باشد، در نتیجه خواهیم داشت:

$$\frac{\cos(\theta + \frac{\pi}{3}) + \sin(\theta + \frac{5\pi}{6})}{\sin(\frac{2\pi}{3} - \theta)} = a \Rightarrow \frac{\cos k + \sin(k + \frac{\pi}{2})}{\sin(\pi - k)} = a$$

$$\Rightarrow \frac{\cos k + \cos k}{\sin k} = a \Rightarrow \frac{2 \cos k}{\sin k} = a \Rightarrow \cot k = \frac{a}{2}$$

$$\cos^2(\theta - \frac{\pi}{6}) = \frac{1}{a} \Rightarrow \cos^2(k - \frac{\pi}{2}) = \frac{1}{a} \Rightarrow \cos^2(\frac{\pi}{2} - k) = \frac{1}{a} \Rightarrow \sin^2 k = \frac{1}{a}$$

از طرفی:

$$1 + \cot^2 k = \frac{1}{\sin^2 k} \Rightarrow 1 + \frac{a^2}{4} = a \Rightarrow 4 + a^2 = 4a$$

می‌دانیم که:

$$\Rightarrow a^2 - 4a + 4 = 0 \Rightarrow (a - 2)^2 = 0 \Rightarrow a = 2$$



$$1 + \tan^2 \theta = \frac{1}{\cos^2 \theta}$$

$$1 + \cot^2 \theta = \frac{1}{\sin^2 \theta}$$

••• ibo •••

۷۹- در مثلث ABC رابطه $\cos \hat{A} = -\sin \hat{B}$ و $\tan \hat{C} = 1$ برقرار است. مقدار $\cos 2\hat{A}$ کدام است؟

$$-\frac{\sqrt{3}}{2} \quad (۴)$$

$$\frac{1}{2} \quad (۳)$$

$$-\frac{\sqrt{2}}{2} \quad (۲)$$

$$-\frac{1}{2} \quad (۱)$$

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - ریاضی ۲ صفحه ۸۴ - ۱۱۰۴

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

$$\cos \hat{A} = -\sin \hat{B} = \cos\left(\frac{\pi}{2} + \hat{B}\right) \Rightarrow \hat{A} = \frac{\pi}{2} + \hat{B}$$

$$\tan \hat{C} = 1 \Rightarrow \hat{C} = \frac{\pi}{4} \xrightarrow{\hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = \pi} \hat{A} + \hat{B} = \frac{3\pi}{4}$$

$$\begin{cases} \hat{A} - \hat{B} = \frac{\pi}{2} \\ \hat{A} + \hat{B} = \frac{3\pi}{4} \end{cases} \Rightarrow 2\hat{A} = \frac{5\pi}{4} \Rightarrow \cos 2\hat{A} = \cos \frac{5\pi}{4} = -\cos \frac{\pi}{4} = -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

\hat{A} و \hat{B} زوایای مثلث بوده و $\cos \hat{A} = -\sin \hat{B}$ است، پس داریم:

$$\cos \hat{A} = \cos\left(\frac{\pi}{2} + \hat{B}\right) \Rightarrow \hat{A} = \frac{\pi}{2} + \hat{B} \Rightarrow \hat{A} - \hat{B} = \frac{\pi}{2}$$

از طرفی چون $\tan \hat{C} = 1$ است، پس $\hat{C} = \frac{\pi}{4}$ است، در نتیجه:

$$\hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = \pi \xrightarrow{\hat{C} = \frac{\pi}{4}} \hat{A} + \hat{B} = \frac{3\pi}{4}$$

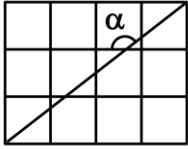
$$\Rightarrow \begin{cases} \hat{A} + \hat{B} = \frac{3\pi}{4} \\ \hat{A} - \hat{B} = \frac{\pi}{2} \end{cases} \Rightarrow 2\hat{A} = \frac{3\pi}{4} + \frac{\pi}{2} = \frac{5\pi}{4}$$

$$\Rightarrow \cos 2\hat{A} = \cos \frac{5\pi}{4} = \cos\left(\pi + \frac{\pi}{4}\right) = -\cos \frac{\pi}{4} = -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

••• ibo •••



۸۰- در مستطیل مقابل، خانه‌های کوچک به صورت مربع به ضلع واحد می‌باشند. $\cos \alpha$ کدام است؟

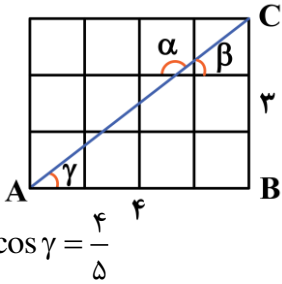


- (۱) ۰/۶
- (۲) ۰/۸
- (۳) -۰/۶
- (۴) -۰/۸

(سخت - محاسباتی - استاندارد) (ریاضی ۲ صفحه ۸۰ - ۱۱۰۴)

پاسخ: گزینه ۴

با توجه به شکل، طول مستطیل برابر ۴ و عرض آن برابر ۳ و در نتیجه قطر مستطیل برابر ۵ است.



$$\cos \gamma = \frac{4}{5}$$

بنابراین در مثلث ABC، داریم:

از طرفی $\gamma = \beta$ و $\alpha = \pi - \beta$ است، در نتیجه:

$$\alpha = \pi - \gamma \Rightarrow \cos \alpha = \cos(\pi - \gamma) = -\cos \gamma = -\frac{4}{5} = -0.8$$



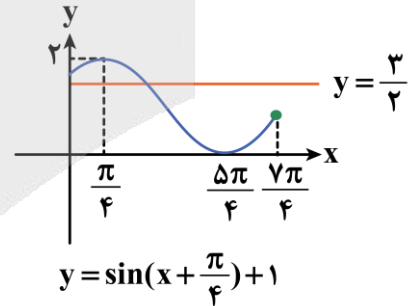
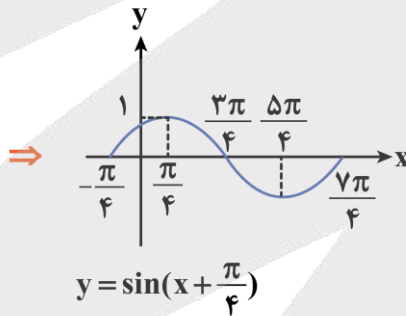
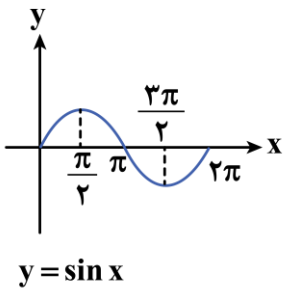
۸۱- نمودار تابع $y = \sin(x + \frac{\pi}{4}) + 1$ ، خط $y = \frac{3}{2}$ را در فاصله $[0, \frac{7\pi}{4}]$ در چند نقطه قطع می‌کند؟

- (۱) صفر
- (۲) ۱
- (۳) ۲
- (۴) ۳

(سخت - مفهومی - استاندارد) (ریاضی ۲ صفحه ۹۳ - ۱۱۰۴)

پاسخ: گزینه ۲

با استفاده از انتقال، نمودار $y = \sin(x + \frac{\pi}{4}) + 1$ را رسم می‌کنیم:



با رسم خط $y = \frac{3}{2}$ مشخص می‌شود که نمودار تابع $y = \sin(x + \frac{\pi}{4}) + 1$ ، خط $y = \frac{3}{2}$ را در فاصله $[0, \frac{7\pi}{4}]$ در یک نقطه قطع می‌کند.

توجه!

مقدار تابع در $x = 0$ برابر $1 + \frac{\sqrt{2}}{2}$ است و بالاتر از خط $y = \frac{3}{2}$ قرار می‌گیرد:

$$\frac{\sqrt{2}}{2} > \frac{1}{2} \Rightarrow 1 + \frac{\sqrt{2}}{2} > \frac{3}{2}$$



۸۲- اگر $\sin(\alpha + \frac{\pi}{4}) + \cos(\alpha - \frac{\pi}{4}) = \frac{1}{\sqrt{2}}$ باشد، حاصل عبارت $\tan(\alpha + \frac{\pi}{4}) + \cot(\alpha - \frac{\pi}{4})$ کدام است؟

- (۱) $\frac{7}{3}$
- (۲) $-\frac{7}{3}$
- (۳) $\frac{8}{3}$
- (۴) $-\frac{8}{3}$



سخت - محاسباتی - زمان بر (۶) - ریاضی ۲ صفحه ۸۷ - ۱۱۰۴

پاسخ: گزینه ۳

$$\sin\left(\alpha + \frac{\pi}{2}\right) + \cos\left(\alpha - \frac{\pi}{2}\right) = \frac{1}{2} \Rightarrow \sin\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) + \cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \cos \alpha + \sin \alpha = \frac{1}{2} \Rightarrow (\sin \alpha + \cos \alpha)^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow \underbrace{\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha}_{1} + 2 \sin \alpha \cos \alpha = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow 2 \sin \alpha \cos \alpha = -\frac{3}{4} \Rightarrow \sin \alpha \cos \alpha = -\frac{3}{8}$$

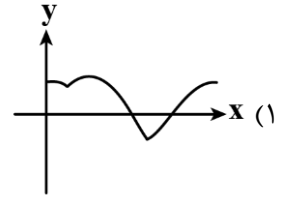
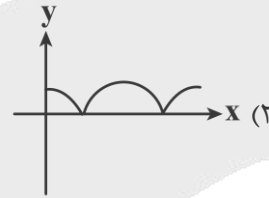
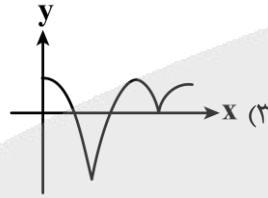
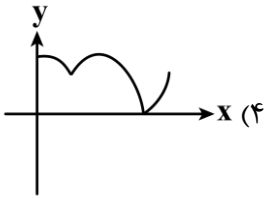
$$\tan\left(\alpha + \frac{\pi}{2}\right) + \cot\left(\alpha - \frac{\pi}{2}\right) = \tan\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) - \cot\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = -\cot \alpha - \tan \alpha$$

حال داریم:

$$= -(\tan \alpha + \cot \alpha) = -\left(\frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} + \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}\right) = -\left(\frac{\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha}{\sin \alpha \cos \alpha}\right) = -\frac{1}{\sin \alpha \cos \alpha} = \frac{8}{3}$$

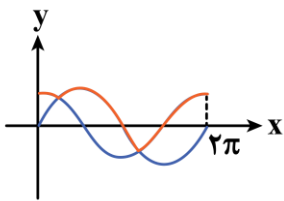


۸۳ - نمودار تابع $f(x) = \begin{cases} \sin x & \sin x \geq \cos x \\ \cos x & \sin x < \cos x \end{cases}$ در بازه $[0, 2\pi]$ به کدام صورت است؟



سخت - مفهومی - زمان بر (۶) - ریاضی ۲ صفحه ۹۲ - ۱۱۰۴

پاسخ: گزینه ۱



با توجه به ضابطه تابع در هر بازه‌ای که $\sin x \geq \cos x$ باشد، نمودار $y = \sin x$ را رسم می‌کنیم و در هر بازه که $\cos x > \sin x$ باشد، نمودار $y = \cos x$ را رسم می‌کنیم. هر دو تابع $y = \sin x$ و $y = \cos x$ در یک دستگاه رسم کرده و قسمت‌های مربوط به تابع f را پررنگ می‌کنیم:



۸۴ - نمودار توابع $f(x) = a^x$ و $g(x) = 3^x$ نسبت به محور y قرینه یکدیگر هستند. اگر $a^b = 3\sqrt{3}$ باشد، حاصل a^{ab} کدام است؟

(۴) $\frac{1}{3}$

(۳) ۳

(۲) $\frac{1}{\sqrt{3}}$

(۱) $\sqrt{3}$

متوسط - محاسباتی - استاندارد (۶) - ریاضی ۲ صفحه ۱۰۲ - ۱۱۰۵

پاسخ: گزینه ۱

نمودار توابع $y = 3^x$ و $y = \left(\frac{1}{3}\right)^x$ نسبت به محور y قرینه یکدیگر هستند، بنابراین $a = \frac{1}{3}$ است.

$$\Rightarrow \left(\frac{1}{3}\right)^b = 3\sqrt{3} \Rightarrow 3^{-b} = 3 \times 3^{\frac{1}{2}} = 3^{\frac{3}{2}} \Rightarrow -b = \frac{3}{2} \Rightarrow b = -\frac{3}{2}$$

$$a^{ab} = \left(\frac{1}{3}\right)^{\frac{1}{3} \times \left(-\frac{3}{2}\right)} = \left(\frac{1}{3}\right)^{-\frac{1}{2}} = 3^{\frac{1}{2}} = \sqrt{3}$$

حال خواهیم داشت:

معرفی تابع نمایی

خوب اول ببینیم به چه تابعی، تابع نمایی میگن؟ هر گردی گردو نیست. هر تابعی هم تابع نمایی نیست! هر تابع با ضابطه $f(x) = a^x$ که در آن a یک عدد حقیقی مثبت و مخالف یک باشد را یک تابع نمایی می‌گوییم.



به عنوان مثال

توابع $y = 4^x$ ، $y = (\sqrt{5})^{3x}$ و... توابعی نمایی هستند اما تابع $y = (-1)^x$ تابعی نمایی نیست چرا که پایه تابع نمایی نمی‌تواند مقداری منفی باشد.

نمودار تابع نمایی $y = a^x$

حالا باید توابع نمایی رو از همه جهات در دو حالت مختلف بررسی کنیم: وقتی که a بزرگ‌تر از یک هست VS وقتی که a بین عدد ۱ و صفر هست.

وضعیت	$a > 1$	$0 < a < 1$
نمودار		
دامنه	\mathbb{R}	\mathbb{R}
برد	$(0, +\infty)$	$(0, +\infty)$
یک‌به‌یک بودن	یک‌به‌یک و وارون‌پذیر	یک‌به‌یک و وارون‌پذیر
وضعیت نسبت به محور Xها	برخوردی ندارد	برخوردی ندارد
وضعیت نسبت به محور Yها	در نقطه $(0, 1)$ محور Yها را قطع می‌کند	در نقطه $(0, 1)$ محور Yها را قطع می‌کند

سه تا نکته مهم

- با توجه به نمودار تابع a^x می‌توان نتیجه گرفت که توابع نمایی همواره مثبت هستند، به عبارت دیگر: $a^x > 0$
- خط $y = 0$ مجانب افقی نمودار تابع $y = a^x$ است به عبارتی در حالت کلی‌تر خط $y = d$ مجانب افقی نمودار تابع $y = ka^{f(x)} + d$ است.
- نمودار توابع با ضابطه‌های $y = a^x$ و $y = a^{-x}$ ($a \neq 1, a > 0$)، نسبت به محور Yها قرینه‌اند.



۸۵- اگر $x=1$ ریشه معادله $4^{x+1} - a \times 2^x + 2 = 0$ باشد، ریشه دیگر آن در کدام بازه قرار می‌گیرد؟

- (۱) $(\frac{1}{2}, \frac{7}{4})$ (۲) $(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$ (۳) $(-\frac{7}{4}, -\frac{1}{2})$ (۴) $(-\frac{11}{4}, -\frac{7}{4})$

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - محاسباتی - زمان ۲۰) - ریاضی ۲ صفحه ۱۰۳ - ۱۱۰۵

بررسی سریع:

$$x=1 \Rightarrow 4^2 - 2a + 2 = 0 \Rightarrow a = 9$$

$$4^{x+1} - 9 \times 2^x + 2 = 0 \Rightarrow 4 \times 2^{2x} - 9 \times 2^x + 2 = 0$$

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

ریشه دیگر $x = -2$ است و در بازه $(-\frac{11}{4}, -\frac{7}{4})$ قرار دارد.

با توجه به این که $x=1$ ریشه معادله است پس در آن صدق می کند:

$$4^{1+1} - a \times 2^1 + 2 = 0 \Rightarrow 2a = 18 \Rightarrow a = 9$$

در نتیجه معادله داده شده به صورت $4^{x+1} - 9 \times 2^x + 2 = 0$ می باشد.

$$4^x \times 4 - 9 \times 2^x + 2 = 0 \Rightarrow 2^{2x} \times 4 - 9 \times 2^x + 2 = 0$$

حال با فرض $2^x = k$ خواهیم داشت:

$$\Rightarrow 4k^2 - 9k + 2 = 0 \Rightarrow (4k-1)(k-2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} k = \frac{1}{4} \\ k = 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2^x = \frac{1}{4} \Rightarrow 2^x = 2^{-2} \Rightarrow x = -2 \\ 2^x = 2 \Rightarrow x = 1 \end{cases}$$

پس ریشه دیگر معادله $x = -2$ است که در بازه $(-\frac{11}{4}, -\frac{7}{4})$ قرار دارد.



۸۶- اگر $\frac{2^{x^2}}{2^{2x}} = (\frac{1}{4})^x$ و $x \neq 0$ باشد، حاصل $4^{\frac{1}{x}}$ کدام است؟

$$\frac{1}{2\sqrt{2}} \quad (۴)$$

$$2\sqrt{2} \quad (۳)$$

$$\frac{1}{8} \quad (۲)$$

$$8 \quad (۱)$$

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - ریاضی ۲ صفحه ۹۸ - ۱۱۰۵

پاسخ: گزینه ۱

معادله را ساده می کنیم:

$$\frac{2^{x^2}}{2^{2x}} = (\frac{1}{4})^x \Rightarrow 2^{x^2-2x} = 4^{-x} \Rightarrow 2^{x^2-2x} = 2^{-2x}$$

$$\Rightarrow x^2 - 2x = -2x \Rightarrow 3x^2 - 2x = 0$$

$$\Rightarrow x(3x-2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \text{ غ ق ق} \\ x = \frac{2}{3} \checkmark \end{cases}$$

$$\frac{1}{4^x} = 4^{\frac{2}{3}} = (2^2)^{\frac{2}{3}} = 2^{\frac{4}{3}} = 8$$

در نتیجه:



۸۷- نمودار تابع $f(x) = 2 + (\frac{1}{4})^{ax-b}$ سهمی $g(x) = x^2 + 2x + 3$ را در نقطه ای به طول $x=1$ قطع می کند. اگر $f(-1) = 10$ باشد، مقدار

fab چه عددی است؟

$$1 \quad (۴)$$

$$3 \quad (۳)$$

$$5 \quad (۲)$$

$$2 \quad (۱)$$

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - ریاضی ۲ صفحه ۱۰۴ - ۱۱۰۵

پاسخ: گزینه ۲

دو منحنی یکدیگر را در نقطه ای به طول $x=1$ قطع می کنند، پس: $f(1) = g(1)$

$$g(1) = 1^2 + 2(1) + 3 = 6 \Rightarrow f(1) = 6$$

$$f(1) = 2 + (\frac{1}{4})^{a(1)-b} = 6 \Rightarrow (\frac{1}{4})^{a-b} = 4 \Rightarrow 2^{b-a} = 2^2 \Rightarrow b-a = 2$$

$$f(-1) = 10 \Rightarrow 2 + (\frac{1}{4})^{a(-1)-b} = 10 \Rightarrow (\frac{1}{4})^{-a-b} = 8 \Rightarrow 2^{a+b} = 2^3 \Rightarrow a+b = 3$$

از طرفی:

$$\begin{cases} b-a=2 \\ a+b=3 \end{cases} \Rightarrow b = \frac{5}{2}, a = \frac{1}{2} \Rightarrow fab = 4(\frac{1}{4})^{\frac{5}{2}}(\frac{5}{2}) = 5$$





۸۸- هرگاه $5^\alpha = 20$ و $2^\beta = 10$ باشند، کدام رابطه بین α و β برقرار است؟

- (۱) $(\alpha + 1)(\beta - 1) = 4$ (۲) $(\alpha - 1)(\beta - 1) = 2$ (۳) $2 + \alpha\beta = \alpha + \beta$ (۴) $1 + \alpha\beta = \beta - \alpha$

پاسخ: گزینه ۲

آسان - مفهومی - سریع (⊕) - ریاضی ۲ صفحه ۱۰۳ - ۱۱۰۵

با توجه به فرض داده شده، داریم:

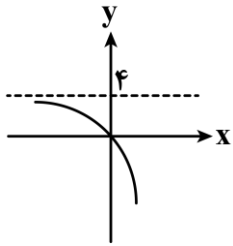
$$5^\alpha = 20 \Rightarrow 5^{\alpha-1} = 4 \quad (*)$$

$$2^\beta = 10 \Rightarrow 2^{\beta-1} = 5 \Rightarrow (2^{\beta-1})^{\alpha-1} = 5^{\alpha-1}$$

$$\xrightarrow{(*)} 2^{(\beta-1)(\alpha-1)} = 4 \Rightarrow 2^{(\beta-1)(\alpha-1)} = 2^2 \Rightarrow (\alpha-1)(\beta-1) = 2$$



۸۹- نمودار تابع $f(x) = a - 2^{b+x}$ به شکل مقابل است. مقدار $f(\frac{a}{b})$ چه عددی است؟



- (۱) -۲۸
(۲) -۸
(۳) -۱۲
(۴) -۱۶

پاسخ: گزینه ۳

سخت - محاسباتی - استاندارد (⊕) - ریاضی ۲ صفحه ۹۹ - ۱۱۰۵

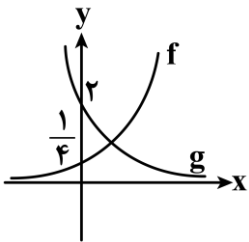
با توجه به آن که همواره شرط $f(x) < 4$ برقرار است، پس $a = 4$ می‌باشد. از طرفی مطابق شکل داده شده، نمودار از مبدأ مختصات عبور می‌کند، پس:

$$f(0) = 0 \Rightarrow a - 2^b = 0 \Rightarrow a = 2^b \xrightarrow{a=4} 2^b = 4 \Rightarrow b = 2$$

$$\Rightarrow f(x) = 4 - 2^{2+x} \Rightarrow f(\frac{a}{b}) = f(2) = 4 - 2^{2+2} = 4 - 16 = -12$$



۹۰- نمودار توابع $f(x) = a \times b^x$ و $g(x) = b \times a^x$ در شکل مقابل رسم شده است. طول نقطه برخورد دو تابع چه عددی است؟



- (۱) ۱
(۲) 1/2
(۳) 1/4
(۴) 2/4

پاسخ: گزینه ۱

متوسط - خط به خط - استاندارد (⊕) - ریاضی ۲ صفحه ۱۰۲ - ۱۱۰۵

با توجه به نمودار f داریم:

$$f(0) = \frac{1}{4} \Rightarrow a \times b^0 = \frac{1}{4} \Rightarrow a = \frac{1}{4}$$

$$g(0) = 2 \Rightarrow b \times a^0 = 2 \Rightarrow b = 2$$

$$\Rightarrow f(x) = \frac{1}{4} \times 2^x = 2^{-2} \times 2^x = 2^{x-2}$$

$$g(x) = 2 \times (\frac{1}{4})^x = 2 \times 2^{-2x} = 2^{1-2x}$$

$$2^{x-2} = 2^{1-2x} \Rightarrow x - 2 = 1 - 2x \Rightarrow 3x = 3 \Rightarrow x = 1$$

همچنین: برای به دست آوردن طول نقطه برخورد، آن‌ها را با هم تلاقی می‌دهیم:





بودجه‌بندی
این آزمون

پویایی زمین + زمین‌شناسی و سلامت (تا انتهای تقسیم‌بندی بیوشیمیایی عناصر)
صفحه‌های ۵۹ تا ۸۲

سهم در
کنکور

مباحث این آزمون در مجموع ۴ تست از ۱۵ تست کنکور را پوشش داده است.

۹۱- عناصر کدام گزینه همگی فرعی و اساسی هستند؟

- (۱) منگنز، فلئوئور، ید و آهن
(۲) سدیم، پتاسیم، کلسیم و آهن
(۳) منیزیم، گوگرد، فسفر و کلر
(۴) پتاسیم، کلسیم، منیزیم و ید

(آسان - خط به خط - استاندارد) - صفحه ۸۰ - ۱۱۰۵

پاسخ: گزینه ۳

با توجه به جدول زیر، عناصر گزینه ۳، همگی در گروه عناصر فرعی و اساسی قرار دارند.

طبقه‌بندی بیوشیمیایی عناصر

اهمیت در بدن	عناصر	مقدار در توده بدن به درصد	طبقه‌بندی عناصر
اساسی	هیدروژن، کربن، نیتروژن و اکسیژن	۹۶	اصلی
اساسی	سدیم، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، گوگرد، فسفر و کلر	۳/۷۸	فرعی
اساسی-سمی	آهن، سرب، منگنز، فلئوئور، ید، سلنیم و...	۰/۲۲	جزئی



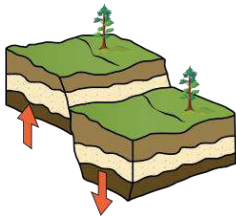
۹۲- در مرحله جنینی از مراحل چرخه ویلسون، احتمال تشکیل کدام گسل یا گسل‌ها بیشتر است؟

- (۱) گسلی که در آن فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت بالا حرکت کرده است.
(۲) گسلی که در آن فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین حرکت کرده است.
(۳) هر دو نوع گسل عادی و معکوس در این مرحله می‌توانند شکل بگیرند.
(۴) گسلی که در آن حرکت قطعات شکسته شده، در امتداد افق است.

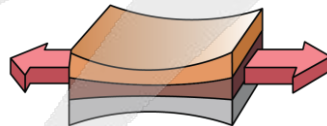
(متوسط - ترکیبی - استاندارد) - صفحه ۶۴ - ۱۱۰۴

پاسخ: گزینه ۲

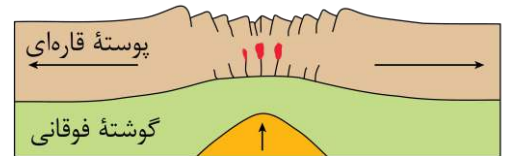
در مرحله جنینی از مراحل چرخه ویلسون، پوسته قاره‌ای دچار کشش می‌شود. پس می‌توان نتیجه گرفت که گسل شکل گرفته در این مرحله از نوع عادی می‌باشد.



گسل عادی



تنش کششی

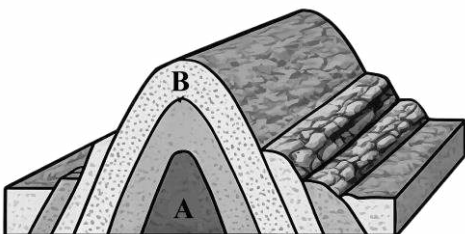


مرحله جنینی



۹۳- به ترتیب از راست به چپ لایه A و B متعلق به کدام زمان باشند، تا شکل مقابل یک تاقدیس باشد؟

- (۱) پرمین، دونین
(۲) نئوژن، کرتاسه
(۳) ژوراسیک، پرمین
(۴) کربنیفر، تریاس



در صورتی که لایه‌های سنگی طوری خم شوند که لایه‌های قدیمی‌تر در مرکز و لایه‌های جدیدتر در حاشیه قرار گیرند، تاقدیس تشکیل می‌شود. در شکل سؤال، A در مرکز و B در حاشیه قرار دارد. در نتیجه، سن تشکیل لایه A باید بیشتر از لایه B باشد.



نکته

ترتیب سن نسبی دوره‌ها از قدیم به جدید عبارت‌اند از:

کامبرین ← اردوویسین ← سیلورین ← دونین ← کربنیفر ← پرمین ← تریاس ← ژوراسیک ← کرتاسه ← پالئوژن ← نوژن ← کواترنری

انواع چین	ویژگی	تصویر
تاقدیس	خمشدگی در لایه‌ها به گونه‌ای است که لایه‌های قدیمی‌تر در مرکز و لایه‌های جدیدتر در حاشیه چین قرار می‌گیرند.	
ناودیس	خمشدگی در لایه‌ها به گونه‌ای است که لایه‌های جدیدتر در مرکز و لایه‌های قدیمی‌تر در حاشیه چین قرار می‌گیرند.	
تک شیب	اگر در نتیجه فعالیت گسل عادی یا معکوس، قسمتی از لایه‌های رسوبی از حالت افقی خارج شوند و پایین‌تر یا بالاتر از سطح اصلی قرار گیرند، آن را چین تک شیب می‌نامند.	



۹۴- چه رابطه‌ای بین چگالی (تراکم) محیط و سرعت انتشار امواج مکانیکی (مانند امواج لرزه‌ای) وجود دارد؟

- با افزایش چگالی محیط، سرعت امواج افزایش می‌یابد.
- چگالی محیط تأثیری بر سرعت امواج ندارد.
- با افزایش چگالی محیط، سرعت امواج کاهش می‌یابد.
- سرعت امواج فقط به دامنه آن‌ها بستگی دارد، نه به چگالی محیط.

موج‌های مکانیکی (مانند امواج لرزه‌ای) برای انتشار نیاز به محیط مادی دارند و با افزایش چگالی محیط، سرعت آن‌ها افزایش می‌یابد؛ سرعت امواج در محیط‌های مختلف، متفاوت است؛ هرچه تراکم سنگ‌ها بیشتر باشد، امواج سریع‌تر حرکت می‌کنند. بدین ترتیب از روی تغییر سرعت امواج لرزه‌ای، می‌توان میزان تراکم مواد درونی زمین را تعیین نمود.



۹۵- عنصر سلنیم چه نقشی در پیشگیری از سرطان دارد؟

- باعث تشکیل سوپراکسیدها می‌شود.
- تشکیل بنیان‌های واکنش‌پذیر را تقویت می‌کند.
- موجب افزایش واکنش‌پذیری سوپراکسیدها می‌شود.
- از طریق آنزیم‌های حاوی این عنصر، سوپراکسیدها را از بین می‌برد.



پاسخ: گزینه ۴

(آسان - خط به خط - سریع ۵ - صفحه ۸۰ - ۱۱۰۵)

سوپراکسیدها مانند LiO_2 (لیتیم سوپراکسید) با تشکیل بنیان‌های بسیار واکنش‌گر، باعث وقوع سرطان می‌شوند. برخی عناصر به‌خصوص سلنیم، از طریق آنزیم‌های حاوی این عنصر، با از بین بردن سوپراکسیدها، از وقوع سرطان پیشگیری می‌کنند. به همین دلیل، این عنصر اهمیت زیادی در سلامت انسان دارد و به‌عنوان ماده ضد سرطان شناخته می‌شود.



۹۶- در کدام گزینه با توجه به اصول ساختمان‌سازی، هر دو مورد در ارتباط با مصالح و استحکام سازه درست است؟

- (۱) استفاده از چوب در سقف‌ها و به‌کار بردن در و پنجره زیاد در یک سمت ساختمان.
- (۲) ساختمان‌های نامتقارن، استحکام بیشتری دارند؛ به شرط اتصال درست سقف و دیوارها.
- (۳) ساختمان‌های خشتی باید یک طبقه باشند و دیوارهای آن با حائل تقویت شوند.
- (۴) در سازه‌های فلزی باید به‌جای تیرآهن ضربدری، از پنجره‌های زیاد استفاده شود.

پاسخ: گزینه ۳

(متوسط - خط به خط - استاندارد ۵ - صفحه ۷۴ - ۱۱۰۴)

در ساختمان‌سازی باید به نکات زیر توجه کرد:

- ◀ ساختمان هرچه سبک‌تر باشد، بهتر است (به‌خصوص سقف‌ها).
- ◀ زمین‌های شیب‌دار محل مناسبی برای ساختمان‌سازی نیستند.
- ◀ ساختمان‌هایی که تقارن بیشتری دارند مانند مکعب و مکعب مستطیل، از ساختمان‌های دیگر استحکام بیشتری دارند.
- ◀ در و پنجره زیاد، ساختمان را ضعیف می‌کند؛ بنابراین، نباید آن‌ها را در یک طرف ساختمان قرار داد.
- ◀ مصالح ساختمانی به‌ترتیب از مناسب تا نامناسب عبارت‌اند از:

الف) چوب	ب) آجر با اسکلت بتنی	پ) آجر بدون اسکلت بتنی	ت) خشت
----------	----------------------	------------------------	--------
- ◀ باید سقف‌ها و دیوارها به خوبی به یکدیگر متصل شوند.
- ◀ در ساختمان‌های اسکلت فلزی، چهارچوب‌های داخلی باید به‌وسیله تیرآهن‌های ضربدری به هم متصل شوند.
- ◀ نباید قسمت‌های جدیدی را به ساختمان قبلی اضافه کرد.
- ◀ ساختمان‌های خشتی نباید بیشتر از یک طبقه باشند.
- ◀ پشت دیوارهای خشتی را باید با حائل تقویت کرد.



۹۷- در کدام گزینه بهترین توجیه برای انفجاری بودن برخی آتشفشان‌ها و تشکیل سنگ‌های آذرآواری توسط آن‌ها بیان شده است؟

- (۱) گرانبوی زیاد ماگما باعث خروج آسان گازها شده و پرتاب مواد جامد را افزایش می‌دهد.
- (۲) سیلیس فراوان موجب کاهش فشار گازها و تشکیل جریان‌های آرام گدازه می‌شود.
- (۳) تراکم گازها در ماگمای با گرانبوی زیاد، منجر به انفجار و پرتاب تفرا می‌شود.
- (۴) وجود گازهای فراوان، بدون توجه به ترکیب ماگما، عامل اصلی تشکیل تفرا است.

پاسخ: گزینه ۳

(متوسط - مفهومی - استاندارد ۵ - صفحه ۶۷ - ۱۱۰۴)

بررسی سریع

دلیل درستی یا نادرستی هر عبارت

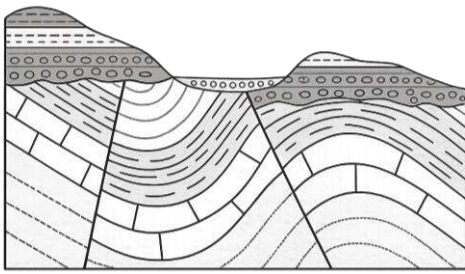
۱	نادرست؛ گرانبوی زیاد مانع خروج آسان گازها می‌شود، نه باعث خروج آسان آن‌ها.
۲	نادرست؛ سیلیس فراوان ← گرانبوی زیاد ← افزایش فشار گازها، نه کاهش.
۳	درست؛ سیلیس زیاد ← گرانبوی بالا ← تراکم گازها ← انفجار ← پرتاب تفرا.
۴	نادرست؛ ترکیب ماگما (میزان سیلیس) نقش کلیدی دارد؛ صرفاً وجود گاز کافی نیست.

در برخی از آتشفشان‌ها که ماده مذاب به‌خاطر داشتن سیلیس فراوان، دارای گرانبوی زیاد می‌باشد، فشار حاصل از تراکم گازها می‌تواند سبب انفجار شود.





۹۸- با توجه به شکل زیر که قسمتی از یک منطقه را نشان می‌دهد، به ترتیب تنش‌های وارده از قدیم به جدید کدام‌اند؟

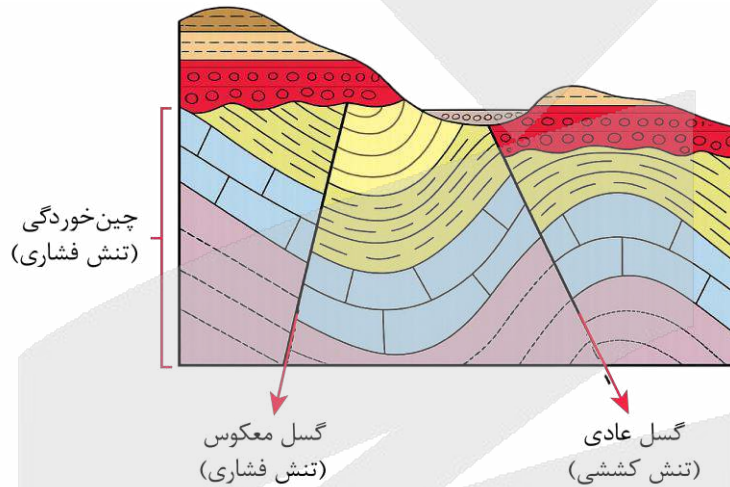


- (۱) کششی ← فشاری ← فشاری
- (۲) فشاری ← فشاری ← کششی
- (۳) فشاری ← کششی ← فشاری
- (۴) فشاری ← فشاری ← فشاری

(متوسط - مفهومی - استاندارد) - صفحه ۶۴ - ۱۱۰۴

پاسخ: گزینه ۲

با توجه به شکل سؤال، ابتدا تنش فشاری (۱) سبب چین‌خوردگی در لایه‌ها شده و سپس در سمت چپ تنش فشاری (۲) سبب ایجاد گسل معکوس شده و در نهایت در سمت راست تنش کششی (۳) سبب ایجاد گسل عادی شده است.



تقسیم‌بندی گسل‌ها براساس لغزش (نحوه حرکت)

شکل	نوع تنش	ویژگی	نوع گسل
	<p>کششی</p> <p>گسستگی سنگ</p>	<p>۱- سطح گسل مایل است. ۲- فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت بالا حرکت کرده است.</p>	عادی
	<p>فشاری</p> <p>متراکم شدن سنگ</p>	<p>۱- سطح گسل مایل است. ۲- فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت بالا یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت پایین حرکت کرده است.</p>	معکوس
	<p>برشی</p> <p>بریدن سنگ</p>	<p>۱- لغزش سنگ‌ها در امتداد سطح گسل است. ۲- حرکت قطعات شکسته شده در امتداد افق است.</p>	امتداد لغز



۹۹- تفاوت اصلی بین شاخه ژئوفیزیک و زمین‌ساخت (تکتونیک) در کدام مورد به درستی بیان شده است؟

- ۱) ژئوفیزیک با روش‌های فیزیکی درون زمین را بررسی می‌کند، اما زمین‌ساخت به نیروها و حرکات پوسته می‌پردازد.
- ۲) ژئوفیزیک فقط به بررسی نیروهای درونی زمین می‌پردازد، اما زمین‌ساخت درباره تاریخچه زمین‌شناسی بررسی انجام می‌دهد.
- ۳) ژئوفیزیک برای مطالعه رشته کوه‌ها به کار می‌رود، اما زمین‌ساخت برای کشف منابع زیرزمینی است.
- ۴) ژئوفیزیک و زمین‌ساخت هر دو فقط تغییرات سطحی زمین را مورد مطالعه قرار می‌دهند.

پاسخ: گزینه ۱

(متوسط - خط به خط - استاندارد ۵ - صفحه ۷۵ - ۱۱۰۴)

ژئوفیزیک علمی میان‌رشته‌ای است که با کمک روش‌های فیزیکی مانند امواج لرزه‌ای، مغناطیسی، گرانشی و الکتریکی به بررسی درون زمین و کشف منابع زیرزمینی می‌پردازد.

زمین‌ساخت به مطالعه نیروهای درونی، چین‌خوردگی‌ها، گسل‌ها، حرکت ورقه‌های سنگ‌کره و تشکیل رشته‌کوه‌ها مربوط است.

بررسی گزینه‌ها:

- ۱) درست؛ هر دو علم مربوط به ساختار زمین‌اند اما از دو جنبه متفاوت به آن می‌پردازند.
- ۲) نادرست؛ زمین‌ساخت درباره تاریخ زمین نیست بلکه درباره نیروها و ساختارهای پوسته است.
- ۳) نادرست؛ ایجاد کوه به زمین‌ساخت مربوط می‌شود، نه ژئوفیزیک.
- ۴) نادرست؛ ژئوفیزیک به بررسی عمق زمین نیز می‌پردازد نه فقط سطح آن.



۱۰۰- جدول زیر مدت‌زمان دریافت انواعی از امواج لرزه‌ای را نشان می‌دهد که توسط دستگاه لرزه‌نگار به ثبت رسیده است. با توجه به آن می‌توان گفت

نوع موج	A	B	C	D
مدت‌زمان دریافت	۱/۳۶ ساعت	۹۳ دقیقه	۵۰۴۰ ثانیه	۷۴ دقیقه و ۱۸۰۰ ثانیه

- ۱) موج A دارای محدودیت عبور از محیط‌های مایع می‌باشد.
- ۲) در موج B ذرات هیچ‌گونه جابه‌جایی قائم ندارند.
- ۳) موج C توسط لرزه‌نگارهای موجود در سطح آب نیز ثبت می‌شود.
- ۴) در موج D جهت انتشار ذرات موازی جهت حرکت آن‌ها می‌باشد.

پاسخ: گزینه ۲

(دشوار - مفهومی - زمان‌بر ۵ - صفحه ۷۱ - ۱۱۰۴)

ابتدا برای مقایسه مدت‌زمان دریافت امواج و مشخص کردن نوع آن‌ها باید واحدهای زمان را به یک واحد مشخص تبدیل کنیم. برای مقایسه بهتر و آسان‌تر، همه را به دقیقه تبدیل می‌کنیم.

$$A \rightarrow 1/36 \text{ h} = 81/6 \text{ min}$$

$$B \rightarrow 93 \text{ min}$$

$$C \rightarrow 5040 \text{ s} = 84 \text{ min}$$

$$D \rightarrow 74 + 30 = 104 \text{ min}$$

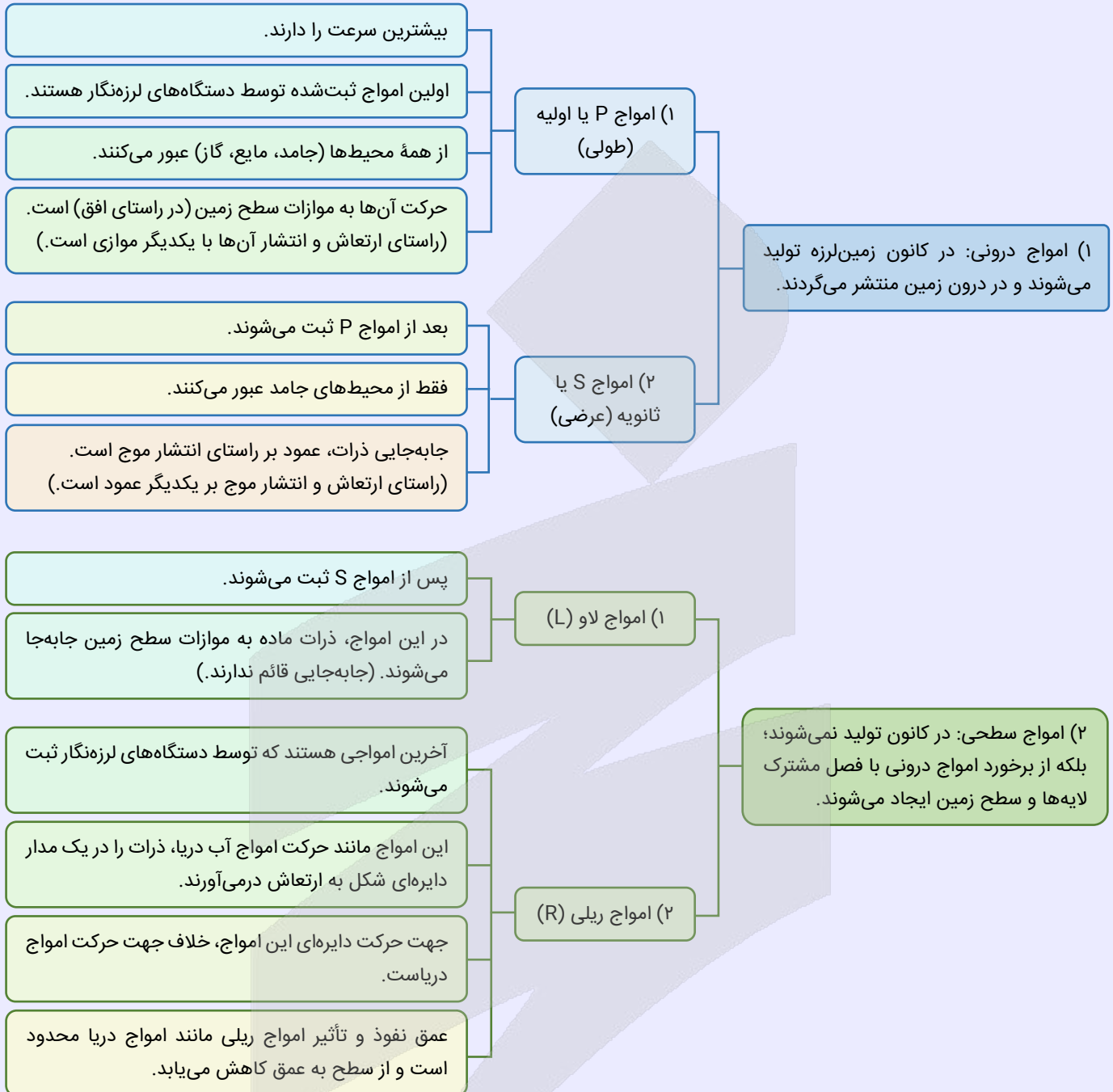
$$\Rightarrow \text{مدت‌زمان دریافت امواج: } D > B > C > A$$

$$\Rightarrow \text{میزان سرعت امواج لرزه‌ای: } P > S > L > R$$

با توجه به اینکه سرعت و مدت‌زمان با یکدیگر رابطه عکس دارند (یعنی هر چقدر میزان سرعت بیشتر، مدت‌زمان کمتر و بالعکس) پس هریک از موارد A, B, C و D به ترتیب موج P, موج S, موج L و موج R می‌باشند.

بررسی گزینه‌ها:

- ۱) نادرست؛ موج A (موج P) از محیط‌های جامد، مایع و گاز عبور می‌کند.
- ۲) درست؛ در موج B (موج L) ذرات ماده به موازات سطح زمین جابه‌جا می‌شوند و هیچ‌گونه جابه‌جایی قائم ندارند.
- ۳) نادرست؛ موج C (موج S) فقط از محیط جامد عبور می‌کند پس امکان ثبت آن توسط لرزه‌نگارهای موجود در سطح آب وجود ندارد.
- ۴) نادرست؛ موج D (موج R) دارای جهت حرکت دایره‌ای می‌باشد.



خوبه بدونید که ... 

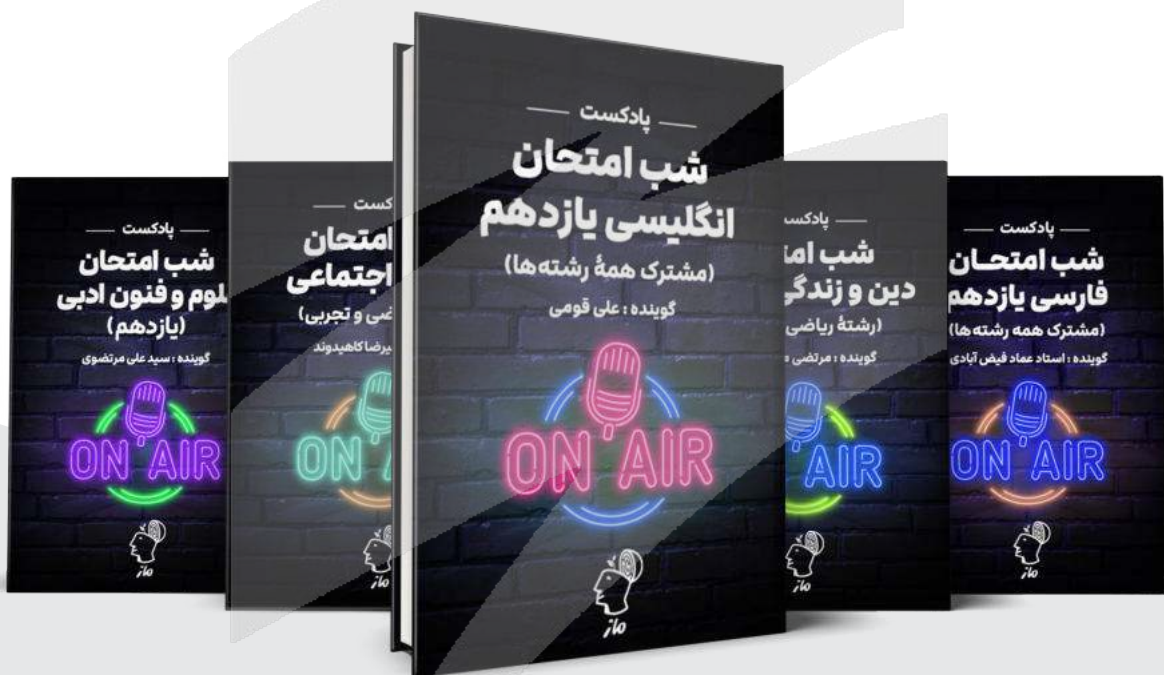
بیشترین خسارت زمین لرزه را امواج سطحی (L و R) وارد می‌کنند. چرا که امواج لاو باعث حرکت افقی شدید زمین به چپ و راست می‌شوند که اکثر سازه‌ها توانایی تحمل چنین حرکتی را ندارند. همچنین امواج L سریع‌تر از امواج R هستند و انرژی بیشتری را در سطح زمین منتقل می‌کنند.





شب امتحان حوصله ننداری دیگه درس بخونی؟! خب درساتو گوش کن!

✓ پادکست‌های شب امتحان، ویژه مرور و یادگیری
دروس و نکات مهم در لحظات آخر قبل امتحان



اسکن کن!

برای دریافت
روی لینک بزن!
digimaze.org



دیجی ماز

آزمون



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف

