

آزمون شماره (۱۶)

جمعه

۱۴۰۴/۱۲/۰۱

دفترچه
شماره ۱آزمون‌های سراسر
کاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۵-۱۴۰۴

یازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۱۰۵	مدت پاسخگویی: ۱۲۰ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال از	مدت پاسخگویی
۱	ریاضیات	۲۰	۱	۲۰ دقیقه
۲	زیست‌شناسی	۲۵	۲۱	۴۵ دقیقه
۳	فیزیک	۲۵	۴۶	۷۰ دقیقه
۴	شیمی	۲۵	۷۱	۹۵ دقیقه
۵	زمین‌شناسی	۱۰	۹۶	۱۰۵ دقیقه

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...)، قبل و یا بعد از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی ممنوع است (متن با ذکر منبع) و متفلسفین تمت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

ریاضیات



۱- حاصل عبارت $\cot(48^\circ)\sin(39^\circ) + \cot(66^\circ)\cos(102^\circ)$ کدام است؟

$$-\sqrt{3} \quad (4)$$

$$\sqrt{3} \quad (3)$$

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

$$\text{صفر} \quad (1)$$

۲- اگر $\cot \alpha = -4$ و انتهای کمان α در ربع دوم باشد، حاصل عبارت $\cot(6\pi - \alpha)\tan(9\pi + \alpha) + \cos(\alpha - 3\pi)\sin(\frac{7\pi}{4} + \alpha)$ کدام است؟

$$-\frac{4}{\sqrt{17}} \quad (4)$$

$$\frac{4}{\sqrt{17}} \quad (3)$$

$$-\frac{1}{17} \quad (2)$$

$$\frac{1}{17} \quad (1)$$

۳- اگر $\sin(\frac{3\pi}{4} - \alpha) = \frac{3}{4}$ و انتهای کمان α در ربع دوم باشد، حاصل عبارت $\frac{\cos(\frac{5\pi}{4} + \alpha) - 3\sin(\alpha - \pi)}{|\cot^2 \alpha - 1|}$ چند برابر $\sqrt{7}$ است؟

$$2/5 \quad (4)$$

$$2/25 \quad (3)$$

$$1/25 \quad (2)$$

$$1/5 \quad (1)$$

۴- اگر $\alpha + \beta = \frac{\pi}{12}$ باشد، حاصل عبارت $\sin(6\alpha + 7\beta) + \cos(12\alpha + 11\beta)$ کدام است؟

$$-2\cos\beta \quad (4)$$

$$2\cos\beta \quad (3)$$

$$2\sin\beta \quad (2)$$

$$\text{صفر} \quad (1)$$

۵- اگر $\cot \frac{11\pi}{14} + \tan \frac{4\pi}{11} + \cot \frac{3\pi}{14} + \cot \frac{\pi}{7} + A = 0$ باشد، کدام گزینه زیر می تواند باشد؟

$$\cot \frac{7\pi}{11} \quad (4)$$

$$\tan \frac{7\pi}{11} \quad (3)$$

$$\cot \frac{4\pi}{11} \quad (2)$$

$$\tan \frac{4\pi}{11} \quad (1)$$

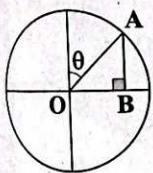
۶- در دایره مثلثاتی شکل زیر، محیط مثلث OAB برابر $\frac{7}{12}$ است. حاصل $|\sin\theta - \cos\theta|$ کدام است؟

$$\frac{\sqrt{243}}{12} \quad (1)$$

$$\frac{\sqrt{263}}{6} \quad (2)$$

$$\frac{\sqrt{263}}{12} \quad (3)$$

$$\frac{\sqrt{243}}{6} \quad (4)$$



۷- اگر $\frac{3\cos x + 2\sin x}{\sin x - \cos x} = \frac{1}{3}$ باشد، حاصل $\cot(\frac{19\pi}{4} - x)$ کدام است؟

$$-\frac{3}{2} \quad (4)$$

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

$$-2 \quad (2)$$

$$2 \quad (1)$$

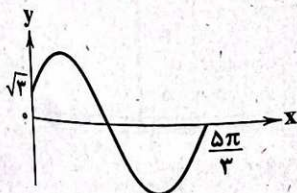
۸- شکل زیر قسمتی از نمودار تابع $f(x) = a\sin(\frac{\pi}{3} + x) + b\cos x$ را نمایش می دهد. حاصل $f(\frac{17\pi}{6})$ کدام است؟

$$1 \quad (1)$$

$$-1 \quad (2)$$

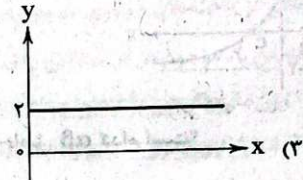
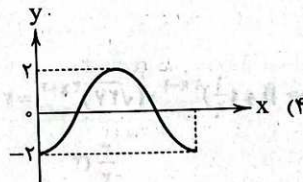
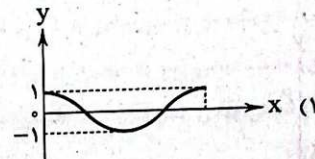
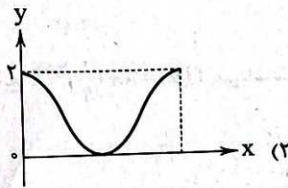
$$\sqrt{3} \quad (3)$$

$$-\sqrt{3} \quad (4)$$





۹- در کدام شکل قسمتی از نمودار تابع $y = \cos(5\pi - x) + \cos(13\pi + x)$ به درستی نمایش داده شده است؟



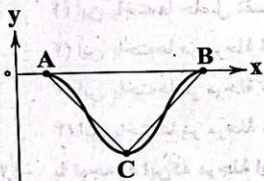
۱۰- برد تابع $y = 3\sin(x + \frac{3\pi}{4}) + 2\cos(\pi + x) - 1$ کدام است؟

- (۱) $[-6, 4]$ (۲) $[-4, 6]$ (۳) $[-2, 0]$ (۴) $[0, 2]$

۱۱- اگر $-\frac{\pi}{12} < x < \frac{\Delta\pi}{12}$ و $\sin 2x = \frac{2m+1}{3}$ باشد، مجموعه مقادیر m کدام بازه زیر است؟

- (۱) $(-\frac{5}{4}, \frac{1}{4})$ (۲) $[-2, 1]$ (۳) $[-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}]$ (۴) $(-\frac{5}{4}, 1)$

۱۲- در شکل زیر قسمتی از نمودار تابع $f(x) = \cos(x - \frac{\pi}{3}) - 1$ رسم شده است. مساحت مثلث ABC کدام است؟



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

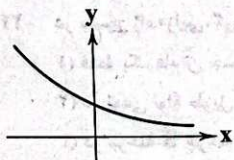
۱۳- اگر $\pi < x < \frac{3\pi}{4}$ باشد، حاصل عبارت $[\sin x] + [\cos x]$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) ۲ (۴) -۲

۱۴- بیشترین مقدار تابع $f(x) = \frac{2}{3\sin(x+\pi)+5}$ کدام است؟

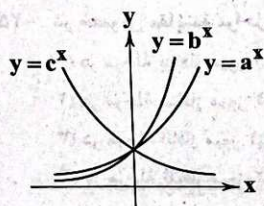
- (۱) ۱ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) ۲ (۴) $\frac{5}{4}$

۱۵- اگر شکل زیر نمودار تابع $f(x) = (\frac{m+4}{3m-2})^{-x}$ باشد، حاصل $[-\frac{m}{3}]$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)



- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) -۱ (۴) -۲

۱۶- نمودار مربوط به سه تابع نمایشی در شکل زیر رسم شده است. کدام گزینه صحیح است؟



- (۱) $c < b < a$ (۲) $c < a < b$ (۳) $a < b < c$ (۴) $b < a < c$

۱۷- هرگاه $f(x) = 2^x - 5$ و $g(x) = 2 + (\frac{1}{2})^{-x}$ ، آن‌گاه نمودار تابع $y = (f - g)(x)$ از چند ناحیه مختصات می‌گذرد؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

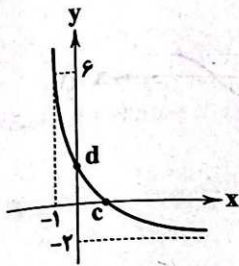
۱۸- شکل زیر قسمتی از نمودار تابع $f(x) = a + (\frac{1}{p})^{b+x}$ می‌باشد. حاصل $\frac{ab}{cd}$ کدام است؟

۲ (۱)

-۲ (۲)

۴ (۳)

-۴ (۴)



۱۹- اگر α جواب معادله $243^{x+1} = (\sqrt{27})^{2x+4} \times (\frac{1}{9})^{2x-1}$ و β جواب معادله $3^x + 2^{x+1} = 80$ باشد، حاصل $\alpha\beta$ کدام است؟

 $\frac{4}{3}$ (۴)

۲ (۳)

 $\frac{3}{2}$ (۲)

۱ (۱)

۲۰- فاصله نقطه برخورد دو تابع $f(x) = 24 - 2^x$ و $g(x) = (\sqrt{2})^{x+6} - 24$ از نقطه‌ای به طول ۲- روی محور طول‌ها کدام است؟

۱۰ (۴)

 $2\sqrt{10}$ (۳) $8\sqrt{2}$ (۲)

۵ (۱)

زیست‌شناسی



۲۱- در آزمایشی، یاخته‌هایی از لوله‌های اسپرم‌ساز یک فرد بررسی شدند. در بخشی از لوله، یاخته‌هایی دیده شدند که هنوز دارای غشای هسته بوده و کروموزوم‌های آن‌ها به صورت جفت‌های هم‌تا در کنار هم قرار گرفته‌اند. کدام گزینه در مورد این یاخته‌ها به درستی بیان شده است؟

(۱) این یاخته‌ها حاصل تقسیم میتوز بوده و هنوز وارد میوز نشده‌اند.

(۲) این یاخته‌ها در مرحله اسپرماتید هستند و به زودی دمدار می‌شوند.

(۳) این یاخته‌ها در مرحله میوز I هستند و در آینده دو یاخته هاپلوئید می‌سازند.

(۴) این یاخته‌ها در مرحله میوز II هستند و به زودی به اسپرماتید تبدیل می‌شوند.

۲۲- با توجه به این‌که مرحله اول چرخه یاخته‌ای به سه قسمت تقسیم می‌شود، امکان مشاهده کدام یک از موارد زیر، در فقط بعضی از این بخش‌ها دیده می‌شود؟

(۱) ساخته شدن دو مولکول دنا یکسان از یک مولکول الگو

(۲) ساخته شدن پروتئین‌ها و عوامل مورد نیاز برای تقسیم

(۳) دیده شدن نوعی نقطه واریسی اصلی چرخه در آن

(۴) به هم چسبیدن اجزای نوعی اندامک فاقد غشا

۲۳- کدام مورد صحیح است؟

(۱) نوعی مرگ یاخته‌ای که در نتیجه بریدگی چاقو رخ می‌دهد، برای بدن مفید است.

(۲) نوعی مرگ یاخته‌ای که در نتیجه تابش شدید نور خورشید رخ می‌دهد، کاملاً تصادفی است.

(۳) در نوعی مرگ یاخته‌ای که در نتیجه رسیدن نوعی پیک به یاخته رخ می‌دهد، به طور حتم دنا آسیب دیده است.

(۴) در نوعی مرگ یاخته‌ای که در نتیجه مصرف زیاد الکل رخ می‌دهد، هم‌ایستایی یاخته‌ها برهم خورده است.

۲۴- در مسیر زامه‌زایی، گروهی از یاخته‌ها از یک‌دیگر جدا می‌شوند. کدام مورد در خصوص این یاخته‌ها درست است؟

(۱) فقط یک فام‌تن جنسی در هسته خود دارند.

(۲) در نوعی لوله طویل، توانایی حرکت را به دست می‌آورند.

(۳) در مرحله S چرخه یاخته‌ای، فام‌تن‌های خود را مضاعف می‌کنند.

(۴) برای یکی از هورمون‌های محرک جنسی مترشح از هیپوفیز گیرنده دارند.

۲۵- در خصوص مقایسه مراحل تقسیمات میوز ۱ و ۲، کدام مورد درست است؟

(۱) در مرحله پروفاز میوز ۱ برخلاف میوز ۲، به هر سانترومر فقط یک رشته دوک متصل می‌شود.

(۲) در مرحله متافاز میوز ۲ همانند میوز ۱، فام‌تن‌های هم‌تا روبه‌روی یک‌دیگر قرار می‌گیرند.

(۳) در مرحله آنافاز میوز ۱ همانند میوز ۲، پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر تجزیه می‌شود.

(۴) در مرحله تلوفاز میوز ۲ برخلاف میوز ۱، رشته‌های دوک تخریب می‌شوند.



۲۶- چند مورد زیر، احتمال تولد فرزندی مبتلا به نشانگان داون را افزایش می‌دهد؟

(الف) شاغل بودن پدر در مراکز پرتودرمانی

(ب) نزدیک بودن سن مادر به سن یائسگی

(ج) معتاد بودن پدر به مصرف مکرر دخانیات

(د) ساکن بودن پدر و مادر در شهرهایی با آلودگی هوا

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۷- یکی از یاخته‌های بنیادی موجود در مغز قرمز استخوان مردی سالم و بالغ، در مرحله G_۲ چرخه یاخته‌ای قرار دارد. کدام مورد، در خصوص

فام‌تن X موجود در هسته این یاخته درست است؟

(۱) ژن‌های یکسانی با فام‌تن همتای خود دارد.

(۲) اندازه کوچک‌تری نسبت به جفت فام‌تن‌های شماره ۲۰ دارد.

(۳) فامینک‌های خواهری آن در محلی به نام سانترومر متصل هستند.

(۴) حاوی دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی طویل و تعداد زیادی مولکول هیستون است.

۲۸- کدام عبارت، در مورد هر ساختاری در بدن یک مرد بالغ و سالم که از تمایز یاخته‌های دارای تازک در پایین‌ترین غده درون‌ریز آن ایجاد می‌شود، درست است؟

(۱) در جلویی‌ترین قسمت آن، کیسه‌های حاوی آنزیم وجود دارد.

(۲) آنزیم‌های موجود در سر، به نفوذ آن در اووسیت اولیه کمک می‌کند.

(۳) ضمن انجام بیگانه‌خواری، در پشتیبانی و تغذیه یاخته‌های جنسی نقش دارد.

(۴) قطورترین بخش آن همانند طویل‌ترین قسمت آن، دارای مولکول‌های زیستی واجد فسفر است.

۲۹- کدام گزینه در رابطه با تقسیمات یاخته انسانی به درستی بیان شده است؟

(۱) در تلوفاز میتوز برخلاف متافاز میوز ۱، کروموزوم‌ها دارای کم‌ترین طول ممکن هستند.

(۲) در متافاز میتوز همانند متافاز میوز ۱، در هر قطب یاخته بیش از ۵۴ ریزلوله پروتئینی قابل مشاهده است.

(۳) در آنافاز میوز ۱ برخلاف آنافاز میتوز، نیمه‌های کاملاً یکسان کروموزوم‌ها از یک‌دیگر جدا می‌گردند.

(۴) در آنافاز میتوز همانند آنافاز میوز ۱، پیوند بین آمینواسیدهای واقع در ناحیه سانترومر کروموزوم‌ها شکسته می‌شود.

۳۰- با در نظر گرفتن یک یاخته اسپرما توگونی در بدن مردی سالم و بالغ، کدام گزینه به طور قطع صحیح است؟

(۱) پس از تقسیم هسته، به واسطه حرکت پارویی میوزین بر روی اکتین موجود در غشای یاخته، سیتوپلاسم تقسیم می‌گردد.

(۲) در فرایند تقسیم هسته، هم‌زمان با تجزیه برخی غشاها، کروموزوم‌ها فاقد دو نیمه یکسان هستند.

(۳) در حداکثر سه نقطه از چرخه یاخته‌ای، به یاخته اطمینان داده می‌شود که مرحله قبل کامل شده است.

(۴) پس از نقطه واری متافازی، تعداد سانترومرهای یاخته برخلاف کروماتیدها، دو برابر می‌گردد.

۳۱- در خصوص کاریوتیپ تهیه‌شده از مردی سالم و بالغ، کدام مورد درست است؟

(۱) به علت دیپلوئید بودن انسان، از هر نوع کروموزوم دو عدد دیده می‌شود.

(۲) در مرحله‌ای از میتوز با بیشترین فاصله بین نوکلئوزوم‌ها در کروموزوم، تهیه می‌شود.

(۳) نوعی کروموزوم جنسی که زن‌های بیشتری نسبت به نوع دیگر دارد، اندازه کوچک‌تری از کروموزوم شماره ۱ دارد.

(۴) کوچک‌ترین کروموزوم مشاهده‌شده، در پلاسموسیت‌های فردی مبتلا به سندروم داون به تعداد سه عدد وجود دارد.

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

«به طور معمول، غده‌ای در دستگاه تولیدمثل یک مرد جوان که»

(۱) پشت اندامی ماهیچه‌ای قرار دارد، نوعی قند دی‌ساکاریدی را به مجرای اسپرم‌بر اضافه می‌کند.

(۲) خارج از محوطه شکمی قرار دارد، فضای درونی آن توسط پرده‌هایی به تعدادی لوب (قسمت) تقسیم شده است.

(۳) ادرار توسط مجرایی از درون آن عبور می‌کند، تحت تأثیر نوعی هورمون مترشحه از یاخته‌هایی با هسته درشت قرار دارد.

(۴) ترشحات خود را بلافاصله بعد از نوعی برجستگی در میزراه، به درون آن تخلیه می‌کند، کوچک‌ترین غده دستگاه تولیدمثلی مرد است.

۳۳- کدام موارد، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کنند؟

«به طور معمول، در به عنوان یکی از روش‌های درمانی یا تشخیصی توده بدخیم، ممکن است»

(الف) پرتودرمانی - تقسیم همه یاخته‌های زنده در بدن، سرکوب شود.

(ب) جراحی - میزان بافت سازنده نوعی اندام درگیرشده، افزایش پیدا کند.

(ج) بافت‌برداری - فقط بخشی از بافت سرطانی در بدن، برداشته و مورد ارزیابی قرار گیرد.

(د) شیمی‌درمانی - گروهی از مراکز مغزی مؤثر در ایجاد حالت تهوع، تحریک شوند.

(۴) «الف»، «ب» و «د»

(۳) «ب»، «ج» و «د»

(۲) «ج» و «د»

(۱) «الف» و «ب»

۳۴- غده‌ای در بدن یک مرد سالم مدنظر است که ساختار لوبیایی شکل داشته و در تولید یاخته‌های جنسی مؤثر است. چند مورد ویژگی دیگر این غده را به طور مناسب بیان می‌کند؟

(الف) توسط ساختارهایی به قسمت‌های هرم‌مانند تقسیم شده است.

(ب) توسط بیش از یک مجرا به اپیدیدیم مرتبط می‌شود.

(ج) عروق خونی مرتبط با آن در ناحیه مرکزی آن دیده می‌شوند.

(د) ساختارهای غیرهرمی آن، واجد لوله‌های مؤثر در تولید اسپرم هستند.

(۴) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۳۵- با در نظر گرفتن مطالب کتاب درسی، کدام گزینه، تومور لیپوما را از تومور ملانوما متمایز می‌کند؟

(۱) به طور حتم، به بافت‌های مجاور خود آسیبی وارد نمی‌کند.

(۲) ممکن است، از یاخته‌هایی موجود در ساختار لایه‌های پوست منشأ گیرد.

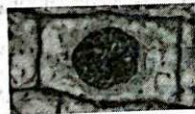
(۳) به طور حتم، در دختران سالم و جوان با عدم توانایی تخم‌گذاری شایع‌تر است.

(۴) ممکن است، موجب برجسته شدن برخی از عروق خونی در محل درگیری خود شوند.

۳۶- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام یک از مراحل زیر، بهترین زمان تهیه کاریوتیپ می‌باشد؟



(۴)



(۳)



(۲)



(۱)

۳۷- کدام مورد درست است؟

(۱) اولین نقطه واریسی چرخه یاخته‌ای ورود یاخته به مرحله G را کنترل می‌کند.

(۲) عوامل رشد در محل زخم در پوست انسان، باعث افزایش سرعت بهبود زخم می‌شوند.

(۳) در فاصله بین دومین و سومین نقطه واریسی اصلی، ممکن است دناهای کوچک‌تر یاخته دو برابر شوند.

(۴) در گیاهان یاخته‌های دور از محل آسیب با ترشح نوعی عامل رشد، می‌توانند مانع نفوذ میکروب شوند.

۳۸- در خصوص انواع مجاری موجود در دستگاه تولیدمثل مردی سالم، کدام مورد درست است؟

(۱) بخشی از هر مجرای که در آن اسپرم تازه‌تولید می‌شود، به اپیدیدیم اتصال دارد.

(۲) بخشی از هر مجرای که در آن اسپرم متحرک دیده می‌شود، درون کیسه بیضه قرار دارد.

(۳) بخشی از هر مجرای که ترشحات کیسه منی را دریافت می‌کند، درون پروستات قرار دارد.

(۴) بخشی از هر مجرای بلندی که به اپیدیدیم متصل است، از پشت میزنای عبور می‌کند.

۳۹- کدام مورد درباره بزرگ‌ترین یاخته‌های دیواره لوله اسپرم‌ساز درست است؟

(۱) گیرنده (هایی) برای هورمون LH دارند.

(۲) با تقسیم میوز، اسپرماتوسیت‌های اولیه را ایجاد می‌کنند.

(۳) در بخش‌هایی با یاخته‌های بینابینی مجاورت دارند.

(۴) براساس ویژگی‌های عمومی یاخته‌ها را شناسایی می‌کنند.

۴۰- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟ (با فرض این‌که فام‌تن‌ها در این مرحله دوبه‌دو شبیه هم باشند.)

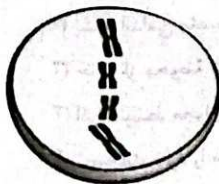
«در صورتی‌که شکل فرضی زیر، وضعیت قرارگیری کروموزوم‌های یک یاخته پارانیشیمی در گیاه نهان‌دانه را در مرحله نشان دهد،»

(۱) متافاز ۲ - یاخته شروع‌کننده میوز یک در مرحله G₁ دارای ۴ مولکول دنا است.

(۲) متافاز میتوز - در مرحله آنافاز، یاخته دارای ۴ مجموعه کروموزومی می‌شود.

(۳) متافاز ۲ - یاخته حاصل از آن به طور حتم دارای دو مجموعه کروموزومی خواهد بود.

(۴) متافاز میتوز - هر فام‌تن به دو رشته دوک سازمان‌یافته توسط سانتربول متصل می‌شود.





۴۱- در رابطه با دستگاه تولیدمثل یک مرد سالم، کدام گزینه نادرست می باشد؟

- (۱) غددی که بین مثانه و راست روده قرار دارند، انرژی لازم برای فعالیت مناسب اسپرم ها را فراهم می کنند.
- (۲) اسپرم ها پس از تولید، از طریق یک مجرای واحد، به لوله های پیچیده و طولی وارد می شوند.
- (۳) مجاری حاوی زامه ها و مایع غنی از فروکتوز، در درون نوعی غده برون ریز، به میزراه متصل می شوند.
- (۴) مجرای زامه بر با عبور از فاصله بین مثانه و بخش انتهایی میزنای، ترشحات غده وریکول سمینال را دریافت می کنند.

۴۲- با توجه به مطالب کتاب زیست شناسی (۲)، وقوع کدام یک از رخدادهای زیر در مرحله پرومتافاز تقسیم میتوز یک یاخته جانوری، غیرمتمم است

- (۱) تجزیه کامل غشای هسته
- (۲) جدا شدن فامینک های خواهری فام تن ها
- (۳) افزایش فشردگی فام تن ها
- (۴) افزایش طول گروهی از رشته های دوک

۴۳- چند مورد را می توان جزء عوامل مؤثر در تکثیر بیش از حد یاخته های بدن و ایجاد نوعی تومور بدخیم دانست؟

الف) پرتوهای خاص قابل جذب توسط چشم مرکب زنبورهای عسل

ب) قرص های مؤثر در جلوگیری از بارداری

ج) نوعی عامل مؤثر در افزایش فعالیت اینترفرون ۱

د) ماده ای با توانایی عبور از سد خونی مغزی

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۴۴- هم زمان با تهاجم یاخته های سرطانی شده به لایه ماهیچه ای دیواره روده باریک انسان، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- (۱) یاخته های سرطانی از طریق گره های لنفاوی اطراف گسترش پیدا می کنند.
- (۲) یاخته های تغییر یافته روده باریک ممکن است در شش های فرد مشاهده شوند.
- (۳) در این مرحله، جراحی می تواند یک اقدام مناسب به منظور درمان سرطان باشد.
- (۴) درون بافت سرطانی شده، تعداد زیادی حفرات پر خون بزرگ قابل مشاهده می باشند.

۴۵- در ارتباط با هورمون های مؤثر روی دستگاه تولید مثلی مردان، کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) هورمونی که یاخته های هدف آن در دیواره لوله زامه ساز قرار دارند، بر روی نوعی هورمون هیپوتالاموس، اثر تنظیم بازخوردی منفی دارد.
- (۲) هورمونی که یاخته های هدف آن در بین لوله های زامه ساز قرار دارند، برای ترشح هورمون جنسی مردانه در بدن الزامی است.
- (۳) هورمونی که موجب تسهیل تمایز زامه می شود، از بزرگ ترین یاخته های دیواره لوله های پیچ خورده زامه ساز ترشح می شود.
- (۴) هورمونی که موجب رشد ابعادی یاخته های چند هسته ای بدن می شود، بر روی دو نوع غدد موجود در سر نیز مؤثر است.

فیزیک



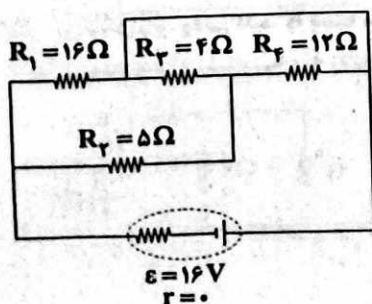
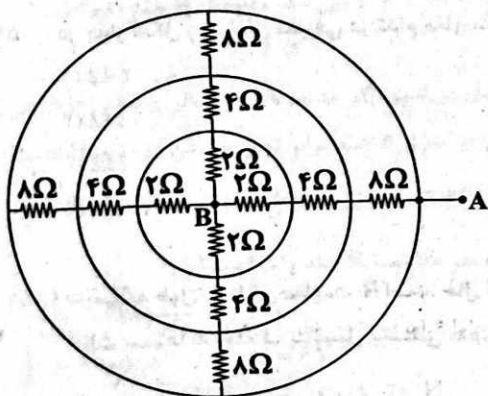
۴۶- با توجه به شکل زیر، مقاومت معادل بین دو نقطه A و B برابر چند اهم است؟

۲ (۱)

۲/۵ (۲)

۳ (۳)

۳/۵ (۴)



۴۷- در مدار شکل زیر، I' چند آمپر است؟

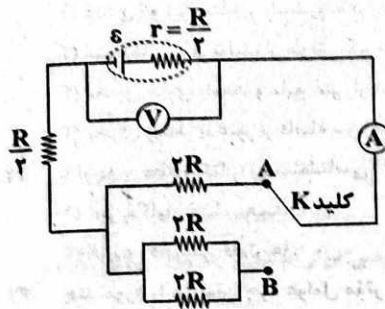
۰/۵ (۱)

۱ (۲)

۲ (۳)

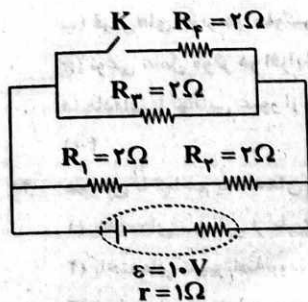
۲/۵ (۴)

۴۸- در مدار شکل زیر اگر کلید K را از نقطه A به نقطه B وصل کنیم، اعدادی که آمپرسنج و ولتسنج نشان می‌دهند، به ترتیب از راست به چپ چند برابر می‌شود؟



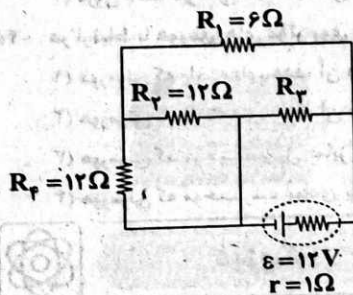
- (۱) ۰/۹، ۱/۵
(۲) ۱/۵، ۰/۹
(۳) ۰/۷۵، ۰/۴
(۴) ۰/۴، ۰/۷۵

۴۹- در مدار شکل زیر، با بستن کلید K، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_p چند برابر خواهد شد؟



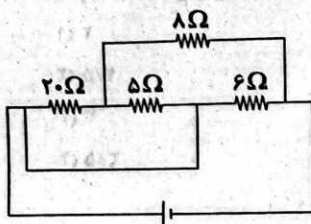
- (۱) $\frac{\Delta}{V}$
(۲) $\frac{V}{9}$
(۳) $\frac{\Delta}{V}$
(۴) $\frac{V}{5}$

۵۰- در مدار شکل زیر، توان خروجی باتری ۲۷W است. مقاومت R_p چند اهم است؟



- (۱) $\frac{12}{35}$
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) $\frac{12}{5}$

۵۱- در مدار شکل زیر، توان مصرفی در کدام مقاومت بیشتر است؟

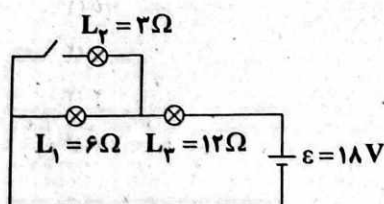


- (۱) ۲۰Ω
(۲) ۵Ω
(۳) ۶Ω
(۴) ۸Ω

۵۲- سیمی به طول L دارای مقاومت R است. حال اگر سیم را به N قسمت مساوی تقسیم کنیم و به صورت موازی به هم وصل کنیم و در دو حالت سیم‌ها به اختلاف پتانسیل یکسانی متصل شوند، توان مصرفی در مدار در حالت دوم چند برابر حالت اولیه خواهد شد؟

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

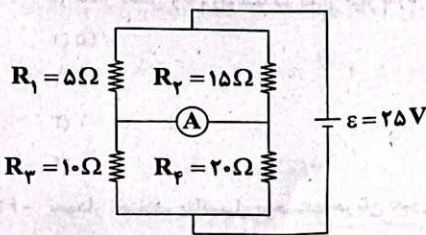
۵۳- در شکل زیر، وقتی کلید K بسته می‌شود، توان مصرفی در لامپ L_1 چند برابر می‌شود؟



- (۱) ۹
(۲) $\frac{9}{49}$
(۳) $\frac{49}{4}$
(۴) ۴۹

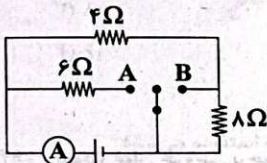


۵۴- در شکل زیر، آمپرسنج آرمانی چند میلی آمپر را نشان می دهد؟



- (۱) ۲۵
(۲) ۵۰
(۳) ۱۰۰
(۴) ۲۰۰

۵۵- در مدار شکل زیر، اگر کلید K به A وصل شود، آمپرسنج I_A و اگر به B وصل شود، I_B را نشان می دهد. $\frac{I_A}{I_B}$ کدام است؟

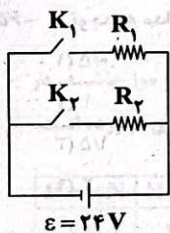


- (۱) ۰/۵
(۲) ۱
(۳) ۱/۵
(۴) ۲

۵۶- شهر تهران حدوداً ۲ میلیون خانه مسکونی دارد که در هر یک از این خانه ها یک لامپ ۱۰۰ واتی به طور میانگین از ساعت ۵ عصر تا ۱۱ شب روشن است. اگر تمام این لامپ ها در مدت ۱ ماه خاموش شوند، هزینه برقی که صرفه جویی شده است، برابر چند تومان خواهد بود؟ (هر ماه، ۳۰ روز فرض شود و هزینه برق مصرفی ۲۰۰ تومان به ازای هر کیلووات ساعت است.)

- (۱) هفت میلیون (۲) هفتصد میلیون (۳) هفتاد میلیون (۴) هفت میلیارد و دویست میلیون

۵۷- با توجه به شکل، مقاومت های R_1 و R_2 به ترتیب ۱۲Ω و ۶Ω هستند. با بسته شدن کلیدها، اختلاف بیشترین توان مصرفی و کمترین توان مصرفی برابر چند وات است؟ (باتری آرمانی است.)



- (۱) ۵۸
(۲) ۱۴۴
(۳) ۴۸
(۴) ۹۶

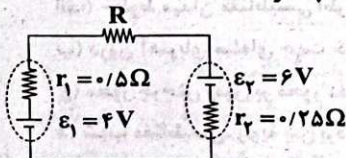
۵۸- اگر جریان عبوری از دو سر مقاومت R، ۲ آمپر افزایش یابد، توان مصرفی آن از ۲۴ وات به ۹۶ وات می رسد. مقاومت R چند اهم است؟

- (۱) ۱/۵ (۲) ۳ (۳) ۴/۵ (۴) ۶

۵۹- دو سیم هم جنس و هم طول استوانه ای A و B را به اختلاف پتانسیل های یکسان متصل می کنیم. اگر سیم A، توخالی و قطر خارجی و داخلی آن به ترتیب ۲mm و ۱mm و سیم B توپر به قطر ۱mm باشد، توان مصرفی در سیم A چند برابر توان مصرفی در سیم B است؟

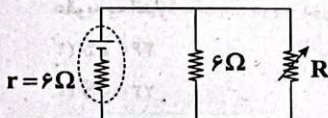
- (۱) ۳ (۲) ۱/۳ (۳) ۲ (۴) ۱/۲

۶۰- در مدار شکل زیر، اگر توان ورودی در باتری (۱) برابر ۱۰W باشد، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R چند ولت است؟



- (۱) ۰/۲۵
(۲) ۰/۵
(۳) ۰/۷۵
(۴) ۱

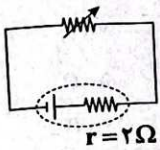
۶۱- با توجه به مدار شکل زیر، در ابتدا مقاومت رنوستا ۴Ω است. اگر به جای آن مقاومت ۱۲Ω باشد، توان خروجی باتری چگونه تغییر می کند؟



- (۱) همواره افزایش می یابد.
(۲) همواره کاهش می یابد.
(۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش می یابد.
(۴) ابتدا کاهش و سپس افزایش می یابد.



۶۲- در مدار شکل زیر، رئوس در مدار قرار دارد. به ازای مقاومت های $2R$ و $8R$ توان خروجی باتری ثابت است. R چند اهم است؟



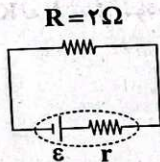
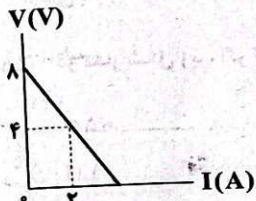
۰/۲۵ (۱)

۰/۵ (۲)

۱ (۳)

۸ (۴)

۶۳- نمودار اختلاف پتانسیل بر حسب جریان عبوری از باتری مدار زیر، در کنار آن رسم شده است. توان خروجی باتری چند وات است؟



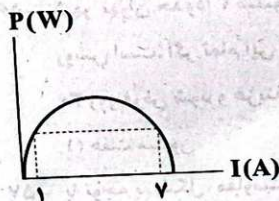
۲ (۱)

۴ (۲)

۸ (۳)

۱۶ (۴)

۶۴- نمودار توان خروجی بر حسب جریان عبوری مولدی مطابق شکل زیر است. اگر نیروی محرکه باتری برابر ۶ ولت باشد، بیشینه توان خروجی باتری چند وات است؟



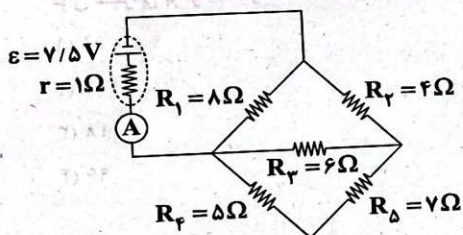
۹ (۱)

۱۲ (۲)

۱۸ (۳)

۲۴ (۴)

۶۵- با توجه به مدار شکل زیر، آمپرسنج چند آمپر را نشان می دهد؟



۰/۵ (۱)

۱ (۲)

۱/۵ (۳)

۲ (۴)

۶۶- کدام گزینه درست است؟

- (۱) در اتم های تشکیل دهنده آهنربا، تک قطبی مغناطیسی دیده می شود.
- (۲) خطوط میدان مغناطیسی برخلاف خطوط میدان الکتریکی هم دیگر را قطع می کنند.
- (۳) تراکم خطوط میدان مغناطیسی در هر نقطه بیانگر جهت و اندازه میدان مغناطیسی در آن نقطه است.
- (۴) ویژگی آهنربایی ناشی از القای مغناطیسی همواره به صورتی است که قطعه های آهنی جذب آهنربا می شوند.

۶۷- چند مورد از گزاره های زیر نادرست است؟

- الف) خطوط میدان مغناطیسی اطراف یک آهنربا حلقه های بسته ای را تشکیل می دهند.
- ب) درون آهنربای میله ای جهت خطوط میدان مغناطیسی از قطب S به N است.
- ج) محور چرخش زمین بر محور مغناطیسی زمین منطبق است.
- د) شیب مغناطیسی، زاویه بین بردار میدان مغناطیسی در هر نقطه با راستای افق است.

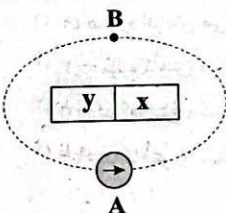
۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۶۸- در شکل زیر عقربه مغناطیسی را از نقطه A در مسیر خط چین یک دور به دور آهنربا تا نقطه B حرکت می دهیم. x قطب آهنربا و عقربه به اندازه درجه دوران می کند.



۳۶۰ و N (۲)

۳۶۰ و S (۱)

۷۲۰ و N (۴)

۷۲۰ و S (۳)

۶۹- پروتونی با تندی $1/2 \times 10^5 \frac{m}{s}$ درون میدان مغناطیسی یکنواختی در حرکت است. اندازه نیرویی که از طرف میدان مغناطیسی بر آن وارد می‌شود، هنگامی که به سمت شمال حرکت کند، بیشینه است. اگر جهت این نیرو رو به پایین و برابر $4/8 \times 10^{-14} N$ باشد، بزرگی و جهت میدان مغناطیسی مطابق با کدام گزینه است؟

- (۱) $2/5 \times 10^4 G$ ، شرق (۲) $5 \times 10^4 G$ ، غرب (۳) $5 \times 10^4 G$ ، شرق (۴) $2/5 \times 10^4 G$ ، غرب
- ۷۰- ذره‌ای با بار $2mC$ و سرعت $\vec{v} = (4 \times 10^4 \frac{m}{s})\hat{i}$ وارد فضایی می‌شود که در آن میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E} = ((3\hat{i} + 4\hat{j}) \times 10^2) \frac{N}{C}$ و میدان مغناطیسی $\vec{B} = (0/05\hat{i} + 0/12\hat{j})T$ وجود دارد. اندازه نیروی خالص وارد بر این ذره در این لحظه چند نیوتون است؟ (از وزن ذره صرف نظر کنید).

- (۱) $\sqrt{9/6}$ (۲) $\sqrt{9/6}$ (۳) $\sqrt{92/16}$ (۴) $\sqrt{93/16}$

شیمی



- ۷۱- برای کدام یک از پیوندهای زیر، بدون توجه به یگانه، دوگانه یا سه‌گانه بودن آن از مفهوم «میانگین آنتالپی پیوند» استفاده می‌شود؟
 (۱) اکسیژن - اکسیژن (۲) کربن - اکسیژن (۳) کربن - کربن (۴) نیتروژن - نیتروژن
- ۷۲- اگر جرم مولی ترکیب‌های آلی زیر به تقریب با هم برابر باشد، کدام یک از آن‌ها آسان‌تر از بقیه از حالت گاز به مایع تبدیل می‌شود؟
 (۱) کتون (۲) آلدهید (۳) اتر (۴) الکل
- ۷۳- بر اثر سوختن کامل نمونه‌ای از اتیلن، $0/6$ مول فراورده و $211/5$ کیلوژول گرما تولید می‌شود و برای سوختن کامل نمونه‌ای از پروپن، $1/35$ مول اکسیژن مصرف و $617/4$ کیلوژول گرما تولید می‌شود. با توجه به این داده‌ها بر اثر سوختن کامل $0/2$ مول 1 -بوتن، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟

- (۱) $502/6$ (۲) $521/4$ (۳) $541/2$ (۴) $568/5$

۷۴- با توجه به داده‌های جدول زیر، اگر تفاوت آنتالپی (میانگین آنتالپی) پیوندهای $C \equiv N$ و $C - N$ برابر 582 کیلوژول بر مول باشد، در واکنش: $HCN(g) + 2H_2(g) \rightarrow CH_3NH_2(g)$ ، سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها به میزان کیلوژول از سطح انرژی فراورده است.

H—N	H—H	C—H	پیوند
۳۹۱	۴۳۶	۴۱۵	$\Delta H(kJ.mol^{-1})$

- (۱) 158 ، بالاتر (۲) 158 ، پایین‌تر (۳) 424 ، بالاتر (۴) 424 ، پایین‌تر
- ۷۵- ارزش سوختی نخستین عضو آلکان‌ها از دومین عضو آلکان‌ها و ارزش سوختی اتانول، از آلکن هم‌کربن با آن است. (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید).
- (۱) بیشتر - کم‌تر (۲) بیشتر - بیشتر (۳) کم‌تر - کم‌تر (۴) کم‌تر - بیشتر

- ۷۶- کدام مطلب در ارتباط با قانون هس نادرست است؟
 (۱) این قانون نشان می‌دهد که گرمای واکنش‌ها خاصیت جمع‌پذیری دارد.
 (۲) در مقایسه با استفاده از آنتالپی‌های پیوند برای تعیین ΔH واکنش‌ها، روش دقیق‌تری است.
 (۳) قانون هس بیانگر آن است که گرمای یک واکنش معین به راهی که برای انجام آن در پیش گرفته می‌شود، وابستگی کمی دارد.
 (۴) شرط استفاده از قانون هس این است که شرایط انجام همه واکنش‌های مرتبط با واکنش مورد نظر، باید یکسان و برابر با شرایط آن واکنش باشد.
- ۷۷- گرمای واکنش: $CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(g)$ را نمی‌توان به طور مستقیم و با استفاده از گرماسنج تعیین کرد. مهم‌ترین توجیه علمی این محدودیت کدام است؟

- (۱) این واکنش گرماگیر بوده و گرماسنج‌ها فقط برای واکنش‌های گرماده مناسب هستند.
 (۲) تولید گاز در این واکنش باعث تبدیل بخشی از انرژی به کار شده و خطای زیادی در گرمای واکنش ایجاد می‌کند.
 (۳) واکنش در دمای بالا انجام می‌شود و شرایط آن با فرض‌های گرماسنج‌های معمول سازگار نیست.
 (۴) ظرفیت گرمایی جامدهای کلسیم کربنات و کلسیم اکسید به طور دقیق قابل تعیین نیست.



۷۸- آنتالپی یک واکنش گازی با استفاده از آنتالپی‌های پیوند اجزای آن واکنش محاسبه شده است. مقدار به دست آمده تفاوت قابل توجهی با داده‌های تجربی دارد. کدام گزینه دلیل این اختلاف را به خوبی توضیح می‌دهد؟

- (۱) آنتالپی پیوند برای پیوندهای یگانه معتبر بوده و ممکن است در این واکنش شمار قابل توجهی پیوند چندگانه وجود داشته باشد.
 (۲) در محاسبه ΔH با استفاده از آنتالپی پیوند فرض بر این است که هر پیوند به طور کاملاً متقارن شکسته می‌شود و ممکن است در واکنش مورد نظر، شکست شماری از پیوندها متقارن نباشد.
 (۳) بسیاری از آنتالپی‌های پیوندها که در جدول‌ها آمده است، مقدار میانگین را نشان می‌دهند که ممکن است با مقدار واقعی تفاوت معناداری داشته باشند.
 (۴) از آن‌جا که مسیر واکنش مورد نظر با مسیر فرض شده در محاسبه ΔH با استفاده از آنتالپی پیوند متفاوت است، آنتالپی واکنش تغییر می‌کند.

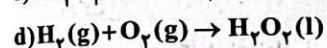
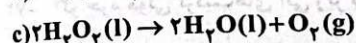
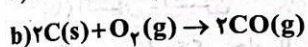
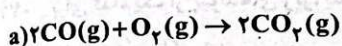
۷۹- برای کتونی که عامل طعم و بوی میخک به شمار می‌رود، چند ایزومر می‌توان در نظر گرفت که نام آن به «۲- هگزانون» ختم شود؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۰- مقایسه میان گرمای حاصل از سوختن یک مول اتان (a)، یک مول اتانول (b) و یک مول اتین (c) به کدام صورت درست است؟

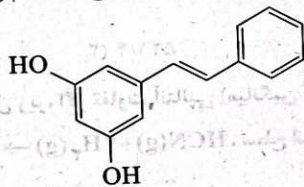
- (۱) $a > c > b$ (۲) $a > b > c$ (۳) $b > c > a$ (۴) $b > a > c$

۸۱- آنتالپی کدام واکنش‌ها را باید از روش‌های غیرمستقیم مانند قانون هس تعیین کرد؟

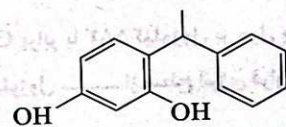


- (۱) c, a (۲) d, b (۳) c, b (۴) d, a

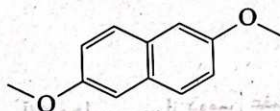
۸۲- جرم مولی کدام ترکیب آلی، دو برابر جرم مولی عامل طعم و بوی بادام به شمار می‌آید؟ ($\text{H}=1, \text{C}=12, \text{O}=16: \text{g.mol}^{-1}$)



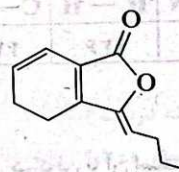
(۲)



(۱)

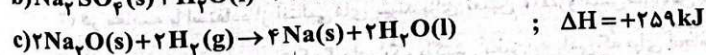
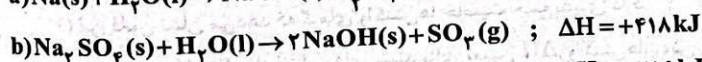
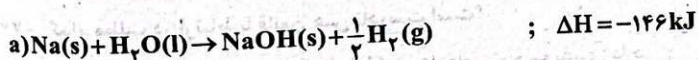


(۴)



(۳)

۸۳- با توجه به واکنش‌های زیر، اگر تفاوت جرم واکنش‌دهنده‌های مصرفی در واکنش $\text{Na}_2\text{O(s)} + \text{SO}_2\text{(g)} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_3\text{(s)}$ برابر با $7/2$ گرم باشد، مقدار گرمای مبادله‌شده چند کیلوژول است؟ ($\text{O}=16, \text{Na}=23, \text{S}=32: \text{g.mol}^{-1}$)



- (۱) $223/2$ (۲) $323/2$ (۳) $232/2$ (۴) $332/2$

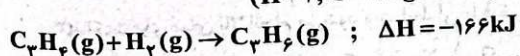
۸۴- ترکیب‌های A و B به ترتیب عامل طعم و بوی رازیانه و گشنیز هستند. کدام توصیف در ارتباط با این دو ترکیب درست است؟

- (۱) A: اثر حلقوی، B: الکل خطی سیرنشده
 (۲) A: اثر خطی سیرنشده، B: الکل حلقوی

- (۳) A: الکل حلقوی، B: اثر خطی سیرنشده
 (۴) A: الکل خطی سیرنشده، B: اثر حلقوی

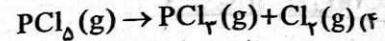
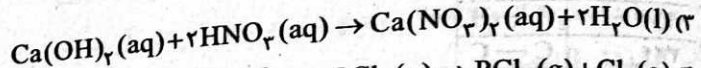
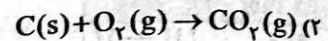
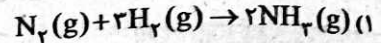
۸۵- با توجه به واکنش ترموشیمیایی زیر، اگر ارزش سوختی پروپن، $49/05 \text{ kJ.g}^{-1}$ و آنتالپی سوختی پروپن برابر $-1940 \text{ kJ.mol}^{-1}$ باشد،

نسبت آنتالپی سوختن پروپن به آنتالپی سوختن هیدروژن، به تقریب کدام است؟ ($\text{H}=1, \text{C}=12: \text{g.mol}^{-1}$)



- (۱) $6/2$ (۲) $6/7$ (۳) $7/2$ (۴) $7/7$

۸۶- برای اندازه‌گیری گرمای مبادله شده در کدام واکنش می‌توان از گرماسنج لیوانی استفاده کرد؟



۸۷- کدام مورد در ارتباط با گرماسنج لیوانی، نادرست است؟

(۱) لیوان داخلی باید از ماده‌ای انتخاب شود تا تبادل گرما با محیط، حداقل باشد.

(۲) وجود درپوش عایق باعث می‌شود، اتلاف گرما و تبخیر مایع به حداقل برسد.

(۳) دماسنج باید با دیواره لیوان تماس مستقیم داشته باشد تا دمای واقعی اندازه‌گیری شود.

(۴) با کمک این گرماسنج می‌توان گرمای واکنش را در فشار ثابت به روش تجربی تعیین کرد.

۸۸- کدام گزینه در تهیه و نگهداری مواد غذایی سالم، نقش کلیدی و تعیین‌کننده دارد؟

(۱) به طور طبیعی انجام شدن واکنش

(۲) بازده درصدی واکنش

(۳) آنتالپی واکنش

(۴) آهنگ انجام واکنش

۸۹- شواهد تجربی نشان می‌دهند که تهیه آمونیاک به روش هابر از گازهای نیتروژن و هیدروژن یک واکنش دو مرحله‌ای است. کدام مطالب در

ارتباط با این واکنش و مراحل آن درست است؟

(آ) آنتالپی واکنش مرحله اول را نمی‌توان به روش تجربی تعیین کرد.

(ب) فراورده مرحله اول، پایدارتر از فراورده مرحله دوم است.

(پ) ΔH واکنش کلی، هم علامت با ΔH واکنش مرحله دوم است.

(ت) در واکنش مرحله اول همانند واکنش کلی، سطح انرژی مواد کاهش می‌یابد.

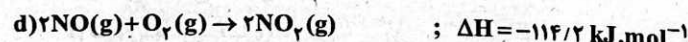
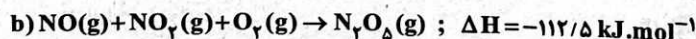
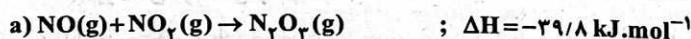
(۴) «ب» و «ت»

(۳) «آ» و «ت»

(۲) «آ» و «پ»

(۱) «ب» و «پ»

۹۰- با توجه به واکنش‌های زیر، آنتالپی واکنش $\text{N}_2\text{O}_5(\text{s}) + \text{N}_2\text{O}_3(\text{g}) \rightarrow 2\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ برحسب کیلوژول کدام است؟



-22/2 (۴)

-76/3 (۳)

+350/0 (۲)

+31/9 (۱)

۹۱- یک فرد بالغ با فعالیت متوسط (ورزش سبک و پیاده‌روی منظم) روزانه به حدود ۲۲۰۰ کیلوکالری انرژی نیاز دارد. اگر این فرد به طور میانگین

هر روز ۴۰۰ کیلوکالری انرژی بیشتری دریافت کند، پس از یک سال به تقریب چند کیلوگرم به وزنش اضافه خواهد شد؟ (فرض کنید با افزایش

انرژی دریافتی، متابولیسم (سوخت و ساز) در بدن تغییر نکند، $1 \text{ cal} = 4/2 \text{ J}$)

چربی	پروتئین	کربوهیدرات	ماده غذایی
۳۸	۱۷	۱۷	ارزش سوختی (kJ.g^{-1})

۲۲ (۴)

۱۶ (۳)

۹۲- برای ترکیبی با فرمول مولکولی $\text{C}_5\text{H}_x\text{O}$ چند ایزومر خطی با گروه عاملی کربونیل می‌توان در نظر گرفت؟ (ساختارهایی مدنظر هستند که

۱۲ (۲)

۶ (۱)

تمام پیوندهای کربن - کربن، یگانه باشد.)

۸ (۲)

۹ (۱)



۹۳- طی واکنشی می‌توان گاز متان را به گازهای اتان و هیدروژن تجزیه کرد. اگر حجم فراورده‌های این واکنش در شرایط STP برابر با ۶۷/۲ لیتر باشد، با توجه به داده‌های جدول مقابل، ΔH واکنش چند کیلوژول است؟

پیوند	$\Delta H(kJ.mol^{-1})$
H—H	۴۳۶
C—H	۴۱۰
C—C	۳۲۴

+۹۰ (۱)

-۹۰ (۲)

+۷۵ (۳)

-۷۵ (۴)

۹۴- کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با هیدروژن پراکسید، نادرست است؟

- (۱) ماده‌ای است که با نام تجاری آب‌اکسیژنه به فروش می‌رسد.
- (۲) تشکیل این ماده از واکنش میان گازهای هیدروژن و اکسیژن با آزاد شدن گرما همراه است.
- (۳) واکنش تجزیه آن و تولید آب و گاز اکسیژن، یک واکنش گرماگیر است.
- (۴) سطح انرژی آن بالاتر از سطح انرژی آب است.

۹۵- کدام گزینه در ارتباط با متان درست است؟

- (۱) متان، ساده‌ترین هیدروکربن است و نیمی از گاز طبیعی را تشکیل می‌دهد.
- (۲) متان از تجزیه گیاهان به وسیله باکتری‌های هوازی در زیر آب تشکیل می‌شود.
- (۳) گاز متان را می‌توان از واکنش میان گرافیت و گاز هیدروژن در آزمایشگاه تهیه کرد.
- (۴) متان به گاز مرداب معروف است زیرا نخستین بار از سطح مرداب‌ها جمع‌آوری شده است.

زمین‌شناسی



۹۶- هر یک از عبارات‌های «الف» تا «د»، مربوط به کدام مرحله از چرخه ویلسون هستند؟

الف) تشکیل فوران‌های خطی درون اقیانوسی در امتداد پشته‌های میان اقیانوسی

ب) برخورد عربستان به ایران

ج) فروورانش ورقه اقیانوسی به زیر ورقه قاره‌ای و تشکیل کمان آتشفشانی

د) دور شدن عربستان از آفریقا

(۱) افول - جوانی - بلوغ - زمین درز

(۳) افول - بلوغ - پایانی - جوانی

(۲) بلوغ - زمین درز - افول - جوانی

(۴) بلوغ - پایانی - جوانی - زمین درز

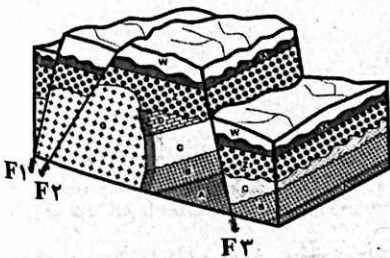
۹۷- به ترتیب از راست به چپ نوع تنش تشکیل‌دهنده گسل‌های F_1 ، F_2 و F_3 کدام است؟

(۱) کششی، کششی، فشاری

(۲) فشاری، فشاری، فشاری

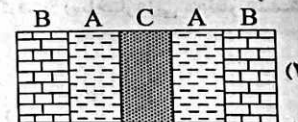
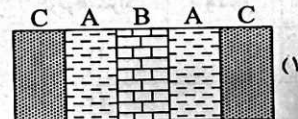
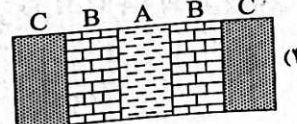
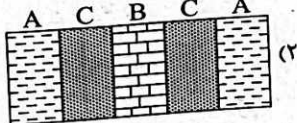
(۳) فشاری، فشاری، کششی

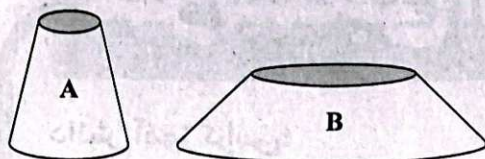
(۴) کششی، کششی، کششی



۹۸- در هریک از لایه‌های A تا C، فسیل‌های مختلف یافت شده است. با توجه به آن، کدام توالی نشان‌دهنده یک ناودیس است؟

لایه A: نخستین پستانداران
لایه B: نخستین گیاهان گل‌دار
لایه C: نخستین خزندگان





- ۹۹- چه تعداد از موارد زیر در مقایسه با آتشفشان A با B درست است؟
 الف) فشار حاصل از تراکم گازها در آتشفشان A بیشتر از B است.
 ب) مقدار SiO_2 و گرانروی گدازه در آتشفشان B بیشتر از A است.
 ج) آتشفشان A از نوع انفجاری بوده و سرعت جریان گدازه در آن بیشتر از آتشفشان B است.
 د) سنگ تشکیل دهنده آتشفشان A می‌تواند دارای کانی‌های کوارتز و مسکویت باشد و سنگ تشکیل دهنده آتشفشان B می‌تواند دارای پیروکسن و آمفیبول باشد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۰۰- در چه تعداد از ردیف‌های جدول زیر، اطلاعات نادرستی وجود دارد؟

ردیف	فواید آتشفشان	دلیل
الف	مطالعه درون زمین	به دست آوردن اطلاعات در مورد پوسته و گوشته زمین
ب	تشکیل هواکره	خروج گازهای درون زمین از شکستگی‌ها و منافذ سنگ‌ها
ج	تشکیل خاک	تفراها و گدازه آتشفشانی از دهانه آتشفشان خارج شده و خاک حاصلخیزی را به وجود می‌آورند.
د	تشکیل رگه‌های معدنی	فعالیت‌های آتشفشانی منجر به تشکیل برخی رگه‌های معدنی مانند طلا، نقره و پلاتین می‌شود.

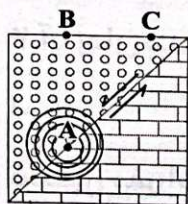
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۰۱- با توجه به شکل روبه‌رو، پاسخ درست پرسش‌های «الف» و «ج»، و پاسخ نادرست پرسش‌های «ب» و «د»، در کدام گزینه آمده است؟



۲) B - در B بزرگ‌تر است - عادی - A

۴) B - برابر است - معکوس - A

الف) کانون زمین‌لرزه کدام نقطه است؟

ب) بزرگی زمین‌لرزه در نقطه C نسبت به B چگونه است؟

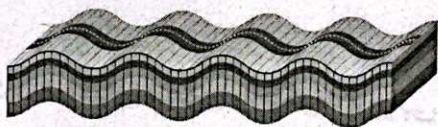
ج) گسل ایجاد شده در منطقه از چه نوعی است؟

د) مرکز سطحی زمین‌لرزه کدام نقطه است؟

۱) A - برابر است - معکوس - C

۳) A - در B بزرگ‌تر است - عادی - C

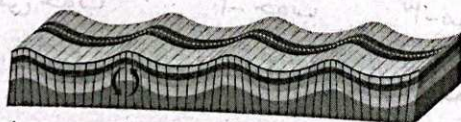
۱۰۲- کدام یک از امواج زیر، می‌تواند در هسته خارجی زمین (مذاب) منتشر شود؟



(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

۱۰۳- اگر انرژی زمین‌لرزه A، ۳۱۵۵۴ برابر انرژی زمین‌لرزه B و دامنه امواج زمین‌لرزه C، ۱۰۰۰ برابر زمین‌لرزه A باشد، انرژی زمین‌لرزه C چند برابر زمین‌لرزه B است؟

۴) 31554×1000 ۳) 31554 ۲) 31554×1000 ۱) 31554

۱۰۴- کدام موارد در ارتباط با مبحث ساختمان‌سازی، درست هستند؟

الف) در و پنجره به این دلیل که ساختمان را تضعیف می‌کند، بهتر است فقط در یک طرف ساختمان قرار داده شود.

ب) در ارتباط با استفاده از مصالح ساختمانی، چوب نسبت به آجر با اسکلت بتنی مناسب‌تر است.

ج) تعداد طبقات ساختمان‌های خشتی نباید بیشتر از ۳ طبقه باشد.

د) در ساختمان‌های اسکلت فلزی، چهارچوب‌های داخلی باید به وسیله تیر آهن‌های ضربدری به هم متصل شوند.

۴) «ب» و «ج»

۳) «الف» و «د»

۲) «ب» و «د»

۱) «الف» و «ج»

۱۰۵- علم ژئوفیزیک در تشخیص کدام مورد به دانشمندان کمک می‌کند؟

۱) شناسایی ذخایر فلزات گران‌بها در زیرزمین

۲) تشخیص عوارض سطحی زمین

نظر سنجی آزمون های سراسری گاج

دانش آموز گرامی؛

لطفا بعد از پایان آزمون، به سوالات ۱ تا ۱۰ در قسمت نظر سنجی با دقت پاسخ دهید.

۱. سطح سوالات آزمون را چطور ارزیابی می کنید؟

۱- خیلی خوب ۲- خوب ۳- متوسط ۴- ضعیف

۲. نظم و هماهنگی آغاز آزمون را چگونه دیدید؟

۱- خیلی خوب ۲- خوب ۳- متوسط ۴- ضعیف

۳. آیا از کیفیت دفترچه ها رضایت دارید؟

۱- بله ۲- خیر

۴. آیا زمان بندی آزمون با حجم سوالات متناسب بود؟

۱- بله ۲- خیر

۵. طبق مقررات آزمون های گاج، باید دفترچه پاسخ تشریحی فقط پس از آزمون توزیع شود.

در حوزه شما، توزیع دفترچه پاسخ تشریحی به درستی انجام شد؟

۱- بله ۲- خیر

۶. عملکرد مراقبان آزمون را چگونه ارزیابی می کنید؟

۱- خیلی خوب ۲- خوب ۳- متوسط ۴- ضعیف

۷. آیا در حوزه شما، داوطلبان قبل از پایان زمان مجاز آزمون می توانستند محل را ترک کنند؟

۱- بله ۲- گاهی اوقات ۳- به ندرت ۴- خیر

۸. از چه طریقی با آزمون های گاج آشنا شده اید؟

۱- معرفی دوستان ۲- تبلیغات فضای مجازی ۳- مشاور تحصیلی ۴- ثبت نام مدارس

۹. تا به حال از کدامیک از خدمات گاج استفاده کرده اید؟

۱- گاج مارکت ۲- گاجینو ۳- دکتر IQ ۴- هر سه

۱۰. به طور کلی کیفیت برگزاری آزمون امروز را چطور ارزیابی می کنید؟

۱- خیلی خوب ۲- خوب ۳- متوسط ۴- ضعیف

آزمون شماره (۱۶)
جمعه
۱۴۰۴/۱۲/۰۱

دفترچه
شماره ۲

آزمون‌های سراسر کاج

گزینه درسه را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۵
پاسخنامه یازدهم تجربی
دوره دوم متوسطه



برای ورود به
مدرسه مجازی کاج
اسکن کنید.

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۱۰۵	مدت پاسخگویی: ۱۲۰ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال از تا	مدت پاسخگویی
۱	ریاضیات	۲۰	۱ تا ۲۰	۳۰ دقیقه
۲	زیست‌شناسی	۲۵	۲۱ تا ۴۵	۲۵ دقیقه
۳	فیزیک	۲۵	۴۶ تا ۷۰	۳۰ دقیقه
۴	شیمی	۲۵	۷۱ تا ۹۵	۲۵ دقیقه
۵	زمین‌شناسی	۱۰	۹۶ تا ۱۰۵	۱۰ دقیقه

پس از اتمام آزمون، برای تمامی اشخاص معینی و مقوقی مملوع است (متن با ذکر منبع) و متفلفین تمت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

ریاضیات

۲ حاصل هر عبارت را جداگانه محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{aligned}\cot(48^\circ) &= \cot(180^\circ - 6^\circ) = \cot(-6^\circ) = -\cot 6^\circ = -\frac{\sqrt{3}}{3} \\ \sin(39^\circ) &= \sin(36^\circ + 3^\circ) = \sin(3^\circ) = \frac{1}{2} \\ \cot(66^\circ) &= \cot(180^\circ - 6^\circ) = \cot(-6^\circ) = -\cot 6^\circ = -\frac{\sqrt{3}}{3} \\ \cos(102^\circ) &= \cos(180^\circ - 6^\circ) = \cos(-6^\circ) = \cos 6^\circ = \frac{1}{2} \\ \left(-\frac{\sqrt{3}}{3}\right)\left(\frac{1}{2}\right) + \left(-\frac{\sqrt{3}}{3}\right)\left(\frac{1}{2}\right) &= -\frac{\sqrt{3}}{3}\end{aligned}$$

دروسنامه

۱ برای محاسبه نسبت‌های مثلثاتی یک زاویه دلخواه مانند θ ، ابتدا آن را به صورت $\theta = \frac{k\pi}{p} \pm \alpha$ می‌نویسیم (α یک زاویه حاده)، بعد از مشخص کردن انتهای کمان زاویه θ (برای تعیین علامت نسبت مثلثاتی)، به این نکته توجه می‌کنیم که نسبت‌های مثلثاتی در مضارب فرد $\frac{\pi}{p}$ تغییر خط می‌دهند. یعنی سینوس به کسینوس و تانژانت به کتانژانت تبدیل می‌شود و بالعکس، به عنوان مثال:

$$\begin{array}{ll}\text{مضارب } \pi \text{ اسم را عوض نمی‌کند} & \text{اسم را عوض می‌کند} \\ \text{مضارب } \frac{\pi}{2} & \text{مضارب } \frac{\pi}{4} \\ 1) \sin\left(\frac{\pi}{2} + x\right) = \cos x & 2) \cos\left(\frac{\pi}{2} + x\right) = -\sin x \\ \text{ربع سوم} & \text{ربع چهارم}\end{array}$$

۲ نسبت‌های مثلثاتی $-\alpha$:

$$\begin{aligned}\text{① } \sin(-\alpha) &= -\sin \alpha & \text{③ } \tan(-\alpha) &= -\tan \alpha \\ \text{② } \cos(-\alpha) &= \cos \alpha & \text{④ } \cot(-\alpha) &= -\cot \alpha\end{aligned}$$

۳ در محاسبه نسبت‌های مثلثاتی سینوس و کسینوس یک زاویه دلخواه از مضارب زوج π و در محاسبه نسبت‌های مثلثاتی تانژانت و کتانژانت یک زاویه دلخواه از مضارب π می‌توان صرف‌نظر نمود: ($k \in \mathbb{Z}$)

$$\begin{aligned}\sin(k\pi \pm \alpha) &= \sin(\pm \alpha) = \pm \sin \alpha \\ \cos(k\pi \pm \alpha) &= \cos(\pm \alpha) = \cos \alpha \\ \tan(k\pi \pm \alpha) &= \tan(\pm \alpha) = \pm \tan \alpha \\ \cot(k\pi \pm \alpha) &= \cot(\pm \alpha) = \pm \cot \alpha\end{aligned}$$

۲ ابتدا عبارت داده‌شده را ساده می‌کنیم:

$$\begin{aligned}\cot(6\pi - \alpha) &= \cot(-\alpha) = -\cot \alpha \\ \tan(9\pi + \alpha) &= \tan \alpha \\ \cos(\alpha - 3\pi) &= -\cos \alpha \\ \sin\left(\frac{7\pi}{2} + \alpha\right) &= \sin\left(6\pi - \frac{\pi}{2} + \alpha\right) = \sin\left(-\frac{\pi}{2} + \alpha\right) = -\cos \alpha\end{aligned}$$

بنابراین داریم:

$$\begin{aligned}\text{عبارت داده‌شده} &= (-\cot \alpha)(\tan \alpha) + (-\cos \alpha)(-\cos \alpha) \\ &= -1 + \cos^2 \alpha = -\sin^2 \alpha = -\frac{1}{1 + \cot^2 \alpha} = -\frac{1}{1 + (-4)^2} = -\frac{1}{17}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\sin\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) &= -\cos \alpha = -\frac{3}{4} \Rightarrow \cos \alpha = -\frac{3}{4} \\ \sin \alpha &= \sqrt{1 - \cos^2 \alpha} = \sqrt{1 - \frac{9}{16}} = \sqrt{\frac{7}{16}} = \frac{\sqrt{7}}{4} \\ \cot \alpha &= \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} = -\frac{3}{\sqrt{7}}\end{aligned}$$

حالا کسر داده‌شده را ساده می‌کنیم:

$$\begin{aligned}\frac{\cos\left(\frac{5\pi}{2} + \alpha\right) - 3\sin(\alpha - \pi)}{|\cot^2 \alpha - 1|} &= \frac{-\sin \alpha - 3(-\sin \alpha)}{|\cot^2 \alpha - 1|} \\ &= \frac{2\sin \alpha}{|(\frac{-3}{\sqrt{7}})^2 - 1|} = \frac{2\sin \alpha}{|\frac{9}{7} - 1|} = \frac{2\sin \alpha}{\frac{2}{7}} = 7\sin \alpha \\ &= 7 \times \frac{\sqrt{7}}{4} = \frac{7\sqrt{7}}{4}\end{aligned}$$

۱ ابتدا کمان‌های داده‌شده را می‌یابیم:

$$6\alpha + 7\beta = 6\alpha + 6\beta + \beta = 6(\alpha + \beta) + \beta = 6\left(\frac{\pi}{12}\right) + \beta = \frac{\pi}{2} + \beta$$

$$\Rightarrow \sin(6\alpha + 7\beta) = \sin\left(\frac{\pi}{2} + \beta\right) = \cos \beta$$

$$12\alpha + 11\beta = 12\alpha + 12\beta - \beta = 12(\alpha + \beta) - \beta = 12\left(\frac{\pi}{12}\right) - \beta = \pi - \beta$$

$$\Rightarrow \cos(12\alpha + 11\beta) = \cos(\pi - \beta) = -\cos \beta$$

بنابراین داریم:

$$\sin(6\alpha + 7\beta) + \cos(12\alpha + 11\beta) = \cos \beta + (-\cos \beta) = 0$$

$$\begin{aligned}\frac{11\pi}{14} + \frac{3\pi}{14} &= \frac{14\pi}{14} = \pi \Rightarrow \cot \frac{11\pi}{14} = -\cot \frac{3\pi}{14} \\ \cot \frac{\pi}{2} &= 0\end{aligned}$$

با جای‌گذاری در رابطه داده‌شده داریم:

$$-\cot \frac{3\pi}{14} + \tan \frac{4\pi}{11} + \cot \frac{3\pi}{14} + 0 + A = 0 \Rightarrow A = -\tan \frac{4\pi}{11}$$

$$\frac{4\pi}{11} + \frac{7\pi}{11} = \pi \Rightarrow \tan \frac{7\pi}{11} = -\tan \frac{4\pi}{11}$$

با توجه به گزینه‌ها $A = \tan \frac{7\pi}{11}$ است.

دروسنامه

اگر دو زاویه مکمل یک‌دیگر باشند، آن‌گاه سینوس این دو زاویه با هم برابر بوده ولی سایر نسبت‌های مثلثاتی این دو زاویه قرینه یک‌دیگر هستند، یعنی:

$$\alpha + \beta = \pi \Rightarrow \begin{cases} \sin \beta = \sin \alpha \\ \cos \beta = -\cos \alpha \\ \tan \beta = -\tan \alpha \\ \cot \beta = -\cot \alpha \end{cases}$$

۳ اگر زاویه $\hat{AOB}$ را با α نمایش دهیم، داریم:

$$\begin{aligned}\sin \alpha &= \frac{AB}{OA} \xrightarrow{OA=r=1} \sin \alpha = AB \\ \cos \alpha &= \frac{OB}{OA} \Rightarrow \cos \alpha = OB\end{aligned}$$

ابتدا ضابطه تابع را ساده می‌کنیم:

$$\begin{cases} \sin(\frac{3\pi}{4} + x) = -\cos x \\ \cos(\pi + x) = -\cos x \end{cases}$$

$$\Rightarrow y = 2(-\cos x) + 2(-\cos x) - 1 = -4\cos x - 1$$

از طرفی می‌دانیم که کسینوس هر زاویه‌ای، همواره بین (-1) و (1) است، پس:

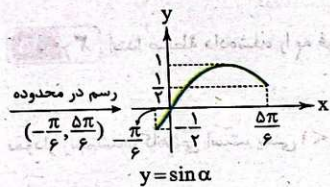
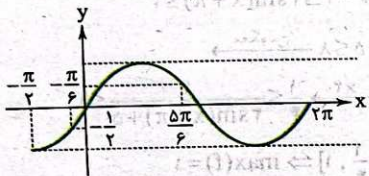
$$-1 \leq \cos x \leq 1 \xrightarrow{\times(-5)} -5 \leq -5\cos x \leq 5$$

$$-1 \rightarrow -6 \leq -4\cos x - 1 \leq 4$$

ابتدا حدود تغییرات کمان $2x$ را می‌یابیم:

$$-\frac{\pi}{12} < x < \frac{5\pi}{12} \xrightarrow{\times 2} -\frac{\pi}{6} < 2x < \frac{5\pi}{6} \xrightarrow{2x=\alpha} -\frac{\pi}{6} < \alpha < \frac{5\pi}{6}$$

حالا نمودار تابع $y = \sin \alpha$ را در محدوده $-\frac{\pi}{6}$ و $\frac{5\pi}{6}$ بررسی می‌کنیم:



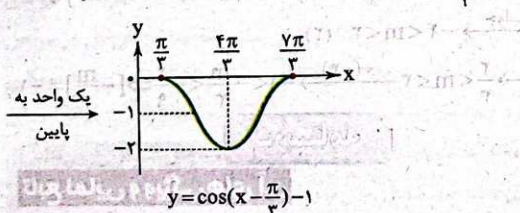
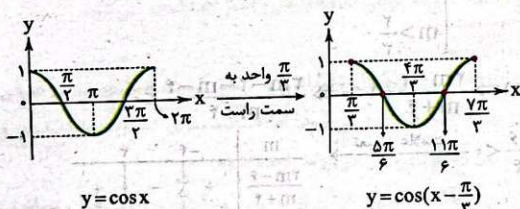
همان‌طور که از نمودار $\sin \alpha$ مشاهده می‌شود، تغییرات $\sin \alpha$ بین $-\frac{1}{2}$ و (1) است. یعنی:

$$-\frac{\pi}{6} < \alpha < \frac{5\pi}{6} \xrightarrow{\alpha=2x} -\frac{1}{2} < \sin 2x \leq 1 \Rightarrow -\frac{1}{2} < \frac{2m+1}{3} \leq 1$$

$$\xrightarrow{\times 3} -\frac{1}{2} < 2m+1 \leq 3 \xrightarrow{-1} -\frac{3}{2} < 2m \leq 2$$

$$\xrightarrow{\div 2} -\frac{3}{4} < m \leq 1$$

ابتدا نمودار تابع f را رسم می‌کنیم:



با مقایسه نمودار تابع $y = \cos(x - \frac{\pi}{3}) - 1$ و نمودار داده شده داریم:

$$\begin{cases} x_A = \frac{\pi}{3} \\ x_B = \frac{7\pi}{3} \\ y_C = -2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} AB = \frac{7\pi}{3} - \frac{\pi}{3} = 2\pi \\ h = |y_C| = 2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow S = \frac{1}{2} AB \times h = \frac{1}{2} \times 2\pi \times 2 = 2\pi$$

محیط مثلث OAB برابر $\frac{7}{12}$ است، پس:

$$OA + OB + AB = \frac{7}{12} \Rightarrow 1 + \cos \alpha + \sin \alpha = \frac{7}{12}$$

$$\Rightarrow \sin \alpha + \cos \alpha = -\frac{5}{12} (*)$$

از طرفی داریم:

$$\alpha + \theta = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \begin{cases} \sin \alpha = \sin(\frac{\pi}{2} - \theta) = \cos \theta \\ \cos \alpha = \cos(\frac{\pi}{2} - \theta) = \sin \theta \end{cases}$$

$$\xrightarrow{(*)} \sin \theta + \cos \theta = -\frac{5}{12}$$

با توجه به اتحاد $(a+b)^2 + (a-b)^2 = 2(a^2 + b^2)$ داریم:

$$(\sin \theta + \cos \theta)^2 + (\sin \theta - \cos \theta)^2 = 2(\sin^2 \theta + \cos^2 \theta)$$

$$\Rightarrow (-\frac{5}{12})^2 + (\sin \theta - \cos \theta)^2 = 2 \Rightarrow (\sin \theta - \cos \theta)^2 = 2 - \frac{25}{144} = \frac{263}{144}$$

$$\xrightarrow{\text{جذر}} |\sin \theta - \cos \theta| = \frac{\sqrt{263}}{12}$$

دستنامه

هرگاه دو زاویه متمم یک‌دیگر باشند، آن‌گاه سینوس یکی از زوایا با کسینوس زاویه دیگر و تانژانت یکی از زوایا با کتانژانت زاویه دیگر برابر بوده و بالعکس، یعنی:

$$\alpha + \beta = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \begin{cases} \sin \alpha = \cos \beta \\ \cos \alpha = \sin \beta \end{cases}, \begin{cases} \tan \alpha = \cot \beta \\ \cot \alpha = \tan \beta \end{cases}$$

$$\frac{2\cos x + 2\sin x}{\sin x - \cos x} = \frac{1}{3}$$

$$\xrightarrow{\text{طرفین وسطین}} 6\cos x + 6\sin x = \sin x - \cos x$$

$$\Rightarrow 5\sin x = -7\cos x \xrightarrow{\div \cos x} \tan x = -\frac{7}{5}$$

$$\cot(\frac{19\pi}{4} - x) = \cot(\frac{5\pi}{4} + \frac{\pi}{4} - x) = \cot(\frac{\pi}{4} - x) = \tan x = -\frac{7}{5}$$

با توجه به نمودار تابع داریم:

$$f(0) = \sqrt{7} \Rightarrow a \sin(\frac{\pi}{4} + 0) + b \cos(0) = \sqrt{7} \Rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2}a + b = \sqrt{7} (*)$$

$$f(\frac{5\pi}{4}) = 0 \Rightarrow a \sin(\frac{\pi}{4} + \frac{5\pi}{4}) + b \cos(\frac{5\pi}{4}) = 0 \Rightarrow a \times 0 + b \cos(\frac{5\pi}{4}) = 0$$

$$\Rightarrow b = 0 \xrightarrow{(*)} \frac{\sqrt{2}}{2}a = \sqrt{7} \Rightarrow a = \sqrt{14} \Rightarrow f(x) = \sqrt{14} \sin(\frac{\pi}{4} + x)$$

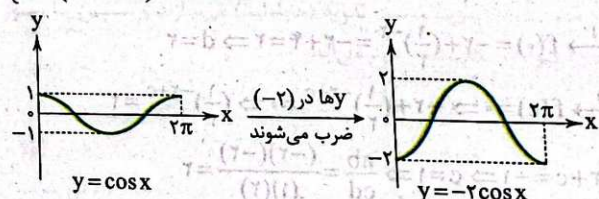
$$\Rightarrow f(\frac{17\pi}{4}) = \sqrt{14} \sin(\frac{\pi}{4} + \frac{17\pi}{4}) = \sqrt{14} \sin(\frac{19\pi}{4}) = \sqrt{14} \sin(\frac{11\pi}{4})$$

$$= \sqrt{14} \sin(2\pi + \frac{3\pi}{4}) = \sqrt{14} \sin(\frac{3\pi}{4}) = \sqrt{14} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 7$$

ربع سوم

ابتدا ضابطه تابع را ساده می‌کنیم:

$$\begin{cases} \cos(5\pi - x) = -\cos x \\ \cos(13\pi + x) = -\cos x \end{cases} \Rightarrow y = -2\cos x$$



$y = \cos x$

$y = -2\cos x$

پاسخ یازدهم تیرماه

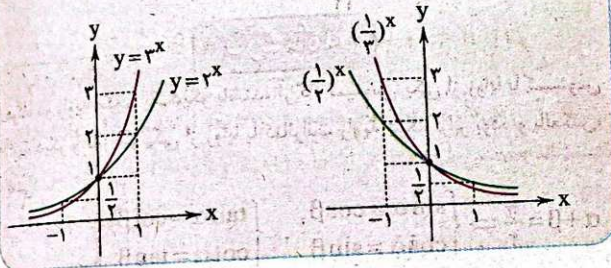
- ۱۳) تابع نمایی برای $0 < a < 1$ کاهشی (نزولی) و برای $a > 1$ افزایشی (صعودی) است.
 ۱۴) این تابع همواره محور y ها را در نقطه‌ای به عرض (۱) قطع کرده و یک به یک است.
 ۱۵) دامنه تابع $\mathbb{R}$ و برد آن بازه $(0, +\infty)$ است.

۱۶) کاملاً مشخص است که $a, b > 1$ و $0 < c < 1$ است. برای مقایسه a و b ، با توجه به نمودارهای رسم شده مشاهده می‌کنیم که برای $x > 0$ نمودار b^x بالاتر از a^x است، یعنی:

$$x > 0: b^x > a^x \xrightarrow{x=1} b > a \Rightarrow b > a > c$$

دروسنامه

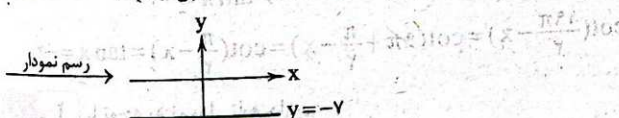
برای مقایسه نمودار دو تابع نمایی $y = a^x$ و $y = b^x$ به این نکته توجه کنید که اگر $a > b$ باشد برای $x > 0$ ، نمودار تابع a^x بالاتر از نمودار تابع b^x است و برای $x < 0$ برعکس حالت قبل است، یعنی نمودار a^x پایین‌تر از نمودار تابع b^x قرار دارد.



۱۷) ابتدا ضابطه تابع $f - g$ را تشکیل می‌دهیم.

$$(f-g)(x) = f(x) - g(x) = 2^x - 5 - (2 + (\frac{1}{2})^{-x})$$

$$(\frac{1}{2})^{-x} = 2^x \rightarrow (f-g)(x) = -7$$



پس نمودار تابع $y = (f-g)(x)$ از ناحیه‌های سوم و چهارم عبور می‌کند.

۱۸) نمودار تابع داده شده نسبت به نمودار تابع نمایی $y = a^x$ واحد به سمت پایین منتقل شده است، پس: $a = -2$. از طرفی با توجه به نمودار تابع داریم:

$$\begin{cases} f(-1) = 6 \quad (1) \\ f(c) = 0 \quad (2) \\ f(0) = d \quad (3) \end{cases}$$

$$(1) \rightarrow f(-1) = -2 + (\frac{1}{2})^{b-1} = 6 \Rightarrow (\frac{1}{2})^{b-1} = 8$$

$$\Rightarrow (\frac{1}{2})^{b-1} = (\frac{1}{2})^{-3} \Rightarrow b-1 = -3 \Rightarrow b = -2$$

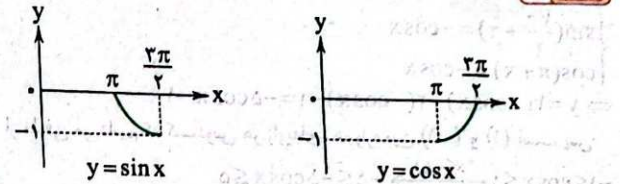
$$\Rightarrow f(x) = -2 + (\frac{1}{2})^{-2+x}$$

$$(3) \rightarrow f(0) = -2 + (\frac{1}{2})^{-2+c} = 0 \Rightarrow d = 2$$

$$(2) \rightarrow f(c) = 0 \Rightarrow -2 + (\frac{1}{2})^{-2+c} = 0 \Rightarrow (\frac{1}{2})^{-2+c} = 2$$

$$\Rightarrow -2+c = -1 \Rightarrow c = 1 \Rightarrow \frac{ab}{cd} = \frac{(-2)(-2)}{(1)(2)} = 2$$

۱۳) با توجه به نمودار توابع سینوس و کسینوس در بازه $(\pi, \frac{3\pi}{2})$ داریم:



$$\pi < x < \frac{3\pi}{2} \Rightarrow \begin{cases} -1 < \sin x < 0 \Rightarrow [\sin x] = -1 \\ -1 < \cos x < 0 \Rightarrow [\cos x] = -1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow [\sin x] + [\cos x] = -2$$

۱۴

$$-1 \leq \sin(x+\pi) \leq 1 \xrightarrow{x=\frac{\pi}{2}} -2 \leq 2 \sin(x+\pi) \leq 2$$

$$\xrightarrow{+5} 2 \leq 2 \sin(x+\pi) + 5 \leq 8 \xrightarrow{\text{معکوس}}$$

$$\frac{1}{8} \leq \frac{1}{2 \sin(x+\pi) + 5} \leq \frac{1}{2} \xrightarrow{x=\frac{\pi}{2}} \frac{1}{2} \leq \frac{2}{2 \sin(x+\pi) + 5} \leq 1$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \leq f(x) \leq 1 \Rightarrow R_f = [\frac{1}{2}, 1] \Rightarrow \max(f) = 1$$

۱۵) ابتدا ضابطه داده شده را به فرم $y = a^x$ می‌نویسیم:

$$f(x) = (\frac{2m-2}{m+4})^x$$

نمودار رسم شده، کاهشی است، یعنی $0 < a < 1$ بوده است، پس:

$$0 < \frac{2m-2}{m+4} < 1$$

حالا این نامعادله را حل کرده و بین جواب‌های به دست آمده اشتراک می‌گیریم:

$$\frac{2m-2}{m+4} > 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} \begin{array}{c|c|c|c} m & -4 & \frac{2}{2} & \\ \hline \frac{2m-2}{m+4} & + & - & + \end{array}$$

$$\xrightarrow{\text{جواب نامعادله}} \begin{cases} m < -4 \\ \text{یا} \\ m > \frac{2}{2} \end{cases} \quad (1)$$

$$\frac{2m-2}{m+4} < 1 \Rightarrow \frac{2m-2}{m+4} - 1 < 0 \Rightarrow \frac{2m-2-m-4}{m+4} < 0$$

$$\Rightarrow \frac{2m-6}{m+4} < 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} \begin{array}{c|c|c|c} m & -4 & \frac{3}{2} & \\ \hline \frac{2m-6}{m+4} & + & - & + \end{array}$$

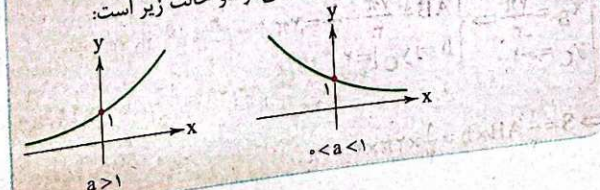
$$\xrightarrow{\text{جواب نامعادله}} -4 < m < \frac{3}{2} \quad (2)$$

$$(1) \cap (2) \rightarrow \frac{2}{2} < m < \frac{3}{2} \xrightarrow{+(-2)} -1 < -\frac{m}{2} < -\frac{3}{4} \Rightarrow [-\frac{m}{2}] = -1$$

دروسنامه

تابع نمایی و ویژگی‌های آن

- ۱) در حالت کلی هر تابع به فرم $f(x) = a^x$ که در آن a یک عدد حقیقی مثبت و مخالف یک باشد را تابع نمایی در پایه a می‌نامیم.
 ۲) در حالت کلی نمودار تابع نمایی به یکی از دو حالت زیر است:



۳) در مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌ای، با رسیدن علائمی به یاخته (با استفاده از نوعی پیک) پروتئین‌های تجزیه‌کننده خود یاخته شروع به تجزیه اجزا می‌کنند. مرگ برنامه‌ریزی شده لزوماً یاخته‌های آسیب‌دیده و یا ویروسی را از بین نمی‌برد؛ به عنوان مثال در حذف پرده بین انگشتان پای بعضی پرندگان، این یاخته‌ها کاملاً سالم هستند و دناى آن‌ها آسیبی ندیده است.

دورنامه

انواع مرگ یاخته‌ای

♦ بافت‌مردگی (مرگ تصادفی)

در این حالت مرگ یاخته‌ها در اثر آسیب یاخته‌ها و به صورت تصادفی می‌باشد. بنابراین عامل مرگ یاخته‌ها در بافت‌مردگی، آسیب دیدن یاخته توسط عوامل محیطی است و این نوع مرگ یاخته‌ای، در حالت طبیعی در بدن مشاهده نمی‌شود و نشانه آسیب‌دیدگی بدن است. عوامل مختلفی مانند ضربه، پرتو، سوختگی، میکروب‌های بیماری‌زا و... می‌توانند باعث بافت‌مردگی شوند.

♦ مرگ برنامه‌ریزی شده

گاهی اوقات یاخته‌های بدن، خود را می‌کشند؛ در واقع در شرایطی خاص، یکسری فرایندهای دقیق و برنامه‌ریزی شده، باعث مرگ یاخته می‌شوند. این فرایندها با رسیدن علائم به گیرنده‌های موجود در یاخته آغاز می‌شود. گیرنده‌های دریافت‌کننده پیام مرگ یاخته، گیرنده‌های مرگ هستند و منجر به فعال شدن پروتئین‌های تخریب‌کننده یاخته می‌شوند. این پروتئین‌ها، در مدتی کوتاه (چند ثانیه) شروع به تجزیه اجزای سلول می‌کنند و در نهایت باعث مرگ یاخته می‌شوند.

نکته: بافت‌مردگی، همیشه نشان‌دهنده یک حالت غیرطبیعی و آسیب یاخته‌ای است اما مرگ برنامه‌ریزی شده می‌تواند نشان‌دهنده حالت طبیعی بدن نیز باشد:

- ۱- پیر شدن یاخته ← یاخته‌های پیر با مرگ برنامه‌ریزی شده جای خود را به یاخته‌های جدید می‌دهند.
- ۲- نمو رویان ← برای مثال در رویان انسان (یا بعضی پرندگان) پرده‌هایی در میان انگشتان وجود دارد که لازم است از بین بروند تا انگشتان کاملاً از هم جدا شوند. حذف این پرده‌ها در نتیجه مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌های موجود در آن‌ها اتفاق می‌افتد.
- ۳- دو مثال بالا نشان‌دهنده حالت طبیعی مرگ برنامه‌ریزی شده هستند اما مثال دیگری از این نوع مرگ هم وجود دارد که در آن مرگ یاخته به صورت غیرطبیعی ولی برنامه‌ریزی شده است:
- ۳- مرگ در اثر آسیب یاخته ← مثلاً در آفتاب‌سوختگی، اشعه فرابنفش خورشید سبب آسیب به DNA می‌شود. در این حالت یاخته باید در اثر مرگ برنامه‌ریزی شده خود را از بین ببرد.

۲۴/۱ مطابق متن کتاب درسی، اسپرماتیدها در مسیر تمایز به اسپرم، از یک‌دیگر جدا می‌شوند.

اسپرماتیدها تک‌لاد هستند؛ در نتیجه فقط یک فام‌تن جنسی در هسته خود دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) اسپرم‌ها (نه اسپرماتیدها) در اپیدیدیم (نوعی لوله طویل و پیچیده) توانایی حرکت به دست می‌آورند.

۳) اسپرماتیدها تقسیم نمی‌شوند؛ در نتیجه به مرحله S چرخه یاخته‌ای وارد نمی‌شوند و در همان G_1 می‌مانند.

۴) هورمون LH روی یاخته‌های بینابینی و هورمون FSH روی یاخته‌های سرتولی گیرنده دارد.

۲۵/۱ در مرحله پروفاز میوز ۱، فام‌تن‌های همتا از طول در کنار یک‌دیگر قرار گرفته و ساختارهای چهارکروماتیدی تتراد تشکیل می‌شود. در این حالت به هر سانترومر فقط یک رشته دوک متصل می‌شود. اما در پروفاز ۲، به هر سانترومر دو رشته دوک متصل می‌شود.

دورنامه

چرخه یاخته‌ای

اینترفاز	G_1	رشد یاخته طولانی‌ترین مرحله اینترفاز
	S	هماندسازی DNA
پروفاز	G_2	آماده‌سازی یاخته برای تقسیم؛ ساخت پروتئین‌ها و عوامل مورد نیاز (مثل همانندسازی سانتیول‌ها)
		کوتاه‌ترین مرحله اینترفاز
پرومتافاز		شروع فشرده‌سازی کروموزوم‌ها (کروموزوم‌های فشرده، ضخیم، کوتاه‌تر) تشکیل دوک تقسیم (حرکت جفت سانتیول‌ها به دو قطب یاخته، شروع تخریب پوشش هسته)
		تجزیه پوشش هسته و شبکه آندوپلازمی
متافاز		اتصال رشته‌های دوک به سانترومر کروموزوم‌ها
		آرایش کروموزوم‌ها در وسط (سطح استوایی) یاخته
آنافاز		حداکثر فشردگی کروموزوم‌ها
		تجزیه پروتئین اتصال در ناحیه سانترومر
تلوفاز		کوتاه شدن رشته‌های دوک و کشیده شدن کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی به دو قطب یاخته
		تخریب رشته‌های دوک تشکیل مجدد پوشش هسته شروع باز شدن کروموزوم‌ها و تبدیل شدن به کروماتین
تقسیم سیتوپلازم		تقسیم سیتوپلازم و تشکیل دو یاخته جدید

• در چرخه سلولی برای تنظیم مراحل مختلف زمان‌های حساسی به نام نقاط واری وجود دارد که براساس اتفاقات سلولی اجازه ورود به مراحل بعدی را صادر می‌کند.

مواردی که در هر نقطه واری بررسی می‌شوند:

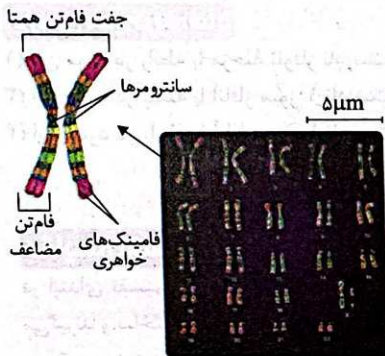
- ۱ نقطه انتهای G_1 ← بررسی سلامت DNA
- ۲ نقطه انتهای G_2 ← بررسی فراهم بودن دوک تقسیم و سایر عوامل لازم برای تقسیم میتوز
- ۳ نقطه واری متافازی ← بررسی اتصال دقیق رشته‌های دوک به سانترومر و قرارگیری کروموزوم‌ها در وسط یاخته

۲۳/۴ در نتیجه مصرف زیاد الکل، یاخته‌های کبدی دچار بافت‌مردگی می‌شوند. الکل زیاد هم‌ایستایی یاخته‌ها را برهم زده و باعث مرگ آن‌ها می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) بریدگی چاقو باعث بافت‌مردگی یاخته‌ها می‌شود. دقت داشته باشید بافت‌مردگی برای بدن مضر است نه مفید
- ۲) در نتیجه تابش شدید نور خورشید، برخی یاخته‌ها دچار جهش درون دناى خود می‌شوند. با مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌ای، این یاخته‌ها حذف شده تا از بروز سرطان جلوگیری شود. مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌ای شامل یکسری فرایندهای دقیقاً برنامه‌ریزی شده است و به صورت تصادفی رخ نمی‌دهد

۲۷/۳ دقت داشته باشید که این یاخته در مرحله G_۲ چرخه یاخته‌ای قرار دارد. این یعنی فام‌تن‌های این یاخته در مرحله S چرخه یاخته‌ای مضاعف شده است. در فام‌تن‌های مضاعف، فامینک‌های خوهری در محل سانترومر به یک‌دیگر متصل هستند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در یاخته‌های پیکری تک‌هسته‌ای مردان، یک فام‌تن X و یک فام‌تن Y وجود دارد. در مردان فام‌تن X و Y همتای یک‌دیگر نیستند.
(۲) طبق شکل، فام‌تن X از فام‌تن شماره ۲۰ اندازه بزرگ‌تری دارد.
(۴) فام‌تن‌های مضاعف، دو مولکول دنا و در نتیجه چهار رشته پلی‌نوکلئوتیدی طولی در ساختار خود دارند.

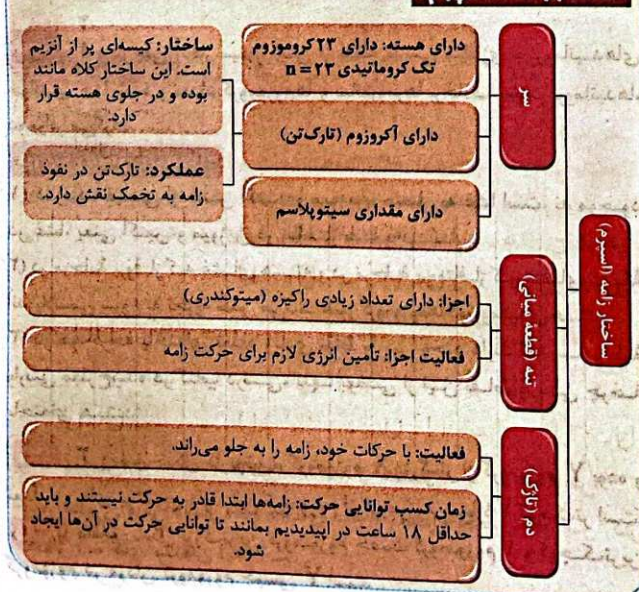
۲۸/۴ اسپرم‌ها از تمایز (نه تقسیم) اسپرماتیدها که دارای تاژک هستند، در بیضه‌ها (پایین‌ترین غده درون ریز بدن) ایجاد می‌شوند. قطورترین بخش اسپرم، سر و طولی‌ترین قسمت آن دم است. هم در سر و هم دم غشای یاخته‌ای وجود دارد که در ساختار آن‌ها، مولکول‌های فسفولیپید دیده می‌شود؛ همان‌طور که در فصل ۱ کتاب زیست‌شناسی (۱) گفته شده، در ساختار فسفولیپیدها، فسفر به کار رفته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در سر (جلوی‌ترین قسمت) فقط یک کیسه حاوی آنزیم وجود دارد نه کیسه‌ها!
(۲) دقت کنید که اسپرم‌ها به تخمک (اووسیت ثانویه) نفوذ می‌کنند نه اووسیت اولیه!
(۳) یاخته‌های سرتولی (نه اسپرم) که در دیواره لوله‌های زامه‌ساز وجود دارند با ترشحات خود تمایز زامه‌ها را هدایت می‌کنند. این یاخته‌ها در همه مراحل زامه‌زایی، پشتیبانی و تغذیه یاخته‌های جنسی و نیز بیگانه‌خواری باکتری‌ها را برعهده دارند.

دوستنامه

ساختار زامه (اسپرم)



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در متافاز ۱، فام‌تن‌های همتا روبه‌روی یک‌دیگر در دو ردیف قرار می‌گیرند؛ ولی در متافاز ۲ از یک یاخته دیپلوئید اولیه، فام‌تن‌ها همتا ندارند و همگی در یک ردیف قرار می‌گیرند.
(۳) فقط در آنافاز ۲ فامینک‌های خوهری از یک‌دیگر جدا شده و در نتیجه پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر تجزیه می‌شود.
(۴) این مورد هم در خصوص تلوفاز ۱ و هم در خصوص تلوفاز ۲ صادق است.

۲۶/۴

همه موارد، احتمال تولد فرزندی مبتلا به نشانگان داون را افزایش می‌دهد.

بررسی موارد:

- (الف) مطابق متن کتاب درسی، مجاورت با پرتوهای مضر در هر دو جنس، احتمال رخداد خطای کاستمانی را افزایش می‌دهد.
(ب) مطابق متن کتاب درسی، بالا بودن سن مادر احتمال با هم ماندن فام‌تن‌ها را افزایش می‌دهد.
(ج) مطابق متن کتاب درسی، مصرف دخانیات احتمال رخداد خطای کاستمانی را افزایش می‌دهد.
(د) مطابق متن کتاب درسی، مجاورت با آلودگی‌ها باعث افزایش رخداد خطای کاستمانی می‌شود.

دوستنامه

با هم ماندن کروموزوم‌ها

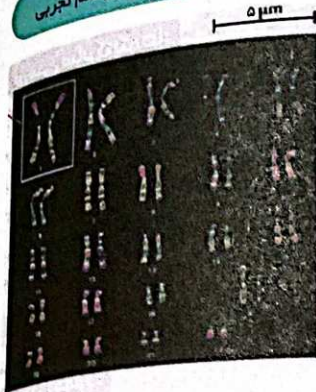
پلی‌پلوئیدی شدن ناشی از جدا نشدن همه کروموزوم‌ها طی آنافاز میوز است. حال اگر به جای کل کروموزوم‌ها، فقط یک یا چند کروموزوم طی آنافاز از هم جدا نشوند، حالتی ایجاد می‌شود که به آن، با هم ماندن کروموزوم‌ها گفته می‌شود. در این پدیده، در یاخته‌های حاصل از تقسیم میوز، کاهش یا افزایش تعداد کروموزوم‌ها مشاهده می‌شود؛ یاخته‌ای که کروموزوم‌های همتا، همراه با یک‌دیگر به آن رفته‌اند، تعداد کروموزوم‌های بیشتری نسبت به حالت طبیعی دارد و یاخته دیگر، تعداد کروموزوم‌های کم‌تر است.

نکته: با هم ماندن کروموزوم‌ها ممکن است در آنافاز میوز یا میتوز رخ دهد. مکانیسم این پدیده مشابه همان چیزی است که در ارتباط با پلی‌پلوئیدی شدن گفته شد، با این تفاوت که در آن، فقط یک یا چند کروموزوم با هم می‌مانند.

مثال: سندرم (نشانگان) داون: افراد مبتلا به سندرم داون، به جای ۴۶ کروموزوم، ۴۷ کروموزوم دارند؛ زیرا، یک کروموزوم ۲۱ اضافی دارند. در واقع، در این افراد به جای ۲ کروموزوم ۲۱، ۳ عدد کروموزوم ۲۱ در یاخته‌های پیکری وجود دارد. در این بیماری، علائم مختلفی مثل درجاتی از عقب‌ماندگی ذهنی مشاهده می‌شود.

• نشانگان داون چگونه ایجاد می‌شود؟ اگر یکی از گامت‌های تولیدکننده فرد، دارای دو عدد کروموزوم ۲۱ باشد و با گامتی لقاح انجام دهد که طبیعی است و یک کروموزوم ۲۱ دارد، یاخته تخمی تولید می‌شود که سه عدد کروموزوم ۲۱ دارد. در نتیجه، یاخته‌های پیکری حاصل از تقسیم یاخته تخم نیز یک کروموزوم ۲۱ اضافه دارند و نشانگان داون ایجاد می‌شود.

چه عواملی، احتمال بروز خطای میوزی و ایجاد گامت غیرطبیعی را افزایش می‌دهد؟ عوامل محیطی، مانند مصرف دخانیات، نوشیدنی‌های الکلی، مجاورت با پرتوها و آلودگی‌ها، می‌توانند احتمال جدا نشدن کروموزوم‌ها در هر دو جنس را افزایش دهند. اما یکی از مهم‌ترین دلایل مؤثر بر احتمال بروز خطای میوزی، افزایش سن زنان هنگام بارداری است؛ زیرا، با افزایش سن مادر، احتمال خطای میوزی در سلول‌های جنسی بیشتر می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) دقت کنید چون کاریوتیپ از یک مرد تهیه شده است از کروموزوم‌های X و Y تنها یک عدد وجود دارد.
- (۲) کاریوتیپ در متافاز تهیه می‌شود که کروموزوم‌ها بیشترین فشردگی را دارند. در این زمان فاصله بین نوکلئوزوم‌ها حداقل مقدار است.
- (۴) طبق شکل، کوچک‌ترین کروموزوم در مرد، کروموزوم Y است. کروموزوم ۲۱ در سندروم داون به تعداد سه عدد در یاخته‌های پیکری تک‌هسته‌ای وجود دارد (شکل ۱۸ صفحه ۹۵ کتاب زیست‌شناسی (۲)). علاوه بر آن پلاسموسیت‌ها قابلیت تقسیم شدن ندارند، بنابراین نمی‌توان از کروموزوم‌هایشان کاریوتیپ تهیه نمود.

دورسئال

کاریوتیپ

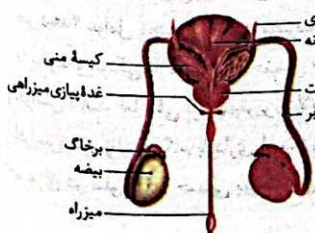
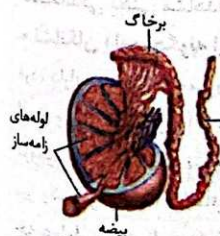
در طول تقسیم یاخته، فشردگی کروموزوم‌ها زیاد می‌گردد. وقتی که میزان فشردگی کروموزوم‌ها به بیشترین مقدار خود می‌رسد، (متافاز) می‌توان با میکروسکوپ نوری از کروموزوم‌ها تصویری تهیه کرد. اگر در این تصویر، کروموزوم‌ها را براساس اندازه، شکل کروموزوم، محتوای ژنی و محل قرارگیری سانترومر، مرتب و شماره‌گذاری کنیم، کاریوتیپ به دست می‌آید.

کاربرد کاریوتیپ:

- تعیین تعداد کروموزوم‌ها
 - تشخیص بعضی ناهنجاری‌های کروموزومی
- استثنائات ترتیب کروموزوم‌ها:**
- کروموزوم ۱۹ از کروموزوم ۲۰ کوچک‌تر است.
 - کروموزوم ۲۱ از کروموزوم ۲۲ و ۲۳ کوچک‌تر است. بر این اساس جفت کروموزوم ۱، بزرگ‌ترین کروموزوم‌های انسان و جفت کروموزوم ۲۱ کوچک‌ترین کروموزوم‌های غیرجنسی انسان هستند.
- نکته:** کروموزوم‌های همتا، از نظر اندازه، شکل، محل قرارگیری سانترومر و همچنین محتوای ژنتیکی مشابه هستند.

۳۲ | ۲ غدد دستگاه تولیدمثلی در مردان شامل بیضه‌ها، وزیکول

سمینال، پروستات و غدد پیاپی میزراهی هستند. بیضه‌ها خارج از محوطه شکمی قرار دارند، طبق شکل، فضای درونی بیضه توسط پرده‌هایی که برش طولی آن‌ها به صورت نوار دیده می‌شود، به چندین لوب (قسمت) تقسیم می‌شود.



۲۹ | ۲ در مرحله متافاز میتوز همانند متافاز میوز ۱ یاخته‌های جانوری، علاوه بر این که در هر قطب یاخته یک جفت سانتیویول که معادل ۵۴ ریزلوله پروتئینی است، وجود دارد، تعدادی ریزلوله‌های ستاره‌ای نیز در اطراف هر جفت سانتیویول مشاهده می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

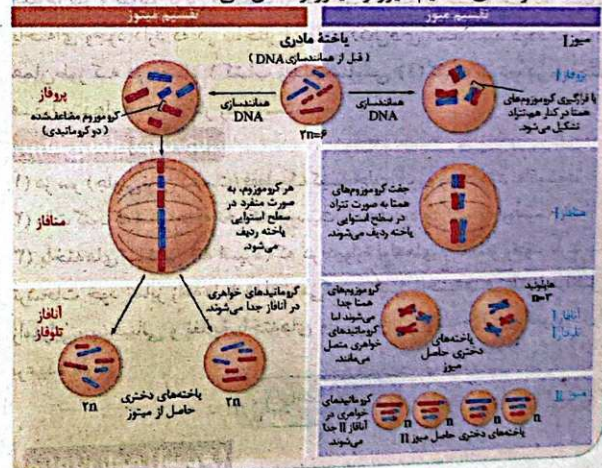
- (۱) این مورد در رابطه با مرحله تلوفاژ نادرست است.
- (۳) این مورد در رابطه با آنافاز میوز ۱ نادرست است.
- (۴) این مورد در رابطه با آنافاز میوز ۱ نادرست است.

دورسئال

مقایسه تقسیم میتوز و میوز

در ابتدای تقسیم میوز، کروموزوم‌های همتا از طول در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند و ساختارهای چهارگانه کروماتیدی به نام تتراد را تشکیل می‌دهند. اما در تقسیم میتوز، هر کروموزوم در یک ردیف قرار می‌گیرد و کروموزوم‌های همتا، روبروی یکدیگر قرار نمی‌گیرند. البته، نحوه آرایش کروموزوم‌ها در میوز II مشابه تقسیم میتوز است.

در ارتباط با جدا شدن کروموزوم‌ها نیز میوز II مشابه تقسیم میتوز می‌باشد و در آن‌ها، کروماتیدهای خواهری از یکدیگر جدا می‌شوند. ولی در میوز I، کروماتیدهای خواهری از هم جدا نمی‌شوند و فقط، کروموزوم‌های همتا از هم جدا می‌شوند. بنابراین، در پایان میوز I، کروموزوم‌ها به صورت دوکروماتیدی مشاهده می‌شوند اما در پایان میوز II و تقسیم میتوز، کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی دیده می‌شوند. در جدول و شکل زیر، به طور خلاصه تفاوت‌های تقسیم میوز و میتوز را نشان می‌دهند.



۳۰ | ۴ در طی آنافاز میتوز (پس از نقطه واری متافازی)، کروماتیدهای خواهری جدا شده و تعداد کروموزوم‌ها و سانترومرها برخلاف تعداد کروماتیدها، دو برابر می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) کمربند انقباضی از جنس اکتین و میوزین، متصل به غشا است، نه موجود در غشا، یعنی اکتین و میوزین در ساختار غشا وجود ندارند.
- (۲) در مرحله پروفاز که غشای هسته و در مرحله پرومتافاز که غشای شبکه آندوپلاسمی شروع به تجزیه شدن می‌کند، هنوز کروموزوم‌ها دوکروماتیدی هستند.
- (۳) در هر چرخه یاخته‌ای تعداد زیادی نقاط واری وجود دارند که سه نقطه واری مطرح شده در کتاب درسی، تنها بعضی از این نقاط واری چرخه یاخته‌ای هستند.

۳۱ | ۳ طبق شکل کاریوتیپ، کروموزوم X بزرگ‌تر از کروموزوم Y بوده و تعداد ژن‌های بیشتری دارد. این کروموزوم از کروموزوم شماره ۱ کوچک‌تر است.

نکته: مطابق شکل بزرگ‌ترین کروموزوم جفت کروموزوم ۱ و کوچک‌ترین کروموزوم در مردان کروموزوم جنسی Y است.

نکات:

- ۱ بیضه‌ها، پایینی‌ترین غدد درون‌ریز بدن انسان و پایینی‌ترین غدد دستگاه تولیدمثلی مردان می‌باشند.
- ۲ اپیدیدیم دارای ساختار متورم می‌باشد. این بخش در سطح بالای بیضه‌ها، قطر بیشتری نسبت به بخش کناری آن دارد.
- ۳ مجرای زامهر در ابتدای خود قطر بیشتری نسبت به ادامه مسیر دارد. همچنین در سطح پشتی مثانه در نزدیکی کیسه منی دارای قطر بیشتری بوده و ساختار متورمی دارد.
- ۴ پروستات ابعاد بزرگ‌تری نسبت به غدد پیازی میزراهی دارد.
- ۵ غدد وزیکول سمینال، دارای ساختار متورم و برجسته در سطح بیرونی خود می‌باشند. همچنین این غدد بالاترین غدد دستگاه تولیدمثلی مردان هستند.
- ۶ میزراه در ساختار خود دو برجستگی دارد یکی در سطح زیرین غدد پیازی میزراهی و دیگری در بخش انتهایی ساختار آن.

۳۳ ۲ موارد «ج» و «د» درست هستند.

بررسی موارد:

- الف) دقت داشته باشید که در شیمی‌درمانی (نه پرتودرمانی)، سرکوب تقسیم یاخته‌ها در همه بدن (نه سرکوب همه یاخته‌ها در بدن) صورت می‌گیرد.
- ب) در جراحی، بافتی از بدن که دچار افزایش تقسیم یاخته‌ای شده است را از آن جدا می‌کنند. بنابراین میزان بافت سازنده اندام درگیر، کاهش (نه افزایش) می‌یابد.
- ج) با توجه به متن کتاب درسی، در بافت‌برداری ممکن است همه یا بخشی از بافت سرطانی یا مشکوک به سرطان برداشته شود.
- د) یکی از عوارض شیمی‌درمانی، ایجاد حالت تهوع است. می‌دانید که به منظور ایجاد این واکنش، نیاز است تا گروهی از مراکز مغزی تحریک شوند!

دستگاه

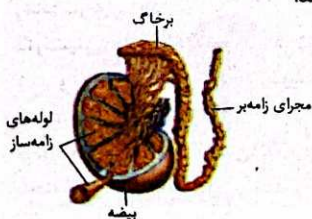
درمان سرطان

عمل جراحی، پرتودرمانی و شیمی‌درمانی، روش‌های سنتی و رایج جهت درمان سرطان هستند.

- ۱ عمل جراحی: در این روش، تومور از بدن خارج می‌شود.
 - ۲ پرتودرمانی: در این روش یاخته‌های سرطانی تحت تأثیر پرتوهای بسیار قوی قرار می‌گیرند. این پرتوها باعث مرگ یاخته‌های سرطانی می‌گردند.
 - ۳ شیمی‌درمانی: در شیمی‌درمانی، داروهایی جهت سرکوب تقسیم یاخته‌های سرطانی در همه بدن استفاده می‌گردند. در واقع این داروها یاخته‌های سرطانی را از بین می‌برند.
- عوارض جانبی پرتودرمانی و شیمی‌درمانی: این روش‌ها می‌توانند به یاخته‌های مغز استخوان، فولیکول مو و پوشش دستگاه گوارش آسیب برسانند. در نتیجه مرگ این یاخته‌ها، در افرادی که شیمی‌درمانی انجام می‌دهند، علائمی مانند ریزش مو، تهوع و خستگی مشاهده می‌شود. علاوه بر این شدت پرتودرمانی یا شیمی‌درمانی در بعضی افراد به حدی زیاد است که مجبور به پیوند مغز استخوان می‌شوند تا بتوانند یاخته‌های خونی مورد نیاز خود را بسازند.

۳۳ ۳ منظور صورت سؤال، بیضه است.

همه موارد به جز مورد «د» صحیح هستند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) وزیکول سمینال پشت مثانه که اندامی ماهیچه‌ای است قرار دارد. این غدد فروکتوز را به مجرای اسپرمبر اضافه می‌کنند که نوعی مونوساکارید شش‌کربنی است.
 - ۲) ادرار به واسطه میزراه از درون غده پروستات عبور می‌کند. این غده مانند سایر اندام‌های تولیدمثلی تحت تأثیر هورمون تستوسترون قرار دارد. این هورمون توسط یاخته‌های بینابینی تولید می‌شود که برخلاف یاخته‌های لوله اسپرم‌ساز هسته درشتی ندارند!
 - ۴) دقت کنید غدد پیازی میزراهی ترشحات خود را قبل از این برجستگی به میزراه وارد می‌کنند نه بعد از آن!
- نکته:** طبق شکل دو اتساع در طول میزراه دیده می‌شود.

دستگاه

غدد دستگاه تولیدمثلی مردان

غدد دستگاه تولیدمثلی در مردان شامل بیضه‌ها، وزیکول سمینال، پروستات و غدد پیازی میزراهی هستند.

۱) بیضه‌ها (غدد جنسی مردان)

فعالیت اصلی: تولید زامه

جایگاه: درون کیسه بیضه ← خارج و پایین محوطه شکمی

اجزای کیسه بیضه: ۲ عدد بیضه - ۲ عدد برخاگی (اپیدیدیم) - بخشی از ۲ مجرای زامهربر

وضعیت دمایی درون کیسه بیضه: حدود سه درجه پایین‌تر از دمای بدن؛ به دلیل قرارگیری کیسه بیضه در خارج و پایین محوطه شکمی و داشتن شبکه‌ای از رگ‌های کوچک در کیسه بیضه. در نتیجه فعالیت بیضه‌ها و تمایز زامه‌ها به درستی انجام می‌شود.

تعداد: به تعداد یک جفت درون کیسه بیضه

اجزا:

۱) لوله‌های زامه‌ساز: تعداد زیادی لوله‌های پر پیچ و خم به نام لوله‌های زامه‌ساز در بیضه‌ها وجود دارد که تولید زامه‌ها را از هنگام بلوغ تا پایان عمر برعهده دارند.

۲) یاخته‌های بینابینی: در بین لوله‌های زامه‌ساز (نه دیواره لوله‌های زامه‌ساز) قرار دارند و ترشح هورمون جنسی مردانه (تستوسترون) را برعهده دارند.

۲) غدد کیسه منی (غدد وزیکول سمینال)

تعداد و ساختار: به تعداد دو عدد در سطح پشتی مثانه قرار دارند.

جایگاه: حضور در سطح پشتی مثانه و بخش پایین‌تر نسبت به محل اتصال میزنای به مثانه

فعالیت: این غدد پرون‌ریز، مایعی غنی از فروکتوز را به مجرای زامهربر اضافه می‌کنند. فروکتوز انرژی لازم برای فعالیت زامه‌ها را فراهم می‌کند.

۳) غده پروستات

تعداد و ساختار: تعداد پروستات در بدن مردان برخلاف کیسه منی و غدد پیازی میزراهی، ۱ عدد است. پس به کار بردن کلمه پروستات‌ها یا عبارت غدد پروستات برای یک نفر، نادرست است.

جایگاه: بلافاصله در سطح زیرین مثانه قرار دارد.

فعالیت: مجرای زامهر به درون آن وارد شده و به میزراه متصل می‌شوند. این غده، ترشحاتی قلیایی به میزراه اضافه می‌کند. این ترشحات، به خنثی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر عبور زامه به سمت تخمک، کمک می‌کند.

۴) غدد پیازی میزراهی

تعداد و ساختار: به تعداد ۲ عدد بوده و ابعاد کوچک‌تری نسبت به پروستات و کیسه منی دارند.

جایگاه: در سطح زیرین پروستات و در مسیر میزراه

فعالیت: این غدد ترشحاتی قلیایی به میزراه اضافه می‌کنند. این ترشحات به خنثی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر عبور زامه به سمت تخمک، کمک می‌کند.

۳۶ کاربوتیپ را می‌توان در مرحله متافاز تهیه کرد. تصویر موجود در گزینه (۱) مربوط به مرحله متافاز است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) این تصویر نشان‌دهنده مرحله پروفاز است.
 (۳) این تصویر نشان‌دهنده مرحله اینترفاز است.
 (۴) این تصویر نشان‌دهنده مرحله آنافاز است.

دورنگامه

نکات:

- در مراحل پرومتافاز، متافاز و آنافاز تقسیم میتوز، فام‌تن‌ها به کمک رشته‌های دوک در حال حرکت هستند.
- در مرحله پروفاز میتوز، جفت سانتیریول‌ها در حال دور شدن از هم هستند. در این مرحله، فام‌تن‌ها در حال کوتاه و فشرده شدن هستند. هر یاخته یوکاریوتی، سانتیریول ندارد. پس نمی‌توان گفت در هر پروفاز، سانتیریول‌ها از هم دور می‌شوند.
- در مرحله متافاز، فام‌تن‌ها به حداکثر فشردگی خود رسیده‌اند. در این مرحله گروهی از رشته‌های دوک که تا میانه یاخته آمده‌اند ولی به سانتیریول فام‌تن‌ها متصل نشده‌اند، از روی هم رد می‌شوند **مواستون** باشد! رد شدن رشته‌های دوک از روی هم، در مراحل متافاز و آنافاز مشاهده می‌شود.
- در مرحله آنافاز، کروماتیدهای خواهری از هم جدا می‌شوند و تعداد فام‌تن در یاخته دو برابر می‌شود. جدا شدن کروماتیدهای خواهری از هم در آنافاز، به دنبال تجزیه شدن پروتئین اتصالی ناحیه سانتیریول است ولی فاصله گرفتن آن‌ها از هم به دلیل کوتاه شدن رشته‌های دوک متصل به فام‌تن‌ها است!

۳۷ در کل، همانندسازی دناى حلقوی راکیزه در همه مراحل ممکن است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- اولین نقطه واریسی سلامت دنا را بررسی می‌کند.
- در پوست انسان در زیر محل زخم (نه در محل زخم) نوعی عامل رشد تولید می‌شود با افزایش سرعت تقسیم یاخته‌ها، سرعت بهبود زخم را افزایش می‌دهد.
- در گیاهان در محل آسیب‌دیده (نه دور از محل آسیب)، نوعی عامل رشد تولید می‌شود تا با تقسیم سریع، توده یاخته‌ای ایجاد کند. این توده مانع از نفوذ میکروب‌ها می‌شود.

دورنگامه

تنظیم چرخه یاخته‌ای

عوامل مؤثر در تنظیم چرخه یاخته‌ای:

بعضی عوامل محیطی و شیمیایی مثلاً هورمون‌ها می‌توانند سرعت تقسیم یاخته‌ها را افزایش دهند؛ همانند هورمون رشد.

نحوه تنظیم چرخه یاخته‌ای:

- دو نوع پروتئین در تنظیم چرخه یاخته‌ای مؤثر هستند:
- گروهی از پروتئین‌های تنظیم‌کننده، مانع از تقسیم یاخته‌ها می‌گردند. در واقع، مدت زمان چرخه یاخته‌ای را افزایش می‌دهند و جلوی تقسیم هسته را می‌گیرند.
 - گروهی از پروتئین‌ها، محرک تقسیم هسته می‌باشند. این پروتئین‌ها، سرعت چرخه یاخته‌ای را افزایش می‌دهند و میزان تقسیم یاخته‌ای را زیاد می‌نمایند.
- مثال:** در گیاهان، در محل آسیب نوعی عامل رشد تولید می‌گردد تا توده یاخته‌ای ایجاد کند. این توده یاخته‌ای، مانع نفوذ میکروب‌ها می‌گردد.
- مثال:** هنگام زخم شدن پوست، نوعی عامل رشد در زیر محل زخم تولید می‌گردد که با افزایش سرعت تقسیم یاخته‌ها، سرعت بهبود زخم را افزایش می‌دهد.

بررسی موارد:

- (الف) با توجه به شکل، فضای درونی بیضه توسط پرده‌هایی به ساختارهای هرمی تقسیم شده است.
 (ب) با توجه به شکل، بیضه توسط بیش از یک مجرا به اپیدیدیم مرتبط شده است.
 (ج) همان‌طور که در شکل پیداست، عروق خونی مرتبط با بیضه، در ناحیه مرکزی این اندام قرار دارند.
 (د) دقت داشته باشید که لوله‌های اسپرم‌ساز، در درون ساختارهای هرمی بیضه قرار دارند، نه در قسمت غیرهرمی آن!

۲۵ با توجه به شکل زیر، تومور لیپوما برخلاف ملانوما ممکن است موجب برجسته شدن برخی از عروق خونی در محل درگیری خود شود.



(ب) تومور بدخیم ملانوما



(الف) تومور خوش‌خیم لیپوما

بررسی سایر گزینه‌ها:

- تومورهای خوش‌خیم نیز در صورتی که بیش از اندازه رشد کرده و بزرگ شوند، می‌توانند به بافت‌های مجاور خود آسیب وارد کنند.
- تومور لیپوما، از یاخته‌های بافت چربی در زیر لایه درم (یعنی خارج از لایه‌های پوست) و تومور ملانوما از گروهی از یاخته‌های پوستی منشأ می‌گیرد.
- تومور لیپوما در افراد بالغ متداول‌تر است. دقت داشته باشید که منظور از دختران سالم و جوان با عدم توانایی تخمک‌گذاری، افراد غیربالغ است!

دورنگامه

تومور

در نقاط واریسی، چرخه یاخته‌ای به وسیله گروهی از پروتئین‌ها تنظیم می‌گردد. اگر اختلالی در تنظیم چرخه یاخته‌ای وجود داشته باشد و سرعت تولید یاخته‌های جدید افزایش پیدا کند، تومور ایجاد می‌گردد. همان‌طور که قبلاً گفتیم، در نقاط واریسی، سلامت یاخته و درست انجام شدن فرایندهای لازم جهت تقسیم یاخته‌ای، بررسی می‌گردد. در نتیجه وقتی که تنظیم یاخته در نقاط واریسی مختل می‌گردد، یاخته‌هایی هم که تولید می‌گردند سالم نیستند. بنابراین تومور توده‌ای یاخته‌ای است که در اثر تقسیمات تنظیم‌نشده ایجاد می‌گردد. تومورها دو نوع هستند:

۱. تومور خوش‌خیم

سرعت رشد: کم (نسبت به یاخته‌های طبیعی، بیشتر است اما نسبت به یاخته‌های تومور بدخیم، کم‌تر می‌باشد).

دگرنشینی: ندارد؛ یاخته‌های آن در جای خود می‌مانند و منتشر نمی‌گردند. اندازه: معمولاً زیاد بزرگ نمی‌شود و به بافت‌های مجاور آسیب نمی‌رساند؛ اگر بیش از حد بزرگ شود، می‌تواند در انجام اعمال طبیعی اندام اختلال ایجاد کند.

مثال: لیپوما، تومور خوش‌خیم بافت چربی. در این تومور یاخته‌های چربی تکثیر می‌گردند و توده یاخته‌ای چربی ایجاد می‌نمایند. لیپوما در افراد بالغ متداول است.

۲. تومور بدخیم

رشد: سریع و زیاد

دگرنشینی: دارد؛ یاخته‌های آن می‌توانند به بافت‌های مجاور و دور حمله کنند و در آن‌جا مستقر شده و رشد کنند.

اندازه: بزرگ یا کوچک

تومور بدخیم یا همان سرطان، توموری است که در اثر تغییر در ماده ژنتیک یاخته و در نتیجه، اختلال در تنظیم چرخه یاخته‌ای ایجاد می‌گردد.

پاسخ یازدهم تجربی

۲۴/۳

در دومین مرحله از مراحل گسترش و انتشار سرطان، یاخته‌های سرطانی به لایه ماهیچه‌ای دیواره روده باریک می‌رسند. از آنجایی‌که در این مرحله هنوز یاخته‌های سرطانی به گره‌های لنفاوی اطراف دست‌اندازی نکرده‌اند، بنابراین جراحی می‌تواند اقدام درمانی مناسبی در این مرحله باشد.

پرسش سایر گزینه‌ها:

- (۱) در مرحله بعدی (نه این مرحله)، یاخته‌های سرطانی به گره‌های لنفاوی اطراف اندام دست‌اندازی می‌کنند و از این طریق گسترش پیدا می‌کنند.
- (۲) در زمانی‌که یاخته‌های سرطانی به گره‌های لنفاوی گسترش پیدا کرده‌اند، می‌توان یاخته‌های تغییر یافته را در شش‌های فرد مشاهده کرد.
- (۴) در آخرین مرحله (مرحله چهارم)، حرقات پر خون زیاد در بافت سرطانی‌شده مشاهده می‌شوند.

دورسنامه

دگر نشینی

وقتی توموری بدخیم باشد، یاخته‌هایی از آن می‌توانند جدا شوند و همراه جریان خون یا به ویژه لنف، به نواحی دیگر بدن بروند و در آن‌جا مستقر شوند و رشد کنند. بنابراین مشکل اصلی تومور بدخیم این است که مثلاً تومور در پانکراس به وجود می‌آید اما بعد از مدتی در سراسر بدن مثل کبد، معده، استخوان و... می‌توان تومور را مشاهده کرد. این موضوع، درمان تومور بدخیم را با مشکل جدی مواجه می‌کند.

♦ مراحل دگر نشینی یاخته‌های سرطانی:

۱. تهاجم اولیه: یاخته‌های سرطانی شروع به تهاجم به یاخته‌های اطراف می‌کنند.
۲. گسترش در بافت: یاخته‌های سرطانی در بافت‌های اطراف گسترش می‌یابند ولی هنوز به دستگاه لنفی مجاور راه پیدا نکرده‌اند. تا این زمان، یاخته‌های سرطانی فقط در اندام منشأ خود می‌توانند گسترش پیدا کنند اما نمی‌توانند به اندام‌های دیگر منتشر شوند.
۳. دسترسی به لنف: با گسترش تومور در بافت‌های اندام، نهایتاً تومور به گره لنفی می‌رسد و توانایی انتشار به اندام‌های دیگر را پیدا می‌کند.
۴. انتقال به بافت‌های دورتر: یاخته‌های سرطانی، از راه رگ‌های لنفی به اندام‌های دیگر بدن می‌روند و در آن‌جا مستقر می‌شوند. پس از استقرار این یاخته‌ها در اندام جدید، شروع به رشد می‌کنند و یک تومور بدخیم دیگر در اندام جدید ایجاد می‌کنند.

۲۵/۴

هورمون تستوسترون موجب رشد یاخته‌های ماهیچه‌ای می‌شود. این هورمون با ساز و کار تنظیم بازخوردی منفی روی هیپوفیز و هیپوتالاموس اثرگذار است.

پرسش سایر گزینه‌ها:

- (۱) یاخته‌های هدف FSH یاخته‌های سرتولی هستند که در دیواره لوله زامه‌ساز قرار دارند. این هورمون روی هیپوتالاموس اثر ندارد. به فلش‌های موجود در شکل ۵ صفحه ۱۰۱ کتاب زیست‌شناسی (۲) دقت کنید.
- (۲) یاخته‌های هدف LH یاخته‌های بینابینی هستند که بین لوله‌های زامه‌ساز قرار دارند. هورمون جنسی مردانه از غدد فوق کلیه نیز ترشح می‌شود که ترشح آن‌ها از این غدد نیاز به LH ندارد.
- (۳) ترشحات سرتولی موجب تسهیل تمایز زامه می‌شود. یاخته‌های سرتولی بزرگ‌ترین یاخته‌های دیواره لوله زامه‌ساز هستند. دقت کنید که ترشحات سرتولی، هورمون نیستند.

- (۳) با توجه به شکل مجاری زامه‌بر، درون غده پروستات به میزراه متصل می‌شوند.
(۴) با توجه به شکل کاملاً صحیح است.

دورسنامه

مسیر عبور زامه

تولید اسپرم در بیضه ← ورود به برخاک (اپیدیدیم) ← ورود اسپرم به مجرای زامه‌بر ← عبور اسپرم از کنار و پشت مثانه ← اضافه شدن ترشحات غدد وزیکول سمینال به درون مجاری زامه‌بر در پشت مثانه ← ورود مجاری زامه‌بر به پروستات و اتصال به میزراه و ورود اسپرم به میزراه ← ورود ترشحات پروستات به میزراه ← ادامه حرکت اسپرم در میزراه و اضافه شدن ترشحات غدد پیازی میزراهی به میزراه ← خروج منی (شامل اسپرم و ترشحات غدد وزیکول سمینال، پروستات و پیازی میزراهی) از بدن

۴۲/۲

جدا شدن فامینک‌های خواهری در مرحله آنافاز رخ می‌دهد.

پرسش سایر گزینه‌ها:

۱، ۳ و ۴ همه این موارد در مرحله پرومتافاز رخ می‌دهند.

۴۳/۱

همه موارد می‌توانند به عنوان عامل ایجادکننده سرطان باشند.

پرسش موارد:

- الف) منظور این مورد، پرتوهای فرابنفش است که توسط چشم مرکب زنبورهای عسل دریافت می‌شود.
- ب) مصرف قرص‌های ضدبارداری همانند غذاهای دودی‌شده انواعی از عوامل مؤثر بر ایجاد سرطان هستند.
- ج) ویروس‌ها می‌توانند موجب سرطان و افزایش فعالیت پروتئین اینترفرون نوع ۱ شوند.
- د) الکل می‌تواند از سد خونی مغزی عبور کند. الکل نوعی ماده ایجادکننده سرطان است.

دورسنامه

نقش ژن و محیط در ایجاد سرطان

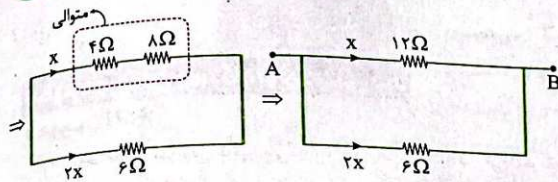
♦ عوامل ژنتیکی:

در هر نوع سرطانی، عوامل ژنتیکی قطعاً مؤثر هستند؛ زیرا می‌دانیم که سرطان در اثر اختلال در تنظیم چرخه یاخته‌ای ایجاد می‌شود و تنظیم چرخه یاخته‌ای نیز توسط پروتئین‌ها انجام می‌شود. از آن‌جا که اطلاعات لازم برای ساخت پروتئین‌ها در ژن‌های مولکول DNA وجود دارد مشخص است که منشأ اختلال در پروتئین‌های تنظیم‌کننده چرخه یاخته و مرگ یاخته‌ای، ژن‌های سازنده این پروتئین‌ها هستند. تا الان، صدها ژن شناخته شده‌اند.

نکته: در بعضی از جوامع، شیوع سرطان بیشتر است که علت آن، می‌تواند مربوط به عوامل ژنتیکی باشد.

♦ عوامل محیطی:

- گفتیم که سرطان‌ها در اثر اختلال در اطلاعات ژنی DNA به وجود می‌آیند و بنابراین، هر عاملی که بتواند مستقیماً یا غیرمستقیماً منجر به آسیب DNA شود، احتمال بروز سرطان را افزایش می‌دهد. در ادامه لیستی از عوامل سرطان‌زا را می‌خوانیم:
- ۱- پرتوها، مثل پرتو فرابنفش
 - ۲- مواد شیمیایی، مثل مواد سرطان‌زای موجود در دخانیات و دود خودروها
 - ۳- بعضی از ویروس‌ها
 - ۴- داروها، مثل قرص‌های ضدبارداری
- همه مواد غذایی و آشامیدنی، مثل گوشت دودی و ماهی دودی، نوشیدنی‌های الکلی



جریان در مدار به نسبت عکس پخش می شود.

توان مصرفی در مقاومت ها از رابطه $P = RI^2$ به دست می آید:

$$P_4 = 4 \left(\frac{2x}{4} \right)^2 = 4 \times \frac{9}{16} x^2 = \frac{9}{4} x^2$$

$$P_{2x} = 2x \left(\frac{x}{2} \right)^2 = 2x \times \frac{x^2}{4} = \frac{1}{2} x^2$$

$$P_8 = 8x^2$$

$$P_6 = 6(2x)^2 = 6 \times 4x^2 = 24x^2$$

در حالت اول سیم دارای طول L و مقاومت R به اختلاف

پتانسیل V متصل کرده ایم، پس توان مصرفی آن $P_1 = \frac{V^2}{R}$ است.

حال سیم را به N قسمت مساوی تقسیم می کنیم مقاومت هر قسمت $\frac{R}{N}$ می شود و اگر به صورت موازی ببندیم مقاومت معادل برابر $\frac{R}{N^2}$ خواهد شد و توان مصرفی برابر است با:

$$P_1 = \frac{V^2}{R} = N^2 \times \frac{V^2}{R}$$

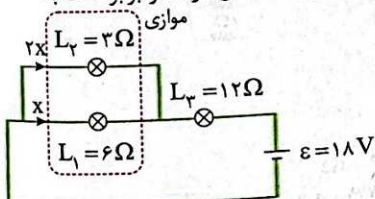
$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{N^2 \times \frac{V^2}{R}}{\frac{V^2}{R}} = N^2$$

در نتیجه خواسته سؤال برابر است با:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{18}{18 + 0} = 1A$$

$$P = RI^2 = 6(1)^2 = 6W$$

حال اگر کلید K بسته شود، بنابراین مقاومت معادل در مدار برابر است با:



$$R_{eq} = \frac{3 \times 6}{3 + 6} + 12 = 14\Omega$$

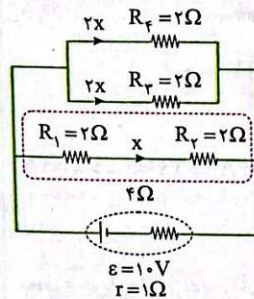
$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{18}{14} = \frac{9}{7}A$$

$$x + 2x = \frac{9}{7} \Rightarrow 3x = \frac{9}{7} \Rightarrow x = \frac{3}{7}$$

$$P' = 6 \left(\frac{3}{7} \right)^2 = 6 \times \frac{9}{49} = \frac{54}{49}W$$

$$\frac{P'}{P} = \frac{\frac{54}{49}}{6} = \frac{54}{6 \times 49} = \frac{9}{49}$$

کلید بسته:



$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} = \frac{5}{4}$$

$$\Rightarrow R_{eq} = \frac{4}{5}\Omega$$

$$I_{eq} = \frac{10}{\frac{4}{5} + 1} = \frac{10}{\frac{9}{5}} = \frac{50}{9}A$$

$$x + 2x + 2x = \frac{50}{9} \Rightarrow 5x = \frac{50}{9} \Rightarrow x = \frac{10}{9}$$

$$\Rightarrow V_r = IR = \frac{10}{9} \times 2 = \frac{20}{9}V$$

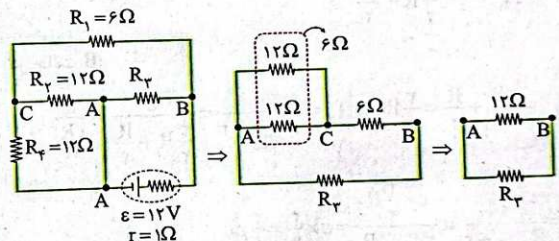
$$\frac{V_r}{V_1} = \frac{\frac{20}{9}}{\frac{20}{9}} = 1$$

ابتدا به کمک توان خروجی، جریان کل در مدار را به دست می آوریم:

$$P = \varepsilon I - rI^2 \Rightarrow 20 = 10I - I^2 \Rightarrow I^2 - 10I + 20 = 0$$

$$\Rightarrow (I - 3)(I - 7) = 0 \Rightarrow \begin{cases} I_1 = 3A \\ I_2 = 7A \end{cases}$$

حال مدار را ساده می کنیم:



جریان کل در مدار از رابطه $I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r}$ قابل محاسبه است؛ پس داریم:

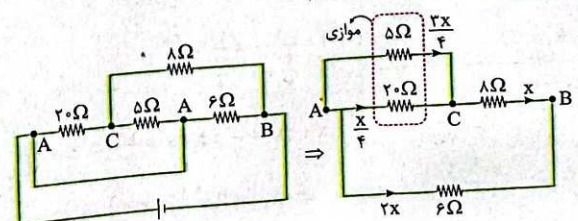
$$3 = \frac{12}{R_{eq} + 1} \Rightarrow R_{eq} + 1 = 4 \Rightarrow R_{eq} = 3 \Rightarrow \frac{1}{3} = \frac{1}{12} + \frac{1}{R_r}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{R_r} = \frac{1}{3} - \frac{1}{12} \Rightarrow \frac{1}{R_r} = \frac{4-1}{12} = \frac{3}{12} \Rightarrow R_r = 4\Omega$$

$$9 = \frac{12}{R_{eq} + 1} \Rightarrow R_{eq} = \frac{1}{3}\Omega$$

$$\Rightarrow 3 = \frac{1}{\frac{1}{3} + R_r} \Rightarrow \frac{1}{R_r} = 3 - \frac{1}{3} = \frac{9-1}{3} = \frac{8}{3} \Rightarrow R_r = \frac{3}{8}\Omega$$

ابتدا مدار را ساده می کنیم:



در نتیجه:

۴/۵۷ با توجه به رابطه $P = \frac{V^2}{R}$ ، توان مصرفی با مقاومت R رابطه عکس دارد.

اگر هر دو کلید بسته شوند، مقاومت معادل کمترین مقدار و توان مصرفی بیشترین حالت را دارد.

$$R_{eq} = \frac{12 \times 6}{12 + 6} = 4 \Omega$$

$$P_{max} = \frac{V^2}{R_{eq}} = \frac{24 \times 24}{4} = 144 W$$

حال کمترین توان مصرفی زمانی است که مقاومت بیشترین مقدار باشد، پس فقط باید کلید K_1 بسته شود، بنابراین:

$$P_{min} = \frac{V^2}{R_{max}} = \frac{24 \times 24}{12} = 48 W$$

$$P_{max} - P_{min} = 144 - 48 = 96 W$$

در نتیجه:

۴/۵۸ با توجه به رابطه $P = RI^2$ ، توان مصرفی با مجذور جریان رابطه مستقیم دارد، پس داریم:

$$\frac{P_1}{P_2} = \left(\frac{I_1}{I_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{96}{24} = \left(\frac{I_1 + 2}{I_1}\right)^2$$

$$\Rightarrow 4 = \left(\frac{I_1 + 2}{I_1}\right)^2 \Rightarrow 2 = \frac{I_1 + 2}{I_1} \Rightarrow I_1 = 2 A$$

حال داریم:

$$P = RI^2 \Rightarrow 24 = R \times 2^2 \Rightarrow R = 6 \Omega$$

۱/۵۹ ابتدا نسبت مقاومت سیم‌ها را محاسبه می‌کنیم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{A_B}{A_A} = \frac{\pi r^2}{\pi(r_{داخلی}^2 - r_{خارجی}^2)}$$

$$\Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{(0.5)^2}{(1^2 - 0.5^2)} = \frac{0.25}{1 - 0.25} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{1}{3}$$

با توجه به رابطه $P = \frac{V^2}{R}$ داریم:

$$\frac{P_A}{P_B} = \frac{R_B}{R_A} = 3$$

۲/۶۰ با توجه به جهت قرارگیری باتری‌ها و این که $\epsilon_1 > \epsilon_2$ است، جریان در مدار پادساعتگرد است و توان ورودی باتری (۱) از رابطه $P = \epsilon I + rI^2$ قابل محاسبه است.

پس می‌توانیم جریان در مدار را محاسبه کنیم.

$$P = \epsilon I + rI^2 \Rightarrow 10 = 4I + 0.5I^2$$

$$\Rightarrow 0.5I^2 + 4I - 10 = 0 \Rightarrow I^2 + 8I - 20 = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} I = 2 A \\ I = -10 A \text{ غق} \end{cases}$$

حال به کمک جریان، مقاومت R را به دست می‌آوریم:

$$I = \frac{\epsilon_2 - \epsilon_1}{R + r_1 + r_2} \Rightarrow 2 = \frac{6 - 4}{R + 0.75} \Rightarrow 2 = \frac{2}{R + 0.75} \Rightarrow R = 0.25 \Omega$$

در نتیجه:

$$V = IR \Rightarrow V = 2 \times 0.25 = 0.5 V$$

۴/۵۴

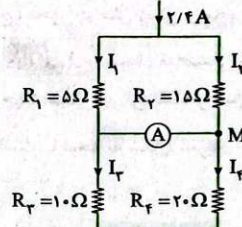
$$R_1 \text{ و } R_2 \xrightarrow{\text{موازی}} R_{12} = \frac{5 \times 15}{5 + 15} = \frac{5 \times 15}{20} = \frac{15}{4} \Omega$$

$$R_3 \text{ و } R_4 \xrightarrow{\text{موازی}} R_{34} = \frac{10 \times 20}{10 + 20} = \frac{20}{3} \Omega$$

$$R_{eq} = \frac{15}{4} + \frac{20}{3} = \frac{45 + 80}{12} = \frac{125}{12} \Omega$$

$$I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow I = \frac{25}{\frac{125}{12} + 1} = \frac{25 \times 12}{125 + 12} = \frac{2}{4} A$$

جریان در مقاومت‌ها به نسبت عکس پخش می‌شود:



$$V_1 = V_2 \Rightarrow 5I_1 = 15I_2 \Rightarrow I_1 = 3I_2$$

$$I_1 + I_2 = 2/4 A \Rightarrow 4I_2 = 2/4 \Rightarrow I_2 = 0.125 A$$

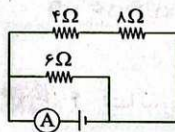
$$V_3 = V_4 \Rightarrow 10I_3 = 20I_4 \Rightarrow I_3 = 2I_4$$

$$I_3 + I_4 = 2/4 \Rightarrow 3I_4 = 2/4 \Rightarrow I_4 = 0.167 A$$

در گره M داریم:

$$\begin{aligned} \text{A} &= 0.125 A \quad 0.16 A \\ & \quad 0.18 A \\ I &= 0.12 A = 120 mA \end{aligned}$$

۲/۵۵ در حالت اول وقتی که کلید به A وصل می‌شود، مدار به شکل زیر درمی‌آید:



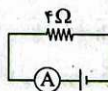
$$R_{f, 8} = R_f + R_8 = 8 + 4 = 12 \Omega$$

$$R_{f, 8, 6} = \frac{1}{R_{f, 8}} + \frac{1}{R_6} = \frac{1}{12} + \frac{1}{6} = \frac{1}{4} \Omega$$

جریان عبوری در مدار در این حالت برابر است با:

$$I_A = \frac{\epsilon}{4 + r}$$

در حالت دوم با اتصال کلید به B مدار به شکل زیر درمی‌آید:



جریان در این حالت برابر است با:

$$I_B = \frac{\epsilon}{4 + r}$$

در نتیجه داریم:

$$\frac{I_A}{I_B} = 1$$

۴/۵۶ توان مصرفی در شهر تهران برابر است با:

$$P_{مصرفی} = 100 \times 2 \times 10^6 = 2 \times 10^8 W = 2 \times 10^5 kW$$

انرژی مصرفی برابر خواهد بود با:

$$U = Pt = 2 \times 10^5 \times 6 \times 30 = 360 \times 10^5 kW.h$$

بهای برق صرفه‌جویی شده برابر است با:

تومان $360 \times 10^5 \times 200 = 72 \times 10^8 = 7200000000$ تومان
که معادل هفت میلیارد و دویست میلیون تومان است.

پرسش‌های نادرست:

۴۶۶

۱) اگر آهن‌ربا را به اتم‌های سازنده آن تقسیم کنیم، باز در هر اتم ۲ قطب وجود دارد.

۲) خطوط میدان مغناطیسی هیچ‌گاه هم‌دیگر را قطع نمی‌کنند.

۳) تراکم خطوط بیانگر اندازه میدان مغناطیسی در هر نقطه از میدان مغناطیسی است.

عبارت «ج» نادرست است.

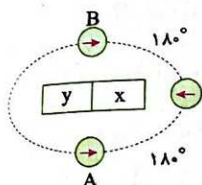
پرسش عبارت نادرست:

۴۶۷

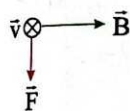
ج) محور چرخش زمین بر محور مغناطیسی منطبق نیست.

عقربه مغناطیسی مماس بر خط میدان مغناطیسی قرار می‌گیرد و جهت میدان در آن نقطه را نشان می‌دهد، پس قطب S، X و قطب N، y

است. با توجه به شکل، عقربه ۳۶۰° دوران داشته است.



ابتدا جهت میدان مغناطیسی را به کمک قاعده دست راست پیدا می‌کنیم.



اگر نیروی وارد بر ذره باردار بیشینه باشد، یعنی زاویه بین $\vec{v}$ و $\vec{B}$ ۹۰° درجه است:

$$F = |q|vB\sin\alpha \Rightarrow 4/8 \times 10^{-3} \times 1.4 = 1/6 \times 10^{-3} \times 1/2 \times 10^{-3} \times B$$

$$\Rightarrow B = 2/5 T = 2/5 \times 10^4 G$$

ابتدا نیروی الکتریکی وارد بر ذره را محاسبه می‌کنیم:

$$F_E = E|q| = 2 \times 10^{-3} \times (3\vec{i} + 4\vec{j}) \times 10^5 = 0.6\vec{i} + 0.8\vec{j}$$

نیروی مغناطیسی وارد بر ذره برابر است با:

$$\vec{F} = q\vec{v}\vec{B}\sin\alpha = 2 \times 10^{-3} \times (4 \times 10^4 \vec{i}) (0.05\vec{i} + 0.12\vec{j})$$

$$\sin\theta \Rightarrow \vec{F}_B = 2 \times 10^{-3} \times 4 \times 10^4 \times 0.12\vec{k} = 9.6\vec{k}$$

اندازه نیروی خالص برابر است با:

$$\vec{F}_T = 0.6\vec{i} + 0.8\vec{j} + 9.6\vec{k} \Rightarrow |\vec{F}_T| = \sqrt{0.6^2 + 0.8^2 + 9.6^2}$$

$$\Rightarrow \sqrt{0.36 + 0.64 + 92.16} = \sqrt{93.16} N$$

شیمی

۳) برای هر کدام از پیوندهای $C \equiv C$ ، $C = C$ ، $C - C$ ، مفهوم «میانگین آنتالپی پیوند» استفاده می‌شود.

پرسش‌های نادرست:

۱) برای پیوند $O - O$ برخلاف پیوند $O = O$ از مفهوم «میانگین آنتالپی پیوند» استفاده می‌شود.

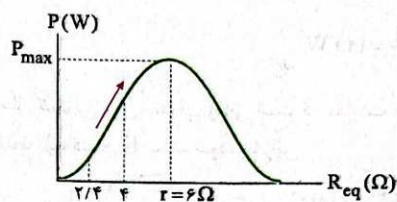
۲) برای پیوندهای $C = O$ و $C - O$ برخلاف پیوند $C \equiv O$ از مفهوم «میانگین آنتالپی پیوند» استفاده می‌شود.

۴) برای پیوندهای $N = N$ و $N - N$ برخلاف پیوند $N \equiv N$ از مفهوم «میانگین آنتالپی پیوند» استفاده می‌شود.

در دو حالت مقاومت معادل را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} R_{eq1} = \frac{4 \times 6}{4 + 6} = 2.4 \Omega \\ R_{eq2} = \frac{12 \times 6}{12 + 6} = 4 \Omega \end{cases}$$

نمودار توان خروجی بر حسب مقاومت معادل به صورت زیر است. پس توان خروجی افزایش می‌یابد.



به ازای مقاومت‌های R_1 و R_2 اگر شرط $R_1 \times R_2 = r^2$ برقرار باشد، توان خروجی ثابت است.

$$2R \times 8R = 4 \Rightarrow R^2 = 0.25 \Rightarrow R = 0.5 \Omega$$

یا استفاده از نمودار نیروی محرکه و مقاومت درونی باتری را محاسبه می‌کنیم:

V(V)

I(A)

ε = 8V

r = 2Ω

tan α = 4/2 = 2Ω

ε = 8V

P = εI - rI^2

توان خروجی باتری را به دست می‌آوریم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{8}{2 + 2} = 2A$$

$$P = \varepsilon I - rI^2 = 8 \times 2 - 2(2)^2 = 16 - 8 = 8W$$

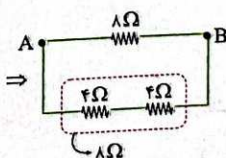
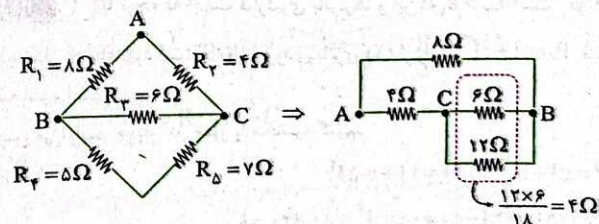
به ازای جریان‌های ۱A و ۷A، توان خروجی باتری یکسان است، پس:

$$I_1 + I_2 = \frac{\varepsilon}{r} \Rightarrow 1 + 7 = \frac{8}{r} \Rightarrow r = \frac{8}{8} = 1 \Omega$$

بیشینه توان خروجی باتری برابر است با:

$$P_{max} = \frac{\varepsilon^2}{4r} = \frac{8^2}{4 \times 1} = \frac{64}{4} = 16W$$

۳) ابتدا مدار را به شکل ساده رسم و مقاومت معادل را به دست می‌آوریم:



$$\Rightarrow R_{eq} = \frac{8}{2} = 4 \Omega$$

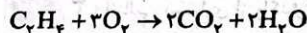
$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{7/5}{5} = 1/5 A$$

حال جریان در مدار برابر است با:

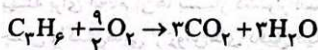
نکات:

- ۱ همواره باید به وجود پیوند هیدروژنی بین مولکولی توجه شود (نه صرفاً حضور H و O).
- ۲ آلدهید و کتون هر دو گروه کربونیل دارند ولی چون کتون دو گروه آلکیلی دارد، معمولاً از قطبیت بیشتری برخوردار است ← نقطه جوش بالاتری دارد.
- ۳ اترها نقطه جوش پایینی دارند، چون پیوند هیدروژنی ندارند.

۷۳ ابتدا با توجه به داده‌های سؤال، آنتالپی سوختن اتیلن (C_2H_4) و پروپن (C_3H_6) را به دست می‌آوریم:



$$?kJ = (2+2) \text{ mol} \times \frac{211/5 kJ}{\text{mol}} = 1410 kJ$$



$$?kJ = \frac{9}{2} \text{ mol} O_2 \times \frac{617/4 kJ}{1/2 \text{ mol} O_2} = 2058 kJ$$

با افزایش یک گروه متیلن ($-CH_2-$) در پروپن نسبت به اتن، ۶۴۸ کیلوژول آنتالپی سوختن افزایش یافته است.

$$2058 - 1410 = 648 kJ$$

۱- بوتن نسبت به پروپن یک گروه متیلن بیشتر دارد و آنتالپی سوختن آن بایستی حدود ۶۴۸ kJ از پروپن بیشتر باشد.

$$2058 + 648 = 2706 kJ \Rightarrow \Delta H_{\text{سوختن}}(C_4H_8) = -2706 kJ \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$?kJ = 0.2 \text{ mol} \times 2706 \frac{kJ}{\text{mol}} = 541.2 kJ$$

۷۴ واضح است که میانگین آنتالپی پیوند سه‌گانه $C \equiv N$ ، بیشتر از میانگین آنتالپی پیوند یگانه $C - N$ است.

$$\Delta H(\text{واکنش}) = \left[\text{مجموع آنتالپی پیوندهای واکنش دهنده‌ها} \right] - \left[\text{مجموع آنتالپی پیوندهای فراورده} \right]$$

$$\begin{aligned} \Delta H(\text{واکنش}) &= [\Delta H(C-H) + \Delta H(C \equiv N) + 2\Delta H(H-H)] \\ &\quad - [3\Delta H(C-H) + \Delta H(C-N) + 2\Delta H(N-H)] \\ &\Rightarrow \Delta H(\text{واکنش}) = [(415) + (x + 582) + 2(436)] \\ &\quad - [3(415) + (x) + 2(391)] = -158 kJ \end{aligned}$$

این واکنش گرماده ($\Delta H < 0$) است و به میزان ۱۵۸ kJ، سطح انرژی واکنش دهنده‌ها، بالاتر از سطح انرژی فراورده است.

۷۵ ارزش سوختی هر هیدروکربن دیگر است.

• گرمای حاصل از سوختن یک مول اتانول، کمتر از گرمای حاصل از سوختن یک مول آلکن هم‌کربن با آن (اتن) است. از طرفی جرم مولی اتانول (C_2H_5OH) بیشتر از جرم مولی اتن (C_2H_4) است. بنابراین ارزش سوختی اتانول، کمتر از ارزش سوختی اتن خواهد بود.

دوستنامه

ارزش سوختی

به مقدار انرژی که بر اثر سوختن یک گرم ماده سوختنی آزاد می‌شود، ارزش سوختی می‌گویند.

رابطه ارزش سوختی و آنتالپی سوختن به شکل زیر است:

$$\text{آنتالپی سوختن} = \text{ارزش سوختی} \times \text{جرم مولی ماده}$$

نکته: آنتالپی سوختن همواره مقداری منفی دارد و یکای آن $kJ \cdot \text{mol}^{-1}$ است. به طور کلی ارزش سوختی ترکیبات اکسیژن‌دار (مانند الکل‌هایی از قبیل متانول، اتانول و...) کمتر از ارزش سوختی ترکیبات هیدروکربنی هم‌کربن آن‌هاست.

دوستنامه

آنتالپی پیوند

مقدار انرژی مصرف‌شده در فشار ثابت هنگام شکستن یک مول پیوند بین دو اتم گازی و تبدیل آن به اتم‌های گازی جدا از هم را آنتالپی پیوند می‌گویند.

یکای آنتالپی پیوند، $kJ \cdot \text{mol}^{-1}$ است. چون شکستن پیوند همواره نیاز به جذب انرژی دارد، پس فرایندی گرماگیر بوده و مقدار آن همواره مثبت ($\Delta H > 0$) است.

میانگین آنتالپی پیوند

در مولکول‌هایی که اتم مرکزی به چند اتم کناری یکسان با پیوندهای اشتراکی متصل است به جای واژه آنتالپی، عبارت «میانگین آنتالپی» را به کار می‌برند. هر چه تعداد پیوندهای بین دو اتم بیشتر باشد، گرمای مورد نیاز برای شکستن این پیوندها نیز بیشتر است. برای محاسبه آنتالپی یک واکنش گازی می‌توان از آنتالپی پیوند یا میانگین آنتالپی پیوند استفاده کرد.

۷۲ هر چه نقطه جوش یک ترکیب بالاتر باشد، تبدیل آن از حالت گاز به مایع، آسان‌تر انجام می‌شود. وجود پیوندهای هیدروژنی میان مولکول‌های الکل‌ها، باعث می‌شود نقطه جوش یک الکل بالاتر از نقطه جوش اتر، آلدهید و کتون هم‌جرم با آن باشد.

دوستنامه

مقایسه نقطه جوش ترکیب‌های آلی با جرم مولی برابر

نقطه جوش یک ماده به دمایی گفته می‌شود که در آن فشار بخار مایع با فشار محیط برابر می‌شود و مایع به بخار تبدیل می‌گردد. در ترکیب‌های آلی، نوع و قدرت نیروهای بین‌مولکولی مهم‌ترین عامل تعیین‌کننده نقطه جوش است.

عوامل مؤثر بر نقطه جوش:

- ۱ نوع نیروهای بین‌مولکولی
 - پیوند هیدروژنی ← قوی‌ترین
 - دوقطبی-دوقطبی ← متوسط
 - وان دروالتس ← ضعیف‌ترین

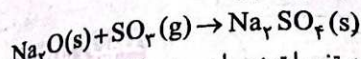
۲ جرم مولکولی

• بررسی نقطه جوش گروه‌های عاملی مختلف با جرم مولکولی مشابه:

ترکیب	گروه عاملی	نقطه جوش
الکل	$-OH$	بسیار بالا
کتون	$\begin{array}{c} O \\ \\ R-C-R' \end{array}$	بالا
آلدهید	$\begin{array}{c} O \\ \\ R-C-H \end{array}$	متوسط
اتر	$R-O-R'$	پایین

الکل‌ها نقطه جوش بالاتری دارند، زیرا گروه $-OH$ در الکل‌ها قادر است پیوند هیدروژنی بین مولکول‌ها برقرار کند و این پیوند نیاز به انرژی بیشتری برای شکسته شدن دارد. اگر جرم مولکولی ترکیبات برابر باشد، نوع گروه عاملی و در نتیجه نوع نیروی بین‌مولکولی تعیین‌کننده نقطه جوش است. ترتیب نقطه جوش از بیشترین به کم‌ترین: الکل < کتون < آلدهید < اتر

۳/۸۳ معادله واکنش هدف به صورت زیر است:



برای رسیدن به واکنش هدف، باید تغییرات زیر را بر روی واکنش‌های کمکی اعمال کنیم:

• ضرایب واکنش (c) را در عدد $\frac{1}{2}$ ضرب کنیم.

• واکنش (b) را وارونه کنیم.

• ضرایب واکنش (a) را در عدد ۲ ضرب کنیم.

سپس هر سه واکنش را با هم جمع کنیم.

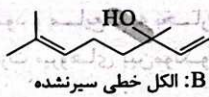
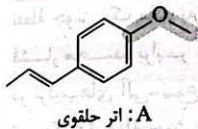
$$\Delta H_{\text{(هدف)}} = \frac{1}{2}\Delta H_c - \Delta H_b + 2\Delta H_a$$

$$\Rightarrow \Delta H_{\text{(هدف)}} = \frac{1}{2}(259) - (-418) + 2(-146) = -580/5 \text{ kJ}$$

ΔH به دست آمده مربوط به مصرف یک مول سدیم اکسید ($62 \text{ g Na}_2\text{O}$) و یک مول گوگرد تری اکسید (80 g SO_3) است. در این صورت تفاوت جرم واکنش دهنده‌های مصرفی برابر با $80 - 62 = 18$ گرم خواهد بود. اگر تفاوت جرم واکنش دهنده‌های مصرفی برابر با $7/2 \text{ g}$ باشد، مقدار گرمای مبادله شده برابر است با:

$$? \text{ kJ} = 7/2 \text{ g} \times \frac{580/5 \text{ kJ}}{18 \text{ g}} = 232/2 \text{ kJ}$$

۱/۸۴ ساختار ترکیب‌های A و B که به ترتیب مربوط به عامل طعم و بوی رازیانه و گشنیز هستند، در زیر آمده است:



۳/۸۵ برای آنتالپی واکنش می‌توان نوشت:

$$\Delta H_{\text{(واکنش)}} = [\text{آنتالپی سوختن}] - [\text{آنتالپی سوختن}]$$

واکنش دهنده ها فراورده

$$-166 = [(-1940 + x)] - [y] \Rightarrow x - y = 1774 \text{ kJ}$$

از طرفی آنتالپی سوختن پروپن (y) برابر است با:

$$\frac{[y]}{42} = \frac{49/05}{\text{جرم مولی پروپن}} \Rightarrow \frac{[y]}{42} = \frac{49/05}{42}$$

$$\Rightarrow y = -2060 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$x - (-2060) = 1774 \Rightarrow x = -286 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

به این ترتیب نسبت خواسته شده برابر است با:

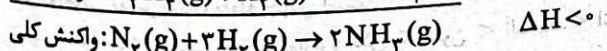
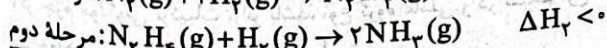
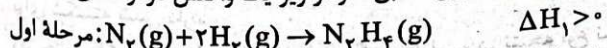
$$\frac{\text{آنتالپی سوختن پروپن (y)}}{\text{آنتالپی سوختن هیدروژن (x)}} = \frac{-2060}{-286} = 7/2$$

۳/۸۶ گرماسنج لیوانی برای تعیین ΔH فرایندهای انحلال و واکنش‌هایی که در حالت محلول انجام می‌شوند، مناسب است.

۳/۸۷ برای محاسبه گرمای واکنش، دمای محلول اهمیت دارد. دماسنج نباید به دیواره لیوان بچسبد، زیرا دمای دیواره با دمای محلول تفاوت دارد و خطا ایجاد می‌شود.

۴/۸۸ یکی از ویژگی‌های مهم یک واکنش، آهنگ انجام آن است؛ کمیتی که در تهیه و نگهداری مواد غذایی سالم، نقش کلیدی و تعیین‌کننده دارد.

۲/۸۹ شواهد تجربی نشان می‌دهند که تهیه آمونیاک به روش هابر از گازهای نیتروژن و هیدروژن مطابق نمودار زیر یک واکنش دومرحله‌ای است.

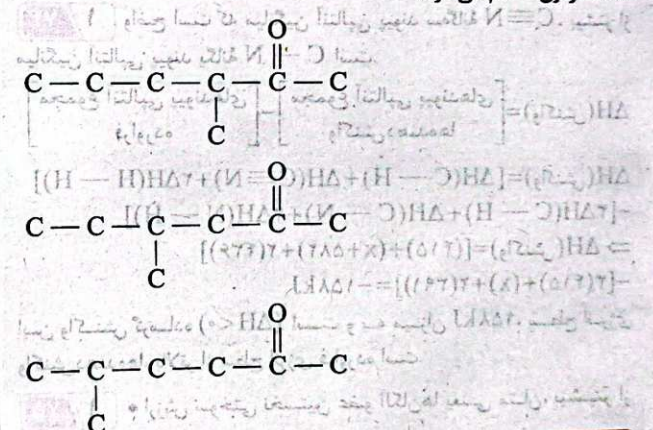


۳/۷۶ نخستین بار هنری هس دریافت که گرمای یک واکنش معین به راهی که برای انجام آن در پیش گرفته می‌شود، وابسته نیست. به دیگر سخن با استفاده از ΔH دو یا چند واکنش دیگر می‌توان ΔH یک واکنش معین را به دست آورد، به شرطی که شرایط انجام همه واکنش‌ها یکسان باشد. امروزه از این نتیجه با نام قانون هس یاد می‌شود، قانونی که به جمع‌پذیری گرمای واکنش‌ها معروف است. بیان علمی قانون هس براساس مفهوم ΔH ، به صورت زیر است: «اگر معادله واکنشی را بتوان از جمع معادله دو یا چند واکنش دیگر به دست آورد، ΔH آن نیز از جمع جبری ΔH همان واکنش‌ها به دست می‌آید.»

۳/۷۷ آنتالپی بسیاری از واکنش‌های شیمیایی را نمی‌توان به روش تجربی اندازه‌گیری کرد، زیرا برخی از آن‌ها مرحله‌ای از یک واکنش پیچیده هستند و برخی دیگر به آسانی انجام نمی‌شوند. آشکار است که تأمین شرایط بهینه برای انجام آن‌ها بسیار دشوار است. شیمی‌دان‌ها برای تعیین ΔH چنین واکنش‌هایی از روش‌های دقیق دیگری همانند قانون هس بهره می‌برند. تجزیه کلسیم کربنات در دمای بسیار بالا و شرایط سختی انجام می‌شود. هیچ‌کدام از گرماسنج‌ها برای این شرایط ساخته نشده‌اند.

۳/۷۸ مقادیر آنتالپی پیوند که در جدول‌ها آمده است، به جز شمار خاصی پیوند به صورت میانگین است که با مقدار تجربی آنتالپی پیوندها متفاوت است و همین مطلب بر روی ΔH واکنش بسیار مؤثر است.

۳/۷۹ کتونی که عامل طعم و بوی میخک به شمار می‌رود، ۲- هیتانول با فرمول مولکولی $\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}$ است. فرمول مولکولی تمام کتون‌های زیر به صورت $\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}$ بوده، تجزیه اصلی آن‌ها شامل ۶ اتم کربن است و گروه عملی بر روی کربن شماره (۲) قرار گرفته، در نتیجه نام هر کدام از آن‌ها به «۲- هگزانون» ختم می‌شود.



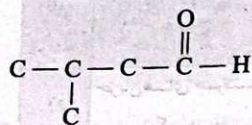
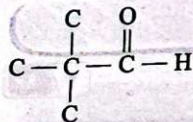
۲/۸۰ مقایسه میان گرمای حاصل از سوختن یک مول آلکان، آلکن، آلکین و الکل هم‌کربن با آن به صورت زیر است:

آلکین > الکل > آلکن > آلکان: گرمای سوختن مولی بنابراین گرمای حاصل از سوختن یک مول اتان، بیشتر از اتانول و گرمای حاصل از سوختن یک مول اتانول نیز بیشتر از اتین است.

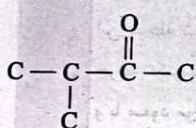
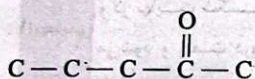
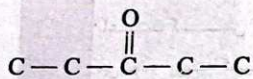
۲/۸۱ • شواهد نشان می‌دهد که ΔH واکنش تولید CO(g) (واکنش (b) را نمی‌توان به روش تجربی تعیین کرد. زیرا در اثر سوختن ناقص گرافیت، علاوه بر گاز کربن مونوکسید، مقداری گاز کربن دی‌اکسید هم تولید می‌شود.

• شواهد نشان می‌دهد که ΔH واکنش تولید $\text{H}_2\text{O}_2\text{(l)}$ (واکنش (d) را نمی‌توان به روش تجربی تعیین کرد؛ زیرا در اثر واکنش میان گازهای H_2 و O_2 علاوه بر آب اکسیژنه، مقداری آب هم تولید می‌شود.

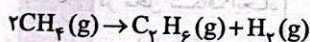
۲/۸۲ عامل طعم و بوی بادام یک آلدهید آروماتیک با فرمول مولکولی $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}$ و با نام بنزالدهید است. فرمول مولکولی ترکیب گزینه (۲) به صورت $\text{C}_7\text{H}_{12}\text{O}_2$ بوده و جرم مولی آن، دقیقاً دو برابر جرم مولی بنزالدهید است.



ترکیب‌های کتونی:



معادله واکنش مورد نظر به صورت زیر است:

 ΔH این واکنش را می‌توان به صورت زیر محاسبه کرد:

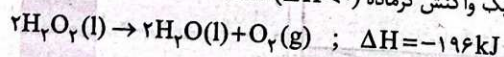
$$\Delta H_{\text{(واکنش)}} = \left[\text{مجموع آنتالپی پیوندهای واکنش دهنده‌ها} \right] - \left[\text{مجموع آنتالپی پیوندهای واکنش پذیرها} \right]$$

$$\Delta H_{\text{(واکنش)}} = [2\Delta H(\text{C}-\text{H})] - [4\Delta H(\text{C}-\text{H})]$$

$$= -[\Delta H(\text{C}-\text{C}) + 6\Delta H(\text{C}-\text{H}) + \Delta H(\text{H}-\text{H})] = [2(410)] - [(324) + (236)] = +60 \text{ kJ}$$

 ΔH به دست آمده مربوط به تولید دو مول فراورده گازی (۴۴/۸L) است.

$$? \text{ kJ} = 67/2 \times \frac{+60 \text{ kJ}}{44/8 \text{ L}} = +90 \text{ kJ}$$

واکنش تجزیه هیدروژن پراکسید (H_2O_2) و تبدیل آن به آب و گاز اکسیژن، یک واکنش گرماده ($\Delta H < 0$) است:

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) متان، ساده‌ترین هیدروکربن است و بخش عمده گاز طبیعی را تشکیل می‌دهد.
- ۲) متان از تجزیه گیاهان به وسیله باکتری‌های بی‌هوازی در زیر آب تشکیل می‌شود.
- ۳) گاز متان را نمی‌توان از واکنش میان گرافیت و گاز هیدروژن در آزمایشگاه تهیه کرد. زیرا تأمین شرایط بهینه برای انجام این واکنش بسیار دشوار و پرهزینه است.

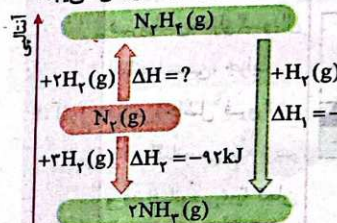
بررسی عبارت‌ها:

ا) آنتالپی واکنش مرحله اول را نمی‌توان به روش تجربی تعیین کرد. زیرا بر اثر واکنش میان گازهای N_2 و H_2 ، علاوه بر تولید هیدرازین (N_2H_4)، مقداری آمونیاک (NH_3) نیز تولید می‌شود.

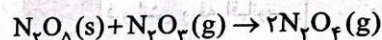
ب) فراورده مرحله اول (N_2H_4) در مقایسه با فراورده مرحله دوم (NH_3) سطح انرژی بالاتری دارد و ناپایدارتر است.

پ) واکنش مرحله دوم همانند واکنش کلی، گرماده ($\Delta H < 0$) است.

ت) در واکنش مرحله اول، برخلاف واکنش کلی، سطح انرژی مواد افزایش می‌یابد.



معادله واکنش هدف به صورت زیر است:



برای رسیدن به واکنش هدف، کفایت تغییرات زیر را بر روی واکنش‌های کمکی داده شده اعمال کنیم:

• واکنش e را به همان صورت بنویسیم.

• واکنش b را وارونه کنیم.

• واکنش a را وارونه کنیم.

• ضرایب واکنش c را در عدد ۲ ضرب کنیم.

• واکنش d را به همان صورت می‌نویسیم.

در نهایت این واکنش‌ها را با هم جمع می‌کنیم. آنتالپی واکنش هدف برابر با جمع جبری آنتالپی این واکنش‌ها است.

$$\begin{aligned} \Delta H_{\text{(هدف)}} &= \Delta H_e - \Delta H_b - \Delta H_a + 2\Delta H_c + \Delta H_d \\ \Delta H_{\text{(هدف)}} &= (+54/1) - (-112/5) - (-39/8) + 2(-57/2) \\ &+ (-114/2) = -22/2 \text{ kJ} \end{aligned}$$

۳) ابتدا مقدار انرژی دریافتی اضافی را در یک سال برحسب کیلوژول حساب می‌کنیم:

$$? \text{ kJ} = 40 \cdot \text{kcal} \times \frac{4/2 \text{ J}}{1 \text{ cal}} \times 365 = 613200 \text{ kJ}$$

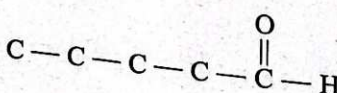
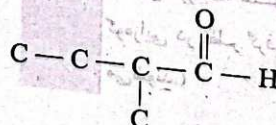
مطابق متن کتاب درسی هر مقدار اضافی از مواد و انرژی دریافتی از مواد غذایی به طور عمده به شکل چربی در بدن ذخیره و باعث چاقی (اضافه وزن) می‌شود.

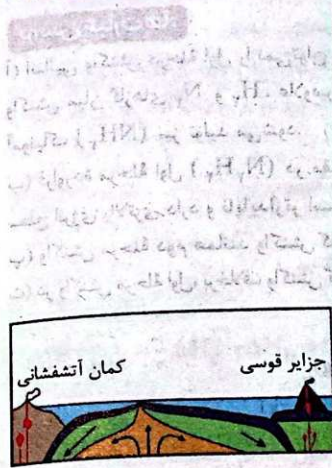
$$? \text{ kg} = 613200 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ g}}{38 \text{ kJ}} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} = 16/1 \text{ kg}$$

۳) با توجه به داده‌های سؤال، ترکیب مورد نظر یک آلدهید یا یک کتون سیر شده است و فرمول مولکولی آن به صورت $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$ است. تمام

ساختارهای زیر دارای گروه عاملی کربونیل ($\text{C}=\text{O}$) بوده و فرمول مولکولی آن‌ها با فرمول مولکولی مورد نظر مطابقت دارد.

ترکیب‌های آلدهیدی:

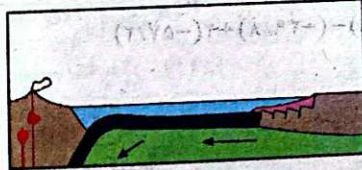




مثال: اقیانوس آرام

در برخی از اقیانوس‌ها مانند اقیانوس آرام، ورقه اقیانوسی از حاشیه به زیر ورقه قاره‌ای یا زیر ورقه اقیانوسی دیگر فروزانده شده و با ادامه فروزانیش، دراز گودال اقیانوسی، جزایر قوسی (حاصل فروزانیش ورقه اقیانوسی به زیر ورقه اقیانوسی) یا کمان آتشفشانی (حاصل فروزانیش ورقه اقیانوسی به زیر ورقه قاره‌ای) به وجود می‌آیند. در نهایت حوضه اقیانوسی شروع به بسته شدن می‌کند.

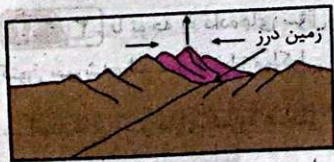
(۴) افول



مثال: دریای مدیترانه

با ادامه بسته شدن حوضه اقیانوسی، قاره‌های دو طرف اقیانوس به هم نزدیک می‌شوند. نزدیکی قاره‌ها سبب شکل‌گیری رشته‌کوه‌ها و کوچک شدن حوضه اقیانوسی می‌شود. فعالیت آذرین درونی و بیرونی همانند مرحله قبل است.

(۵) پایانی



مثال: (۱) رشته‌کوه هیمالیا (برخورد هندوستان به آسیا)

(۲) رشته‌کوه زاگرس (برخورد عربستان به ایران)

با بسته شدن اقیانوس و برخورد ورقه‌ها رسوبات فشرده شده و رشته‌کوه‌هایی تشکیل می‌شود. مراحل افول، پایانی و زمین درز به عنوان کوه‌زایی در نظر گرفته می‌شوند.

(۶) زمین درز

نام مرحله	توضیح	مثال - تصویر
جنینی (۱)	جریان‌های همرفتی سست کره، پوسته قاره‌ای را گرم کرده و باعث کشش آن می‌شوند. پوسته کشیده و در نهایت شکسته می‌شود و ریفت درون قاره‌ای ایجاد می‌گردد. این مرحله شروع یک چرخه تکتونیکی است و با صعود مواد بازالتی پایان می‌پذیرد.	مثال: ریفت شرق آفریقا
جوانی (۲)	در محل شکاف ایجاد شده (ریفت)، مواد مذاب سست کره به بستر اقیانوس رسیده و پشته‌های میان اقیانوسی تشکیل می‌شود. پوسته جدید ایجاد شده، به طرفین حرکت کرده و اقیانوسی با عرض کم تشکیل می‌شود.	مثال: دریای سرخ کنونی (دور شدن عربستان از آفریقا)
بلوغ (۳)	گسترش کف اقیانوس در این مرحله ادامه یافته و قاره‌های واقع در دو طرف آن تدریجاً از هم دورتر شده و حوضه اقیانوسی گسترش می‌یابد، در این مرحله در امتداد پشته‌های میان اقیانوسی فوران‌های خطی درون اقیانوسی تشکیل می‌شود.	مثال: اقیانوس اطلس امروزی (دور شدن آمریکای جنوبی از آفریقا)

انواع چین خوردگی:

	ناودیس در صورتی که لایه‌های سنگی طوری خم شوند که لایه‌های قدیمی‌تر در مرکز و لایه‌های جدیدتر در حاشیه قرارگیرند.
	ناودیس در صورتی که لایه‌های سنگی طوری خم شوند که لایه‌های جدیدتر در مرکز و لایه‌های قدیمی‌تر در حاشیه قرارگیرند.
	تک شیب قسمتی از لایه‌های رسوبی در نتیجه فعالیت گسل عادی یا معکوس از حالت افقی خارج شده و پایین‌تر یا بالاتر از سطح اصلی قرار می‌گیرند.

با توجه به جدول رویدادهای زیستی، مقایسه سن لایه‌ها به ترتیب $B < A < C$ است.

باید گزینه‌ای را انتخاب کنیم که جدیدترین لایه در وسط و قدیمی‌ترین لایه در حاشیه‌ها باشد. بنابراین گزینه (۱) پاسخ مورد نظر است.

میلیون سال قبل	رویدادهای زیستی	دوره	دوران	پیرودوران
۶۶	انقراض دایناسورها	کریتری	سورگ	پیرودوران
	تثویز پالتوزون	نئوژن		
	تثویز پالتوزون	پالتوزون		
۲۵۱	انقراض گیاهان گل‌دار	کرتاسه	مرزورنگ	
	تثویز پرنده	ژوراسیک		
	تثویز پستاندار	تریاس		
	تثویز دایناسور	تریاس		
	انقراض گروهی	پرمین	قارورنگ	
	تثویز خزنده	کربن		
	تثویز دورست	دوین	پالئورنگ	
۵۲۱	تثویز گیاهان آونددار	سیلورین		پیرودوران
	تثویز ماهی‌ها	اردوویسین		
	تثویز تریلوبیت	کامبرین		
۲۵۰۰				پیرودوران
۴۰۰۰				
۴۶۰۰	هادثن			

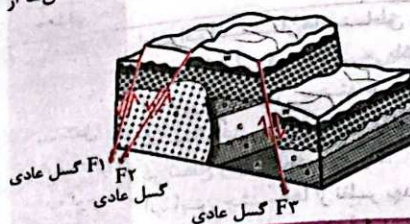
مورد «ب» و «ج» نادرست هستند.

بررسی موارد:

(الف) در آتشفشان‌هایی که SiO_2 فراوانی دارند ماده گرانروی زیادی داشته و فشار حاصل از تراکم گازها می‌تواند سبب انفجار شود.

(ب) آتشفشان A دارای شیب و ارتفاع بیشتری است، پس مقدار SiO_2 و گرانروی گدازه در آن بیشتر از آتشفشان B است.

۴/۹۷ با توجه به این که فرادیواره نسبت به فرودیواره در هر سه گسل پایین آمده پس نتیجه می‌گیریم تمامی گسل‌ها از نوع عادی بودی و تنش‌ها از نوع کششی است.



نوع گسل	ویژگی	نوع تنش / شکل
عادی	۱- سطح گسل مایل است.	کششی
	۲- فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت بالا حرکت کرده است.	گسستگی سنگ
معکوس	۱- سطح گسل مایل است.	فشاری
	۲- فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت بالا یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت پایین حرکت کرده است.	متراکم شدن سنگ
امتداد لغز	۱- لغزش سنگ‌ها در امتداد سطح گسل است.	برشی
	۲- حرکت قطعات شکسته شده، در امتداد افق است.	بریدن سنگ

تشکیل رگه‌های معدنی	فعالیت آتشفشانی منجر به تشکیل برخی رگه‌های معدنی مانند طلا، نقره و مس می‌شود.
تشکیل چشمه‌های آب گرم	اطراف آتشفشان‌ها، مناطق مناسبی برای تشکیل چشمه‌های آب گرم معدنی می‌باشند. آب‌هایی که درون پوسته هستند، گرم شده و از طریق شکستگی‌های سطح زمین، به صورت چشمه‌های آب گرم در سطح زمین ظاهر می‌شوند. آب این چشمه‌ها از نظر بهداشتی برای ۱- درمان بیماری‌های پوستی و ۲- آرامش عضلانی مفید است و ۳- با جذب گردشگران، سبب رونق اقتصاد محلی می‌شود.
انرژی زمین گرمایی	در مناطق آتشفشانی، از گرمای درون زمین به عنوان انرژی زمین گرمایی استفاده می‌شود. کشور ایسلند بخش عمده انرژی مورد نیاز خود را از انرژی زمین گرمایی تأمین می‌کند. اولین نیروگاه زمین گرمایی خاورمیانه نیز در نزدیکی آتشفشان سبلان در استان اردبیل تأسیس شده است.
دیگر فواید	آتشفشان‌ها، افزون بر ۱- خروج انرژی درونی زمین، منجر به آرامش نسبی ورقه‌های سنگ‌کره می‌شوند. ۲- انواع سنگ‌های آتشفشانی در نمای ساختمان‌ها و مصالح ساختمانی استفاده می‌شود. ترکیب با فصل ۲: سنگ‌های ساختمانی در نمای ساختمان‌ها جزء سنگ‌ها و کانی‌های صنعتی هستند. مثال: گرانیت (نوعی سنگ آذرین درونی) در نمای ساختمان استفاده می‌شود.



نیروگاه زمین گرمایی مشکین شهر - اردبیل

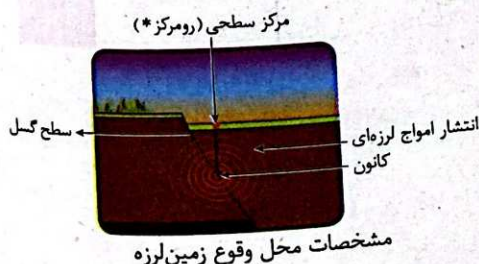


الف) کانون زمین‌لرزه (Hypocenter): محلی درون زمین است که انرژی ذخیره شده از آن‌جا آزاد می‌شود. امواج زمین‌لرزه در صفحه گسل تولید می‌شود ولی برای سهولت مطالعه، خاستگاه امواج زمین‌لرزه را نقطه فرض می‌کنند و آن را کانون می‌نامند. با توجه به تعریف کانون، نقطه A به عنوان کانون زمین‌لرزه در نظر گرفته می‌شود.

ب) بزرگی زمین‌لرزه در تمام نقاط زمین یکسان است، اما شدت آن با دور شدن از مرکز سطحی زمین‌لرزه کاهش می‌یابد.

ج) با توجه به این‌که فرادایواره نسبت به فرودیواره پایین رفته، گسل از نوع عادی است.

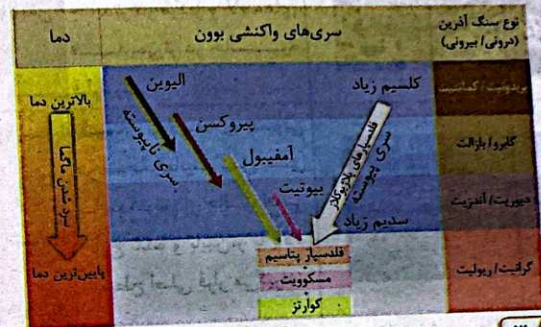
د) مرکز سطحی زمین‌لرزه (Epicenter): نقطه‌ای در سطح زمین است که در بالای کانون زمین‌لرزه قرار دارد. این مرکز، کم‌ترین فاصله را از کانون زمین‌لرزه دارد، بنابراین B مرکز سطحی زمین‌لرزه را نشان می‌دهد.



ج) آتشفشان A از نوع انفجاری است و به دلیل زیاد بودن سیلیس در گدازه آن، سرعت جریان گدازه آهسته‌تر از آتشفشان B است.

د) آتشفشان A به دلیل شیب و ارتفاع بیشتر، گدازه‌ای با مقدار سیلیس بیشتری دارد، پس می‌توان نتیجه گرفت گدازه خارج شده از دهانه ریولیتی (اسیدی) است و سنگ‌های آذرینی بیرونی تشکیل دهنده آتشفشان، ریولیت بوده و دارای کانی‌های فلدسپار پتاسیم، مسکوویت و کوارتز هستند.

آتشفشان B به دلیل شیب و ارتفاع کمتر، گدازه‌ای با مقدار سیلیس کمتری دارد، پس می‌توان نتیجه گرفت گدازه خارج شده از دهانه بازی (بازالتی) است و سنگ‌های آذرینی بیرونی تشکیل دهنده آتشفشان، بازالت بوده و دارای کانی‌های پیروکسن و آمفیبول هستند.



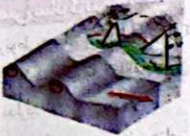
۱۰۰ رده‌های «الف»، «ج» و «د» نادرست هستند.

۳ بررسی موارد نادرست:

الف) هر آتشفشان به منزله پنجره‌ای به درون زمین است که از طریق آن اطلاعاتی در مورد پوسته و گوشته بالایی (نه تمام گوشته) به دست می‌آید. ج) خاکستر (نه همه تفراها) و گدازه آتشفشانی از دهانه آتشفشان خارج می‌شود و خاک حاصلخیزی را به وجود می‌آورد. برخی از مزارع قهوه مانند جزیره جاوه در اندونزی در خاک‌های حاصلخیزی که از خاکسترهای آتشفشانی تشکیل شده کشت می‌شوند. د) فعالیت آتشفشانی منجر به تشکیل برخی رگه‌های معدنی مانند طلا، نقره و مس (نه پلاتین) می‌شود. با توجه به فصل دوم، پلاتین در دسته کانسنگ‌های ماگمایی و رسوبی قرار دارد و نمی‌تواند به صورت رگه معدنی (کانسنگ گرمایی) یافت شود.

فواید	توضیحات
مطالعه درون زمین	هر آتشفشان به منزله پنجره‌ای به درون زمین است که از طریق آن اطلاعاتی در مورد پوسته و گوشته بالایی به دست می‌آید.
تشکیل هواکره	در گذشته همراه با سرد شدن زمین، بخش زیادی از گازهای درون زمین از طریق فعالیت آتشفشان‌ها، از شکستگی‌ها و منافذ سنگ‌ها خارج شدند و شرایط لازم برای تشکیل هواکره فراهم گردید.
تشکیل آب‌کره	بخشی از گازهای خروجی از آتشفشان‌ها، با یکدیگر ترکیب شده و آب را به وجود آورده‌اند. آب، فرورفتگی‌های سطح زمین را پر کرده و باعث ایجاد اقیانوس‌ها، دریاها و دریاچه‌ها شده است.
تشکیل خاک و رسوب	خاکستر و گدازه آتشفشانی از دهانه آتشفشان خارج می‌شود و خاک حاصلخیزی را به وجود می‌آورد. برخی از مزارع قهوه مانند جزیره جاوه در اندونزی در خاک‌های حاصلخیزی که از خاکسترهای آتشفشانی تشکیل شده کشت می‌شوند.
تشکیل پوسته جدید اقیانوسی	خروج آرام مواد مذاب که معمولاً از جنس بازالت بوده، از محور میانی رشته‌کوه‌های میان اقیانوسی (آتشفشان) باعث تشکیل پوسته جدید اقیانوسی می‌شود.

زمین‌شناسی | ۲۳



این موج آخرین موج ثبت شده توسط دستگاه‌های لرزه‌نگاری می‌باشد. دامنه این موج از تمام امواج بزرگتر و میزان تخریب بیشتری دارد. این موج مانند حرکت امواج دریا ذرات را در یک مدار دایره‌ای به ارتعاش در می‌آورد. با این تفاوت که در موج ریلی، جهت حرکت دایره‌ای مخالف جهت حرکت امواج دریاست. عمق نفوذ و تأثیر امواج ریلی مثل امواج دریا محدود است و از سطح به عمق کاهش پیدا می‌کند.

موج R
(ریلی)

بازاری هر یک واحد بزرگی، مقدار انرژی $31/6$ برابر می‌شود.

$$31/6^n = 31554 \Rightarrow n = 3$$

پس نتیجه می‌گیریم بزرگی زمین‌لرزه A، ۳ ریشتر بزرگتر از B است.

بازاری هر یک واحد بزرگی، دامنه امواج 10 برابر می‌شود.

$$10^n = 10000 \Rightarrow n = 3$$

پس نتیجه می‌گیریم بزرگی زمین‌لرزه C، ۳ ریشتر بزرگتر از A است با توجه به تساوی زیر:

$$\begin{cases} A = B + 3 \\ C = A + 3 \end{cases} \Rightarrow C = B + 6$$

بزرگی زمین‌لرزه C، ۶ ریشتر بزرگتر از زمین‌لرزه B است پس انرژی

آن $(31/6)^6$ برابر زمین‌لرزه B است.

عبارت‌های «ب» و «د» درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) در و پنجره زیاد، ساختمان را ضعیف می‌کند؛ بنابراین، نباید آن‌ها را در یک طرف ساختمان قرار داد.

ج) ساختمان‌های خشتی نباید بیشتر از یک طبقه باشند.

دورستانیه

در ساختمان‌سازی باید به نکات زیر توجه کرد

- ساختمان هر چه سبک‌تر باشد، بهتر است (به خصوص 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 به ترتیب از مناسب تا نامناسب عبارتند از: چوب < آجر با اسکلت بتنی < آجر بدون اسکلت بتنی < خشت.
- باید سقف‌ها و دیوارها به خوبی به یکدیگر متصل شوند.
- در ساختمان‌های اسکلت فلزی، چهارچوب‌های داخلی باید به وسیله 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.

هسته خارجی زمین از نوع مذاب است.

امواج درونی (موج P و S) در کانون زمین‌لرزه تولید می‌شوند و در داخل زمین منتشر می‌شوند. (رد گزینده‌های (۳) و (۴))
موج P از تمام محیط‌های جامد، مایع و گاز عبور می‌کند، در حالی که موج S فقط از محیط‌های جامد عبور می‌کند؛ بنابراین گزینۀ (۱) درست است.



نوع موج	ویژگی‌ها	شکل‌ها
موج P (اولیه) (طولی)	موج P بیشترین سرعت را دارد به همین دلیل، اولین موجی است که توسط دستگاه لرزه‌نگار ثبت می‌شود. این موج از محیط‌های جامد، مایع و گاز می‌گذرد. راستای ارتعاش ذرات موازی با راستای انتشار موج (منطبق‌اند) و سطح زمین است.	هل دادن فشرده‌گی جهت موج فشرده‌گی بازشدگی کشیدن
موج S (ثانویه) (عرضی)	این موج بعد از موج P توسط لرزه‌نگارها ثبت می‌شود و فقط از محیط‌های جامد عبور می‌کند. راستای ارتعاش ذرات عمود بر راستای انتشار موج و سطح زمین است.	(a) (b) (c)
موج L (لوا)	این موج پس از موج S توسط لرزه‌نگارها ثبت می‌شود. (سومین موج) دامنه این موج از امواج P و S بزرگتر و میزان تخریب این موج از امواج P و S بیشتر است. حرکتی کم و بیش شبیه امواج S دارد. تفاوت آن با امواج S این است که ذرات ماده به موازات سطح زمین جابه‌جا می‌شوند و هیچ گونه جابه‌جایی قائم ندارند. راستای ارتعاش ذرات عمود بر راستای انتشار موج است.	

