

آزمون شماره ۱۶

جمعه ۱۴۰۲/۱۲/۰۴



آزمون‌های سرانسر کاج

گزینه دوسم را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

سوالات آزمون دفترچه شماره (۱)

پایه یازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: 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		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	ریاضیات	۲۰	۱	۲۰	۳۰ دقیقه
۲	زیست‌شناسی	۲۵	۲۱	۴۵	۲۵ دقیقه
۳	فیزیک	۲۵	۴۶	۷۰	۳۰ دقیقه
۴	شیمی	۲۵	۷۱	۹۵	۲۵ دقیقه
۵	زمین‌شناسی	۱۰	۹۶	۱۰۵	۱۰ دقیقه

ریاضیات



۱- اگر $\tan 32^\circ = 0/45$ باشد، حاصل $\frac{\sin(-122^\circ) + \sin(148^\circ)}{\cos(572^\circ)}$ کدام است؟

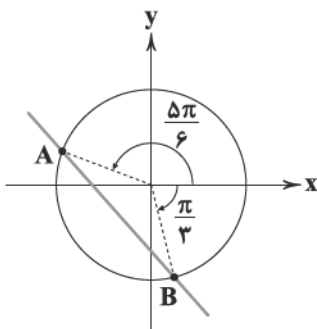
- (۱) $0/55$ (۲) $1/45$ (۳) $-1/45$ (۴) $-0/55$

۲- حاصل عبارت $\cos(\frac{-5\pi}{8})\sin(\frac{25\pi}{8}) + \cot(\frac{15\pi}{8})\cot(\frac{27\pi}{8})$ با کدام گزینه برابر است؟

- (۱) $\cos^2 \frac{\pi}{8}$ (۲) $-\cos^2 \frac{\pi}{8}$ (۳) $\sin^2 \frac{\pi}{8}$ (۴) $-\sin^2 \frac{\pi}{8}$

۳- در دایره مثلثاتی زیر، شیب پاره خط AB کدام است؟

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



۴- اگر $\cos(\pi+x) = a$ باشد، حاصل $\frac{1+\cos x}{\cos x} + \frac{\tan x - 2\sin x}{2\sin x}$ کدام است؟

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

۵- اگر x یک زاویه حاده باشد به طوری که $3y - 2x = \frac{9\pi}{4}$ باشند، حاصل $\sin(y-x) + \sin(3y - \frac{y}{3})$ کدام است؟

- (۱) $-2\cos \frac{x}{3}$ (۲) $2\cos \frac{x}{3}$ (۳) صفر (۴) $\sin \frac{x}{3} + \cos \frac{x}{3}$

۶- حاصل عبارت $A = \tan(51^\circ)\cot(30^\circ) + 8\cos^2(495^\circ)\sin(-57^\circ)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{4}{3}$ (۲) $\frac{7}{3}$ (۳) $-\frac{7}{3}$ (۴) $-\frac{4}{3}$

۷- اگر $4\cos(x+7\pi) - \sin(x - \frac{5\pi}{4}) = 2$ باشد، مقدار $\cot(\frac{\pi}{4} + x)$ کدام است؟ (انتهای کمان x در ربع چهارم است.)

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

۸- فرض کنید $\frac{\pi}{16} < x < \frac{3\pi}{16}$ بوده و $\sin 4x = \frac{1-2m}{3}$ باشد آن گاه چند مقدار صحیح برای m وجود دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۹- تابع $y = 5\sin(x - \frac{\pi}{4})$ در بازه $[-3\pi, 4\pi]$ در چند نقطه به حداکثر مقدار خود می رسد؟

- (۱) ۷ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴) ۳

۱۰- کدام نقطه زیر، بر روی نمودار تابع $y = 1 - 2\cos(x - \frac{\pi}{3})$ قرار ندارد؟

- (۱) $(0, 0)$ (۲) $(\frac{\pi}{3}, -1)$ (۳) $(\frac{5\pi}{6}, 1)$ (۴) $(\frac{2\pi}{3}, 2)$

۱۱- نمودار تابع $y = 2\sin x + 2|\sin x| - 1$ در بازه $[-\frac{\pi}{4}, 2\pi]$ از چند پاره خط تشکیل شده است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲- برد تابع $y = \frac{3}{3+2\sin x}$ به صورت بازه $[a, b]$ است، حاصل $a+b$ کدام است؟

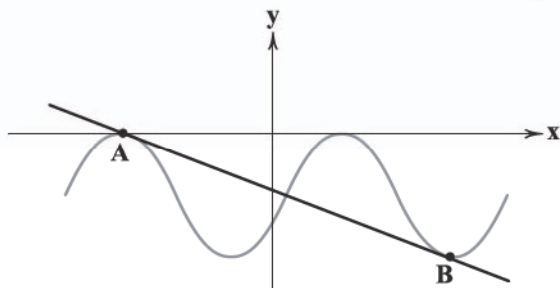
۴/۸ (۴)

۶ (۳)

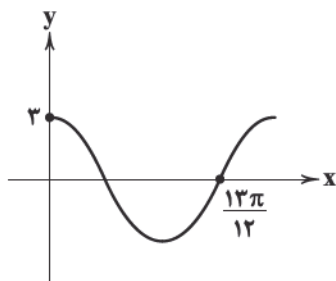
۲/۴ (۲)

۳/۶ (۱)

۱۳- قسمتی از نمودار تابع $y = \cos(\frac{2\pi}{3} - x) - 1$ به صورت زیر است، حاصل $x_A + x_B$ کدام است؟

 $\frac{\pi}{6}$ (۱) $\frac{\pi}{3}$ (۲) $\frac{2\pi}{3}$ (۳) $\frac{3\pi}{4}$ (۴)

۱۴- شکل مقابل قسمتی از نمودار تابع $f(x) = a + b\sin(x - \frac{\pi}{6})$ است، حاصل $a \times b$ کدام است؟



-۶ (۱)

۶ (۲)

 $18(2\sqrt{2} - 3)$ (۳) $18(3 - 2\sqrt{2})$ (۴)

۱۵- مجموع ریشه‌های معادله $(3^{x+3})^{x-1} = (\frac{1}{16})^x$ کدام است؟

-۲ (۴)

۲ (۳)

-۶ (۲)

۶ (۱)

۱۶- نمودار توابع $f(x) = (4 - \sqrt{3})^{2x^2 - x}$ و $g(x) = (19 - 8\sqrt{3})^{x - \frac{1}{2}}$ در نقطه A با طول صحیح متقاطع هستند. فاصله این نقطه تا نیمساز ربع دوم و چهارم چند برابر $\sqrt{2}$ است؟

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

۱۷- اگر $f(x) = 3^x - 3^{-x}$ باشد، آنگاه حاصل $f^{-1}(-\frac{A}{9})$ کدام است؟

 $-\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{1}{2}$ (۳)

-۲ (۲)

۲ (۱)

۱۸- اگر در تابع $f(x) = b(a^x)$ داشته باشیم، $f(-1) = \frac{2}{3}$ و $f(3) = 54$ ، حاصل $f(-2)$ کدام است؟

 $-\frac{2}{9}$ (۴) $\frac{2}{9}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۲) $-\frac{1}{3}$ (۱)

۱۹- اگر تابع $f(x) = (\frac{2}{a} - 3)^{x+1}$ یک تابع نمایی باشد، a کدام یک از مقادیر زیر، می‌تواند باشد؟

 $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{2}{3}$ (۳)

۱ (۲)

 $\frac{1}{2}$ (۱)

۲۰- مجموعه جواب نامعادله $(\frac{1}{2})^{x^2 - 4} \geq (\frac{1}{2})^{2x + 4}$ کدام است؟

 $-6 \leq x \leq 2$ (۴) $\mathbb{R} - (-6, 2)$ (۳) $-2 \leq x \leq 6$ (۲) $\mathbb{R} - (-2, 6)$ (۱)

زیست‌شناسی



- ۲۱- در نوعی تقسیم طبیعی که منجر به تولید دو اسپرماتوسیت ثانویه از یک اسپرماتوسیت اولیه می‌شود، برخلاف سایر انواع تقسیم‌های هسته
 (۱) پس از فرارگیری کروموزوم‌ها در میانهٔ یاخته، به رشته‌های دوک متصل می‌شوند.
 (۲) ضمن حرکت دو سانتیبول به سمت قطبین یاخته، رشته‌های دوک تشکیل می‌شود.
 (۳) کوتاه شدن برخی رشته‌های دوک با طول شدن برخی دیگر از رشته‌های دوک همزمان است.
 (۴) عدد کروموزومی یاخته نصف می‌شود.
- ۲۲- کدام گزینه، عبارت زیر را به صورت نادرست تکمیل می‌کند؟
 «در ارتباط با تقسیم یک یاخته ، می‌توان گفت پیش از»
 (۱) جانوری - جدا شدن دو یاخته از هم، حلقه‌های پروتئینی چسبیده به غشا تنگ می‌شود.
 (۲) گیاهی - پایه‌گذاری پلاسمودسم‌ها، پیش‌سازهای تیغهٔ میانی تشکیل می‌شوند.
 (۳) گیاهی - ادغام کامل غشاهای ریزکیسه‌های دستگاه گلزی، صفحهٔ یاخته‌ای قابل مشاهده نیست.
 (۴) جانوری - پایان آخرین نقطهٔ واریسی، تقسیم سیتوپلاسم همواره با کمک فرورفتگی در وسط یاخته شروع می‌شود.
- ۲۳- کدام گزینه در ارتباط با همهٔ یاخته‌هایی در دیوارهٔ لوله‌های اسپرم‌ساز که با یاخته‌های اسپرماتوسیت اولیه اتصال سیتوپلاسمی دارند، درست است؟
 (۱) در اثر اتصال رشته‌های دوک از دو سمت به یک سانترومر، کروماتیدهای خواهری را از هم جدا می‌کنند.
 (۲) به کمک پیک‌های شیمیایی خود در تغذیهٔ یاخته‌های جنسی نقش دارند.
 (۳) نسبت به زام‌یاختهٔ اولیه به سطح بیرونی لوله‌های اسپرم‌ساز نزدیک‌تر هستند.
 (۴) در حفظ لایه‌های زایندهٔ دیوارهٔ لوله‌های اسپرم‌ساز فاقد نقش می‌باشند.
- ۲۴- کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی با سایر گزینه‌ها تفاوت دارد؟
 (۱) در یکی از روش‌های رایج درمان سرطان، تمام بافت سرطانی یا مشکوک به سرطان برداشته می‌شود.
 (۲) فقط بعضی از افرادی که تحت تأثیر شیمی‌درمانی قوی قرار می‌گیرند، مجبور به پیوند مغز استخوان می‌شوند.
 (۳) در شیمی‌درمانی با استفاده از داروها و پرتوهای قوی، فعالیت آنزیم‌های مؤثر در تقسیم یاخته‌ها در بدن، سرکوب می‌شود.
 (۴) نوعی تومور تیره‌رنگ و مربوط به یاخته‌های رنگدانه‌دار پوست، معمولاً نمی‌تواند به بافت‌های مجاور خود آسیب برساند.
- ۲۵- در ارتباط با نوعی مرگ یاخته‌ای که به دنبال فعالیت یاخته‌ای که با علامت سؤال (?) مشخص شده رخ می‌دهد، کدام گزینه نادرست است؟
 (۱) حذف بخش‌هایی از بدن که فاقد عملکرد خاصی هستند، نمونه‌ای از این نوع مرگ است.
 (۲) با شروع فعالیت پروتئین‌های تخریب‌کننده در یاخته، علائمی به یاخته می‌رسد که باعث مرگ آن می‌شود.
 (۳) شامل یک‌سری فرایندهای دقیقاً برنامه‌ریزی شده است که فقط در بعضی یاخته‌ها و در شرایط خاص ایجاد می‌شود.
 (۴) پرتوهای خورشید که دارای اشعهٔ فرابنفش هستند در صورت آسیب رساندن به یاخته‌های پوست، باعث ایجاد این نوع مرگ در آن‌ها می‌شوند.
- ۲۶- کدام گزینه در مورد ساختار دستگاه تولیدمثلی مردی بالغ و سالم، درست است؟
 الف) غدد پیازی میزراهی همانند غددی که بلافاصله زیر مثنان قرار دارند، ترشحات قلیایی را به مسیر عبور اسپرم اضافه می‌کنند.
 ب) کوچک‌ترین غده (غدد) ای که ترشحات قلیایی و روان‌کننده به مجرا اضافه می‌کند، در فاصلهٔ بین دو برآمدگی میزراه قرار دارد (دارند).
 ج) اسپرم‌ها پس از ورود به اپیدیدیم، به منظور ورود به غدد وزیکول سمینال، فقط در خلاف جهت جاذبهٔ زمین حرکت می‌کنند.
 د) اولین غده‌ای که ترشحات خود را به اسپرم‌ها اضافه می‌کند، دارای نوعی مونوساکارید ترشخی است که انرژی لازم برای فعالیت آن‌ها را فراهم می‌کند.
 (۱) مورد «ب» همانند مورد «الف» درست است. (۲) مورد «د» برخلاف مورد «ج» درست است.
 (۳) مورد «الف» همانند مورد «د» نادرست است. (۴) مورد «ج» برخلاف مورد «ب» نادرست است.
- ۲۷- کدام عبارت در رابطه با تنظیم فعالیت‌های دستگاه تولیدمثلی هر مرد بالغ و سالم درست است؟
 (۱) هورمون مترشحه از یاخته‌های سرتولی با اتصال به گیرنده‌های پروتئینی خود، می‌تواند بر روی تارهای صوتی مستقر در حنجره اثر بگذارد.
 (۲) تحریک ترشح هر هورمونی که سبب رشد استخوان‌ها و ماهیچه‌ها می‌شود، توسط هورمون LH آزاد شده از هیپوفیز پیشین صورت می‌گیرد.
 (۳) هورمون FSH وارد شده به مجرا، یاخته‌هایی از دیوارهٔ لوله‌های اسپرم‌ساز را که در بیگانه‌خواری باکتری‌ها نقش دارند، تحت تأثیر قرار می‌دهد.
 (۴) ترشح هورمونی که باعث بروز صفات ثانویهٔ مردانه می‌شود، از غدد مؤثر در تضعیف سیستم ایمنی همانند یاخته‌های بینابینی قابل انتظار است.



- ۲۸- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «در مرحله تقسیم یک یاخته پوششی پوست انسان، قبل از آن که»
 (۱) متافاز - ضخامت کروموزوم‌ها به بیشترین مقدار خود برسد، بعضی از رشته‌های دوک به سانترومرها متصل می‌شوند.
 (۲) پروفاز - سانتریول‌ها از یک‌دیگر فاصله بگیرند، پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی توسط انواعی از آنزیم‌ها تجزیه می‌گردد.
 (۳) تلوفاز - کاهش طول کروموزوم‌ها آغاز شود، در هر قطب یاخته، یک هسته با محتوای ژنتیکی مشابه با هسته دیگر تشکیل می‌گردد.
 (۴) آنافاز - تعداد سانترومرها و مولکول‌های دنا برابر شود، نوعی مولکول واجد حداقل چهار نوع عنصر در محل سانترومرها تجزیه می‌گردد.
- ۲۹- کدام عبارت در ارتباط با انسان به نادرستی بیان شده است؟
 (۱) شیمی‌درمانی قوی سبب اختلال در تقسیم یاخته‌های میلوئیدی مغز استخوان بعضی افراد می‌شود.
 (۲) یاخته‌های سازنده هورمون اکسی‌توسین، همواره فاقد توانایی افزایش تعداد کروماتیدهای موجود در هسته خود می‌باشند.
 (۳) نوعی اندام که در شرایطی، توانایی ساخت و تخریب یاخته‌های خونی را دارد، قادر به تنظیم تعداد یاخته‌های خونی نیز می‌باشد.
 (۴) در صورت افزایش بیش از حد تعداد لنفوسیت‌های B موجود در خون، می‌توانیم کاهش تقسیم شدن یاخته‌های لنفوئیدی مغز استخوان را شاهد باشیم.
- ۳۰- در رابطه با مردی ۲۵ ساله و سالم در وضعیت ایستاده، کدام گزینه نادرست است؟
 (۱) در هر لوله پرپیچ‌وخم واقع در دستگاه تناسلی، یاخته دارای ۲۳ کروموزوم تک‌کروماتیدی در هسته، قابل مشاهده است.
 (۲) مجاری اسپرم‌بر پس از خروج از اپیدیدیم ابتدا به سمت پایین و سپس به سمت بالا حرکت کرده و میزنا را دور می‌زند.
 (۳) محصولات هاپلوئید و تاژدار حاصل از تقسیم اسپرماتوسیت اولیه، از یک مجرا به اپیدیدیم وارد و از مجرای دیگر از آن خارج می‌شوند.
 (۴) فقط بعضی از لوله‌های پرپیچ و خم واقع در دستگاه تناسلی، قادر به ساخت یاخته‌های هستند که هسته آن فشرده شده و به صورت مجزا قرار می‌گیرد.
- ۳۱- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟
 «در فردی سالم و بالغ، از آن‌که اسپرم‌های متحرک از»
 (۱) قبل - میزراه خارج شوند، ترشحات غدد پیازی میزراهی را در زیر پروستات دریافت می‌کنند.
 (۲) پس - مجاری اسپرم‌بر عبور می‌کنند، با عبور از دو برجستگی در ابتدا و انتهای میزراه، از بدن خارج می‌شوند.
 (۳) قبل - لوله‌های پیچیده و طویل در خارج از بیضه عبور کنند، به چندین مجرای خروجی از بیضه وارد می‌شوند.
 (۴) پس - آخرین لوله پیچ‌وخم‌دار خارج می‌شوند، به نوعی مجرای طویل وارد شده و در میانه پروستات به میزراه منتقل می‌شوند.
- ۳۲- با هم ماندن فام‌تن‌ها در برخی از مراحل کاستمان، ممکن است سبب ایجاد مجموعه‌ای از نشانه‌های مختلف یک بیماری شود. کدام گزینه می‌تواند در ارتباط با عوامل مؤثر این بیماری صحیح نباشد؟
 (۱) در مادران، با هم ماندن فام‌تن‌ها در مرحله کاستمان ۱ و کاستمان ۲، احتمال یکسانی برای ایجاد تخمک جهش‌یافته ندارند.
 (۲) در برخی موارد، امکان مشاهده عدم تعادل در میزان تقسیمات یاخته‌ای مادر همزمان با تولد فرزندی مبتلا به بیماری ناهنجاری فام‌تنی وجود دارد.
 (۳) استفاده از نوعی عامل مؤثر در کاهش تعداد عطسه‌های گروهی از افراد برای خروج مواد مضر، می‌تواند سبب تسهیل ایجاد بیماری گردد.
 (۴) ممکن نیست مرگ برنامه‌ریزی‌شده گروهی از یاخته‌های بدن، بتواند از انتقال تأثیرات برخی پرتوها میان نسل‌ها جلوگیری کند.
- ۳۳- در فرایند تقسیم سیتوپلاسم یاخته‌های گیاهی پس از تشکیل پوشش غشایی اطراف رشته‌های فامینه، ابتدا کدام گزینه رخ می‌دهد؟
 (۱) تجزیه رشته‌های دوک متصل به سانترومر توسط گروهی از آنزیم‌ها آغاز می‌شود.
 (۲) با ادغام ریزکیسه‌ها، یک ریزکیسه بزرگ تشکیل می‌شود.
 (۳) با افزایش فشردگی محتوای وراثتی، ساختار هستک شکل می‌گیرد.
 (۴) محتویات ریزکیسه‌ها، غشای یاخته‌های جدید را بازسازی می‌کنند.
- ۳۴- کدام گزینه در خصوص محتوای وراثتی ذخیره‌شده در هسته یک یاخته غضروفی صفحه رشد پسر نوجوان صحیح است؟
 (۱) همه پروتئین‌هایی که به بخشی از مولکول دنا (DNA) متصل می‌شوند، در افزایش فشردگی آن مؤثر هستند.
 (۲) نخستین مرحله افزایش فشردگی مولکول دنا (DNA) به کمک ساختارهای هسته‌تن (نوکلئوزوم) انجام می‌گیرد.
 (۳) فام‌تن (کروموزوم) کوچک‌تر تعیین‌کننده جنسیت فرد نسبت به هر فام‌تن (کروموزوم) غیرجنسی آن، اندازه کوچک‌تری دارد.
 (۴) در زمان مشاهده بیشترین طول دنا (DNA) و تراکم ساختارهای هسته‌تن (نوکلئوزوم)، امکان تهیه تصویر کاربوتیپ از آن وجود دارد.
- ۳۵- با توجه به یک زن سالم، کدام مورد در خصوص هر مرحله‌ای از اینترفاز درست است که یاخته به منظور انجام مراحل چرخه یاخته‌ای و برای ورود به مرحله بعدی، مورد بررسی قرار می‌گیرد؟
 (۱) گروهی از مولکول‌های نیتروژن‌دار در یاخته تولید می‌شوند.
 (۲) دو رشته مولکول DNA، درون همه ساختارهای دوغشایی، از یک‌دیگر به طور کامل جدا می‌شوند.
 (۳) در صورت عدم اصلاح مولکول DNA آسیب‌دیده، فرایند مرگ یاخته‌ای راه‌اندازی می‌شود.
 (۴) مدت‌زمان مورد نیاز برای وقوع آن در هر یاخته قابل تقسیم بدن انسان، از مراحل تقسیم یاخته کم‌تر است.

۳۶- در رابطه با وقایع و مراحل تقسیم میتوز یک یاختهٔ لنفوسیت T خاطرهٔ بدن انسان، کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی با گزینه‌های دیگر متفاوت است؟

- ۱) اتصال رشته‌های پروتئینی دوک تقسیم به سانترومر فام‌تن‌ها برخلاف تجزیهٔ کامل غشای هسته، قبل از رسیدن فام‌تن‌ها به حداکثر فشردگی رخ می‌دهد.
 - ۲) دو برابر شدن تعداد سانترومرهای یاخته همانند حرکت فام‌تن‌های دختری به سمت قطبین هسته، قبل از تجزیهٔ کامل رشته‌های دوک رخ می‌دهد.
 - ۳) دو برابر شدن تعداد فام‌تن‌های یاخته برخلاف فاصله گرفتن سانتریول‌ها از یکدیگر، بعد از ایجاد کم‌ترین فاصله بین هسته‌تن‌ها رخ می‌دهد.
 - ۴) آغاز تخریب پوشش شبکهٔ آندوپلاسمی زبر همانند تجزیهٔ پروتئین اتصال ناخیهٔ سانترومر، بعد از قرارگیری فام‌تن‌ها در استوای یاخته رخ می‌دهد.
- ۳۷- کدام گزینه برای کامل کردن عبارت زیر مناسب است؟

«در لولهٔ اسپرم‌ساز یک مرد سالم و بالغ، اسپرماتوسیت اولیه و اسپرماتوسیت ثانویه به ترتیب از نظر و با یکدیگر شباهت و تفاوت دارند.»

- ۱) عدد کروموزومی یاختهٔ زایندهٔ آن‌ها - داشتن هسته‌ای غیرفشرده
 - ۲) نوع تقسیمی که انجام می‌دهند - تعداد فام‌تن‌های موجود در هسته
 - ۳) توانایی مضاعف کردن سانتریول‌ها - تعداد کروماتیدهای یاخته‌هایی که به وجود می‌آورند
 - ۴) دوکروماتیدی بودن فام‌تن‌های هسته - اتصال به یاخته‌های دیگر دیوارهٔ لوله
- ۳۸- در رابطه با انسان، کدام موارد عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«می‌توان گفت که در پی محتمل است.»

- الف) افزایش ترشح اینترفرون نوع دو از یاخته‌های کشندهٔ طبیعی - مصرف بیش از حد الکل و دخانیات
 - ب) کاهش مدت زمان چرخهٔ یاخته‌ای در یاخته‌های بنیادی میلوئیدی مغز استخوان - کاهش شدید اکسیژن خون
 - ج) افزایش احتمال ابتلا به بیماری‌های میکروبی - افزایش ترشح نوعی هورمون محرک از بخش پیشین غدهٔ هیپوفیز
 - د) کاهش طول فقط گروهی از رشته‌های دوک درون یاخته - فعالیت گروهی از پروتئین‌های یاخته در مرحلهٔ آنافاز
- ۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د» ۲) «الف»، «ب» و «ج» ۳) «الف» و «ب» ۴) «الف»

۳۹- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«یاخته‌های مریستمی ساقهٔ درخت زیتون در هستند.»

- ۱) انتهای G₁، دارای ۴ سانتریول و ۴۶ سانترومر
- ۲) ابتدای متافاز، دارای تعداد برابری، فام‌تن و فامینک
- ۳) انتهای آنافاز، دارای ۹۲ فامینک و ۴۶ فام‌تن
- ۴) ابتدای S، دارای ۴۶ فامینه، ۴۶ سانترومر و ۴۶ فامینک

۴۰- در رابطه با انواع تومورهای موجود در بدن انسان، کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی با سایر گزینه‌ها تفاوت دارد؟

- ۱) تومور بدخیم برخلاف تومور خوش‌خیم در اثر تقسیمات تنظیم‌نشده و برهم خوردن تعادل بین تقسیم و مرگ یاخته‌ها ایجاد می‌شود.
 - ۲) تومور خوش‌خیم همانند تومور بدخیم، ممکن است به بافت‌های مجاور خود آسیب بزند و باعث اختلال در انجام اعمال طبیعی نوعی اندام شود.
 - ۳) تومور بدخیم همانند تومور خوش‌خیم می‌تواند از طریق رگ‌های لنفی و خونی در بدن پراکنده شده و در اندام‌های دیگر مستقر شود و رشد کند.
 - ۴) تومور خوش‌خیم برخلاف تومور بدخیم، می‌تواند در اثر بعضی تغییرات در مادهٔ ژنتیک که باعث می‌شود چرخهٔ یاخته‌ای از کنترل خارج شود، ایجاد گردد.
- ۴۱- در رابطه با تصویر تهیه‌شده از فام‌تن‌های (دارای حداکثر فشردگی) موجود در هستهٔ یک یاختهٔ پوششی نای در فردی که هورمون پرولاکتین

در تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثل وی مؤثر می‌باشد، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

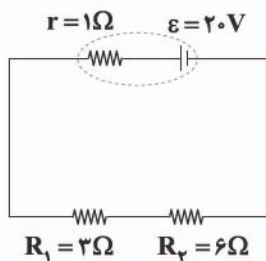
- ۱) کوچک‌ترین فام‌تن موجود در این تصویر، برخلاف بزرگ‌ترین فام‌تن، در تعیین جنسیت نقش مستقیم دارد.
- ۲) هر فام‌تن موجود در این تصویر دارای یک فام‌تن هم‌تا است که از نظر شکل و اندازه یکسان هستند.
- ۳) با بررسی دقیق این تصویر می‌توان به همهٔ ناهنجاری‌های فام‌تنی مانند ابتلا به سندرم داون پی برد.
- ۴) برای تهیهٔ این تصویر می‌توان از هر یاختهٔ پیکری و سالم واجد یک یا چند هسته استفاده کرد.

۴۲- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در مرحله‌ای از تقسیم میوز در یک یاختهٔ جانوری که انتظار است.»

- ۱) ۲ - نخستین مقدمات تقسیم سیتوپلاسم فراهم می‌شود، دو برابر شدن تعداد سانترومرها همانند جدا شدن فام‌تن‌های هم‌تا از یکدیگر، قابل
- ۲) ۱ - تترادها در بخش میانی یاخته ردیف می‌شوند، حداکثر فشردگی و ضخامت فام‌تن‌ها همانند عدم وجود پوشش هسته، دور از
- ۳) ۱ - پوشش هسته به طور کامل تجزیه می‌شود، اتصال رشته‌های دوک به سانترومر فام‌تن‌ها برخلاف کاهش طول گروهی از رشته‌های دوک، قابل
- ۴) ۲ - پروتئین اتصال ناخیهٔ سانترومر تجزیه می‌شود، کاهش فشردگی فام‌تن‌ها برخلاف تشکیل مجدد پوشش هسته، دور از

۵۱- در مدار شکل زیر، توان مصرفی مقاومت R_1 و توان خروجی باتری، به ترتیب از راست به چپ چند وات هستند؟

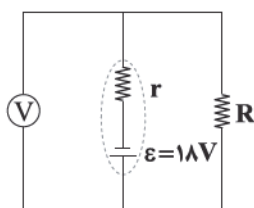


- (۱) ۱۲ و ۲۴
(۲) ۱۲ و ۳۶
(۳) ۶ و ۲۴
(۴) ۶ و ۱۲

۵۲- زمانی که از یک باتری جریان $3A$ عبور می‌کند، توان خروجی آن $27W$ و زمانی که از آن جریان $5A$ عبور می‌کند، توان خروجی آن $35W$ است. به ازای جریان چند آمپر، توان خروجی این باتری، بیشینه است؟

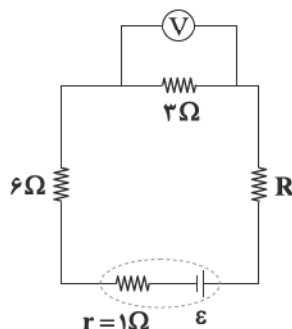
- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

۵۳- در مدار زیر، اگر ولت‌سنج ایده‌آل مقدار $12V$ را نشان دهد، نسبت توان اتلافی در باتری به توان تولیدی باتری در کدام گزینه به درستی آمده است؟



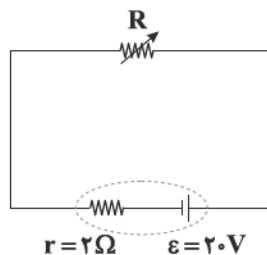
- (۱) $\frac{1}{4}$
(۲) $\frac{1}{2}$
(۳) $\frac{2}{3}$
(۴) $\frac{1}{3}$

۵۴- در مدار زیر، اگر ولت‌سنج آرمانی $3V$ را نشان دهد و توان خروجی باتری $14W$ باشد، R چند اهم است؟



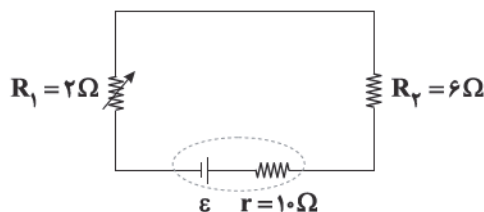
- (۱) ۲
(۲) ۴
(۳) $2/5$
(۴) ۵

۵۵- در مدار زیر، مقاومت رئوستا طوری تنظیم شده است که توان خروجی باتری، بیشینه است. انرژی الکتریکی مصرفی در مقاومت رئوستا در هر ساعت چند کیلوژول است؟



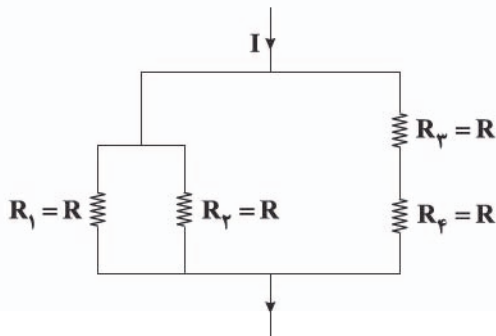
- (۱) ۱۸۰
(۲) ۱۲۰
(۳) ۱۰۰
(۴) ۲۰۰

۵۶- در مدار شکل زیر، مقاومت رئوستا را چند اهم تغییر دهیم تا توان خروجی باتری تغییر نکند؟



- (۱) $4/5$
(۲) $6/5$
(۳) $2/5$
(۴) $1/5$

۵۷- در مدار شکل زیر، جریان عبوری از مقاومت R_1 ، چه کسری از I است؟



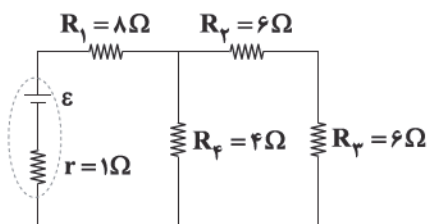
(۱) $\frac{4}{5}$

(۲) $\frac{1}{3}$

(۳) $\frac{2}{5}$

(۴) $\frac{1}{2}$

۵۸- در مدار شکل زیر، جریان در مقاومت R_1 ، برابر $1A$ است. نیروی محرکه باتری چند ولت است؟



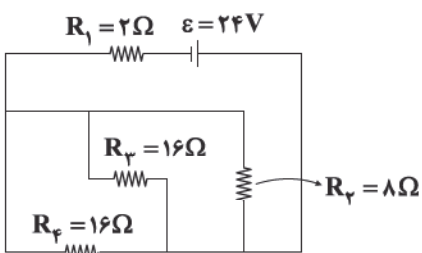
(۱) ۴۸

(۲) ۲۴

(۳) ۳۶

(۴) ۲۰

۵۹- در مدار شکل زیر، جریان عبوری از مقاومت R_1 ، چند برابر جریان عبوری از مقاومت R_2 است؟ (باتری را ایده آل در نظر بگیرید.)



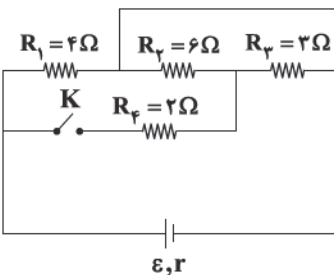
(۱) $\frac{1}{2}$

(۲) $\frac{1}{3}$

(۳) $\frac{2}{5}$

(۴) $\frac{3}{5}$

۶۰- در مدار شکل زیر، با بستن کلید K ، مقاومت معادل مدار چند اهم و چگونه تغییر می‌کند؟



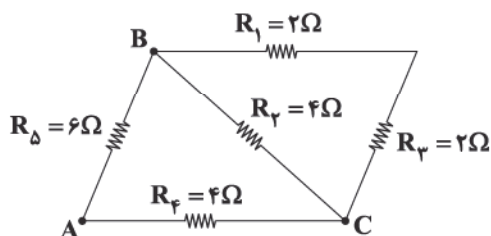
(۱) ۲ - کاهش

(۲) ۱ - کاهش

(۳) ۲ - افزایش

(۴) ۱ - افزایش

۶۱- در مدار شکل زیر، مقاومت معادل بین دو نقطه A و B ، چند برابر مقاومت معادل بین دو نقطه A و C است؟



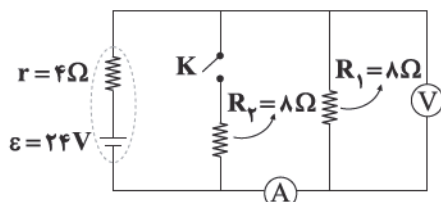
(۱) $\frac{1}{9}$

(۲) $\frac{2}{3}$

(۳) $\frac{9}{8}$

(۴) $\frac{3}{2}$

۶۲- در مدار شکل زیر، با بستن کلید K ، اعدادی که آمپرسنج و ولتسنج ایده آل نشان می‌دهند، به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کنند؟



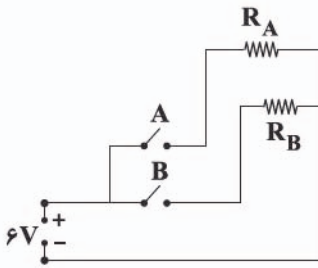
(۱) $0.5A$ - افزایش - $4V$ - کاهش

(۲) $0.5A$ - کاهش - $4V$ - افزایش

(۳) $0.5A$ - افزایش - $4V$ - افزایش

(۴) $0.5A$ - کاهش - $4V$ - کاهش

۶۳- یک لامپ سه‌راه مطابق شکل زیر، برای کار در سه توان مختلف ساخته شده است. اگر کم‌ترین و بیشترین توان مصرفی لامپ، به



ترتیب ۳W و ۹W باشد، $\frac{R_A}{R_B}$ در کدام گزینه به درستی آمده است؟ ($R_A > R_B$)

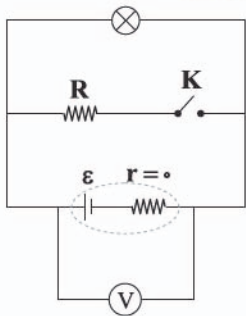
(۱) $\frac{1}{4}$

(۲) ۴

(۳) ۲

(۴) $\frac{1}{2}$

۶۴- در مدار شکل زیر، با بستن کلید K، نور لامپ و عدد ولت‌سنج آرمانی، به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کنند؟



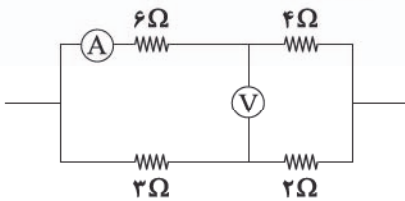
(۱) افزایش - کاهش

(۲) کاهش - کاهش

(۳) کاهش - تغییر نمی‌کند

(۴) تغییر نمی‌کند - تغییر نمی‌کند

۶۵- در مدار شکل زیر، اگر آمپرسنج ایده‌آل عدد ۲A را نشان دهد، ولت‌سنج آرمانی چند ولت را نشان می‌دهد؟



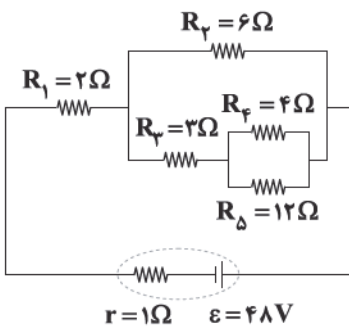
(۱) صفر

(۲) ۲

(۳) ۱/۵

(۴) ۰/۵

۶۶- در مدار شکل زیر، نسبت توان مصرفی در مقاومت R_F به توان مصرفی در مقاومت R_1 در کدام گزینه به درستی آمده است؟



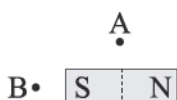
(۱) $\frac{34}{7}$

(۲) $\frac{9}{32}$

(۳) $\frac{7}{34}$

(۴) $\frac{32}{9}$

۶۷- با توجه به شکل زیر، بردار میدان‌های مغناطیسی در نقاط A و B، با یکدیگر زاویه چند درجه می‌سازند؟



(۱) صفر

(۲) ۹۰

(۳) ۱۸۰

(۴) ۲۷۰

۶۸- ذره بارداری با بار $q = -5\mu\text{C}$ و جرم 4mg با سرعت $\vec{v} = 10^3 \hat{j} \left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)$ وارد میدان مغناطیسی $\vec{B} = (2\hat{i} - 3\hat{j})\text{T}$ می‌شود. اندازه شتابی که

ذره تحت تأثیر میدان مغناطیسی پیدا می‌کند، چند متر بر مجذور ثانیه است؟

(۴) ۲۵۰۰

(۳) ۲۰۰۰

(۲) ۱۰۰۰

(۱) ۵۰۰

۶۹- ذره‌ای با بار $q = -4mC$ و به جرم $2g$ را با تندی چند متر بر ثانیه و در کدام جهت در میدان مغناطیسی زمین به بزرگی $5G$ پرتاب کنیم تا ذره بدون انحراف به مسیر خود ادامه دهد؟ (جهت میدان مغناطیسی زمین را عمود بر صفحه و به سمت داخل در نظر بگیرید و $g = 10 \frac{N}{kg}$)

(۱) 10^5 - غرب (۲) 10^5 - شرق (۳) 2×10^5 - غرب (۴) 2×10^5 - شرق

۷۰- در شکل زیر، اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه فلزی برابر $600V$ و اندازه میدان مغناطیسی یکنواخت \vec{B} برابر $2T$ است. ذره‌ای به جرم $1g$ و با بار $q = 2/5 \mu C$ با تندی $v = 4000 \frac{m}{s}$ در جهت نشان داده شده، وارد فضای بین دو صفحه می‌شود. بزرگی برابند نیروهای وارد

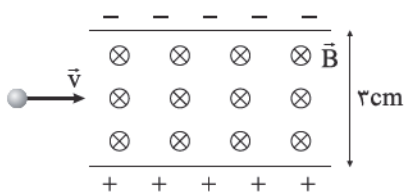
بر ذره چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$ و از نیروی اصطکاک و مقاومت هوا صرف نظر کنید.)

(۱) صفر

(۲) $0/08$

(۳) $0/04$

(۴) $0/06$



شیمی



۷۱- کدام عبارت‌های زیر درست است؟

(آ) ارزش سوختی چربی بیشتر از پروتئین است.

(ب) ارزش سوختی کربوهیدرات و پروتئین با هم برابر است.

(پ) ارزش سوختی تخم‌مرغ بیشتر از نان است.

(ت) ارزش سوختی شیر بیشتر از شکلات است.

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

۷۲- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) کربوهیدرات‌ها در بدن، به گلوکز شکسته شده و گلوکز حاصل از آن‌ها در خون حل می‌شود.

(۲) ویتامین‌ها و مواد معدنی موجود در غذاها جزو منابع تأمین انرژی به شمار نمی‌آیند.

(۳) مقدار اضافی از مواد و انرژی دریافتی از مواد غذایی، به طور کامل به شکل چربی در بدن ذخیره شده و باعث چاقی می‌شود.

(۴) مقدار انرژی مورد نیاز هر فرد به وزن، سن و میزان فعالیت‌های روزانه او بستگی دارد.

۷۳- کدام عبارت‌های زیر درست است؟

(آ) برای هر الکل، حداقل یک ایزومر اتری وجود دارد.

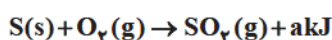
(ب) برای هر اتر، حداقل یک ایزومر الکی وجود دارد.

(پ) برای هر آلدهید، حداقل یک ایزومر کتون وجود دارد.

(ت) برای هر کتون، حداقل یک ایزومر آلدهیدی وجود دارد.

(۱) «آ»، «پ» (۲) «ب»، «ت» (۳) «آ»، «ت» (۴) «ب»، «پ»

۷۴- در یک کارخانه تولید سولفوریک اسید در هر ساعت 128 تن گوگرد سوزانده می‌شود. اگر گرمای ناشی از این فرایند با تبخیر 480 تن آب در ساعت دفع شود، نسبت a به b کدام است؟ ($S = 32, O = 16, H = 1: g.mol^{-1}$)



(۱) $8/125$

(۲) $5/25$

(۳) $7/75$

(۴) $6/67$

۷۵- ارزش سوختی کدام هیدروکربن زیر بیشتر است؟

(۱) متان

(۲) اتان

(۳) اتین

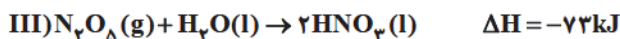
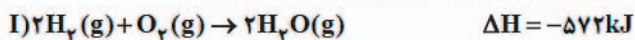
(۴) اتن

۸۴- اگر برای شکستن پیوندها در یک گرم از گازهای هیدروژن و هیدروژن برمید و بخار برم و تبدیل آن به اتم‌های گازی مربوطه به ترتیب ۲۱۸، ۴/۷۰ و ۱/۲۰ کیلوژول گرما لازم باشد، ΔH واکنش $H_2(g) + Br_2(g) \rightarrow 2HBr(g)$ برابر چند کیلوژول است؟

($H=1, Br=80: g.mol^{-1}$)

(۱) -۲۲۹/۴ (۲) +۲۲۹/۴ (۳) -۱۳۳/۴ (۴) +۱۳۳/۴

۸۵- مطابق معادله واکنش‌های زیر، ΔH واکنش تجزیه یک مول دی‌نیتروژن پنتوکسید و تبدیل آن به گازهای نیتروژن و اکسیژن چند kJ است؟



(۱) +۲۲ (۲) -۲۲ (۳) +۱۱ (۴) -۱۱

۸۶- چه تعداد از مطالب زیر در ارتباط با ۲- هپتانون درست است؟

• طعم و بوی میخک به طور عمده وابسته به آن است.

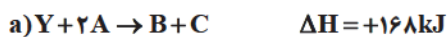
• بر اثر سوختن کامل آن، به نسبت مولی برابر CO_2 و H_2O تولید می‌شود.

• پنجمین عضو خانواده کتون‌ها است.

• نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به جفت الکترون‌های ناپیوندی مولکول آن برابر با ۱۰/۵ است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۷- با توجه به واکنش‌های زیر، ΔH واکنش $A + D \rightarrow X$ برابر چند کیلوژول است؟



(۱) -۱۳۵ (۲) -۲۷۰ (۳) +۵۱۸ (۴) +۲۵۹

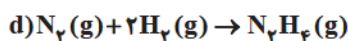
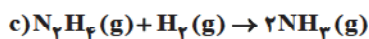
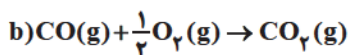
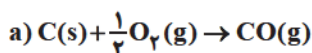
۸۸- اگر مقدار عددی آنتالپی سوختن کربن مونوکسید برابر a کیلوژول بر مول و مقدار عددی آنتالپی واکنش تولید یک مول گاز نیتروژن

مونوکسید از گازهای نیتروژن و اکسیژن برابر b کیلوژول باشد، آنتالپی واکنش $2CO(g) + 2NO(g) \rightarrow 2CO_2(g) + N_2(g)$ برحسب a و b

کدام است؟

(۱) $2a + 2b$ (۲) $-2a + 2b$ (۳) $2a - 2b$ (۴) $-2a - 2b$

۸۹- ΔH کدام دو واکنش را می‌توان به روش تجربی تعیین کرد؟



(۱) c, a (۲) d, a (۳) c, b (۴) d, b

۹۰- چه تعداد از عبارات‌های زیر در ارتباط با ساختار زیر (A) و آلدهید موجود در بادام درست است؟

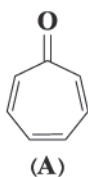
• فرمول مولکولی دو ترکیب یکسان است.

• در هر دو ترکیب گروه عاملی کربونیل وجود دارد.

• از نظر شمار پیوندهای دوگانه مشابه هم‌اند.

• از نظر شمار پیوندهای C—H مشابه‌اند.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱



۹۱- آنتالپی سوختن چهار ترکیب اتان، اتن، اتین و اتانول بدون در نظر گرفتن ترتیب آن‌ها برابر -1368 ، -1560 ، -1300 و -1410 کیلوژول بر مول است. اگر بر اثر سوختن نمونه‌های اتانول، $6/0$ مول گاز کربن دی‌اکسید تولید شود، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود و ارزش سوختی اتین

چند کیلوژول بر گرم است؟ ($C=12, H=1: g.mol^{-1}$)

۱) $423, 35/0$ ۲) $423, 50$ ۳) $410/4, 35/0$ ۴) $410/4, 50$

۹۲- چه تعداد از عبارات زیر در ارتباط با هیدروژن پراکسید درست است؟

- ماده‌ای است که با نام تجاری آب سنگین به فروش می‌رسد.
- تهیه این ماده از واکنش مستقیم گازهای هیدروژن و اکسیژن ممکن نیست.
- نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به شمار جفت الکترون‌های پیوندی مولکول آن برابر $1/25$ است.
- بر اثر تجزیه آن، آب و گاز اکسیژن به نسبت مولی برابر تولید می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۹۳- چه تعداد از عبارات زیر در ارتباط با گرماسنج لیوانی درست است؟

- دستگاهی است که به کمک آن می‌توان گرمای واکنش را در فشار ثابت به روش تجربی تعیین کرد.
- این گرماسنج برای تعیین ΔH انحلال فیزیکی ترکیبات یونی و مولکولی در آب مناسب است.
- اجزای تشکیل دهنده آن، دماسنج، همزن، لیوان فلزی و درپوش لیوان هستند.
- برای تعیین ΔH واکنش‌های شیمیایی که در حالت محلول انجام می‌شوند، می‌توان از این گرماسنج استفاده کرد.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۹۴- چه تعداد از عبارات زیر در ارتباط با قانون هس درست است؟

- در مقایسه با استفاده از آنتالپی‌های پیوند، روش دقیق تری برای تعیین ΔH یک واکنش است.
- هنگامی از قانون هس می‌توان استفاد کرد که شرایط انجام همه واکنش‌های مورد استفاده، یکسان باشد.
- قانون هس، جمع‌پذیری گرمای واکنش‌ها را نشان می‌دهد.
- این قانون بیان می‌کند که گرمای یک واکنش معین به راهی که برای انجام آن در پیش گرفته می‌شود، وابسته نیست.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۹۵- فرمول مولکولی $C_8H_{12}O$ را به کدام ترکیب‌های زیر می‌توان نسبت داد؟

(a) اتر حلقوی سیرنشده

(b) الکل حلقوی سیرنشده

(c) کتون حلقوی سیرشده

۱) a, b ۲) a, c ۳) فقط c ۴) a, b, c

زمین‌شناسی



۹۶- دیوار حائل جهت احداث می‌شود.

۱) پایدارسازی تکیه‌گاه و دامنه سدهای بتنی

۳) جلوگیری از نشت آب به درون تونل‌ها

۹۷- با توجه به علامت قراردادی زیر، موقعیت لایه چگونه نشان داده می‌شود؟

۱) N50E و 10NW

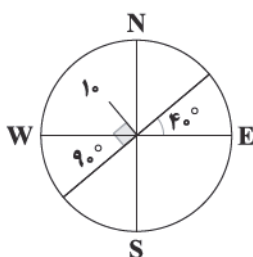
۲) 50NE و N10W

۳) N10W و 40NE

۴) N40E و N90W

۲) جلوگیری از حرکات دامنه‌های مناطق کوهستانی

۴) پایداری سنگ‌های انحلال‌پذیر پس‌سازه‌ها



۹۸- احتمال تشکیل غارهای انحلالی در کدام سنگ زیر غیرممکن است؟

۱) سنگ ژئیت ۲) سنگ نمک ۳) سنگ کربناتی ۴) سنگ شیل

- ۹۹- برای نمونه برداری از خاک و سنگ پی‌سازه‌ها از کدام مورد استفاده می‌شود؟
 (۱) گمانه (۲) ترانشه (۳) گابیون (۴) پالاست
- ۱۰۰- کدام سنگ رسوبی، دگرگونی و آذرین به ترتیب می‌توانند تکیه‌گاه خوبی برای سازه‌ها باشند؟
 (۱) شیل - کوارتزیت - شیست (۲) شیست - شیل - گابرو
 (۳) ماسه‌سنگ - شیست - کوارتزیت (۴) ماسه‌سنگ - هورنفلس - گابرو
- ۱۰۱- در رفتار پلاستیک سنگ‌ها،
 (۱) تنش از حد مقاومت سنگ بیشتر است.
 (۲) سنگ‌های تغییرشکل‌یافته با رفع تنش به حالت اولیه خود برمی‌گردند.
 (۳) سنگ‌های تغییرشکل‌یافته با رفع تنش به طور کامل به حالت اولیه خود برنمی‌گردند.
 (۴) سنگ از خود رفتار کشسان نشان می‌دهد.
- ۱۰۲- کدام خصوصیت مربوط به سنگی است که بیش از ۵۰ درصد کانی‌های آن کلسیت و دولومیت دارد؟
 (۱) تورق‌پذیر است.
 (۲) حفرات انحلالی در آن، سریع‌تر از سایر سنگ‌ها ایجاد می‌شود.
 (۳) اغلب درزه‌دار است.
 (۴) استحکام زیادی برای تکیه‌گاه سازه‌ها دارد.
- ۱۰۳- تفاوت مصالح ساخت سدهای خاکی و بتنی در کدام ذرات است؟
 (۱) رس و ماسه (۲) قلوه‌سنگ و رس
 (۳) شن و قلوه‌سنگ (۴) سیمان و ماسه
- ۱۰۴- سنگ آهک کارستی، به آهکی می‌گویند که
 (۱) حفرات انحلالی زیادی دارد.
 (۲) مقاومت زیادی در برابر تنش دارد.
 (۳) درصد کانی‌های رسی آن زیاد است.
 (۴) با رفع تنش، تغییرشکل آن به حالت اولیه برمی‌گردد.
- ۱۰۵- انتخاب محل مناسب یک پل در درهٔ بین دو کوه در کدام شاخهٔ زمین‌شناسی بررسی می‌شود؟
 (۱) پترولوژی (۲) اقتصادی (۳) مهندسی (۴) رسوب‌شناسی

آزمون شماره ۱۶

جمعه ۱۴۰۲/۱۲/۰۴



آزمون‌های سراسر کاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

پاسخنامه تشریحی دفترچه شماره (۲)

پایه یازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: 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		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	ریاضیات	۲۰	۱	۲۰	۳۰ دقیقه
۲	زیست‌شناسی	۲۵	۲۱	۴۵	۲۵ دقیقه
۳	فیزیک	۲۵	۴۶	۷۰	۳۰ دقیقه
۴	شیمی	۲۵	۷۱	۹۵	۲۵ دقیقه
۵	زمین‌شناسی	۱۰	۹۶	۱۰۵	۱۰ دقیقه

آزمون‌های سراسر گاج

دروس	طراحان	ویراستاران علمی
ریاضیات	محمد رضا میرجلیلی	مریم ولی عابدینی - مینا مقدسی مینا نظری
زیست‌شناسی	رضا نظری علی زراعت پیشه - جواد اباذرلو امیر محمد رضانی - امیرحسین گرام امیرمحمد خرسندی نژاد	ابراهیم زره پوش - سامان محمدی نیا ساناز فلاحی
فیزیک	مسئول درس مروارید شاه‌حسینی	مروارید شاه‌حسینی سارا دانایی کجانی
	طراحان بهزاد کاویانی مروارید شاه‌حسینی	
شیمی	مریم تمدنی - میلاد عزیزی	ایمان زارعی - میلاد عزیزی
زمین‌شناسی	حسین زارع‌زاده	عطیه خادمی



فروشگاه مرکزی گاج: تهران - خیابان انقلاب
نیش بازارچه کتاب

اطلاع‌رسانی و ثبت نام: ۰۲۱-۶۴۲۰

نشانی اینترنتی: www.gaj.ir

آماده‌سازی آزمون

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: سارا نظری - مینا نظری

بازبینی دفترچه: بهاره سلیمی - عطیه خادمی

ویراستاران فنی: ساناز فلاحی - مریم پارسائیان - سپیده‌سادات شریفی - مریم علیپور - فاطمه عبدالله‌خانی

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

صفحه‌آرا: فرهاد عبدی

طراح شکل: آرزو گلفر

حروف‌نگاران: مینا عباسی - حدیث فیض‌الهی - فرزانه رجبی - ربابه الطافی - فاطمه میرزایی - سحر فاضلی



$$\cos(\pi + x) = -\cos x = a \Rightarrow \cos x = -a$$

۴ ۴

$$\begin{aligned} \frac{1 + \cos x}{\cos x} + \frac{\tan x - 2\sin x}{2\sin x} &= \frac{1}{\cos x} + \frac{\cos x}{\cos x} + \frac{\tan x}{2\sin x} - \frac{2\sin x}{2\sin x} \\ &= \frac{1}{\cos x} + 1 + \frac{\frac{\sin x}{\cos x}}{2\sin x} - 1 = \frac{1}{\cos x} + \frac{1}{2\cos x} = \frac{3}{2\cos x} \\ &= \frac{3}{2(-a)} = \frac{-3}{2a} \end{aligned}$$

۳ ۵

$$\begin{aligned} 3y - 2x &= \frac{9\pi}{2} - x \rightarrow 3y - 2x = \frac{9\pi}{2} - x \rightarrow y - x = \frac{2\pi}{3} - \frac{x}{3} \\ \Rightarrow \sin(y - x) &= \sin\left(\frac{2\pi}{3} - \frac{x}{3}\right) = -\cos\frac{x}{3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sin\left(3y - \frac{2x}{3}\right) &= \frac{2y = \frac{9\pi}{2} + 2x}{2} \sin\left(\frac{9\pi}{2} + 2x - \frac{2x}{3}\right) = \sin\left(\frac{9\pi}{2} - \frac{x}{3}\right) \\ &= \cos\frac{x}{3} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \sin(y - x) + \sin\left(3y - \frac{2x}{3}\right) = -\cos\frac{x}{3} + \cos\frac{x}{3} = 0$$

ابتدا هر عبارت را ساده می‌کنیم: ۲ ۶

$$\begin{cases} \tan(\Delta 1^\circ) = \tan(\Delta \times 9^\circ + 6^\circ) = (-\cot 6^\circ) = -\frac{\sqrt{3}}{3} \\ \cot(3^\circ) = \cot(36^\circ - 6^\circ) = -\cot 6^\circ = -\frac{\sqrt{3}}{3} \\ \cos^2(495^\circ) = \cos^2(\Delta \times 9^\circ + 45^\circ) = (-\sin 45^\circ)^2 \\ = \left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 = \frac{1}{2} \\ \sin(-\Delta 7^\circ) = -\sin(\Delta 7^\circ) = -\sin(3 \times 18^\circ + 3^\circ) \\ = -(-\sin 3^\circ) = \frac{1}{3} \end{cases}$$

$$\Rightarrow A = \left(-\frac{\sqrt{3}}{3}\right)\left(-\frac{\sqrt{3}}{3}\right) + \frac{1}{2}\left(\frac{1}{3}\right) = \frac{1}{3} + \frac{1}{6} = \frac{1}{2}$$

۱ ۷

$$\begin{cases} \cos(x + 7\pi) = -\cos x \\ \sin\left(x - \frac{\Delta\pi}{2}\right) = -\cos x \end{cases} \Rightarrow 4\cos(x + 7\pi) - \sin\left(x - \frac{\Delta\pi}{2}\right) = 2$$

$$\Rightarrow 4(-\cos x) - (-\cos x) = 2 \Rightarrow \cos x = -\frac{2}{3} (*)$$

$$\cot\left(\frac{\pi}{2} + x\right) = -\tan x$$

از طرفی می‌دانیم که:

$$1 + \tan^2 x = \frac{1}{\cos^2 x} \Rightarrow 1 + \tan^2 x = \frac{1}{\left(-\frac{2}{3}\right)^2}$$

$$\Rightarrow \tan^2 x = \frac{5}{3} - 1 = \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow \tan x = \pm \frac{\sqrt{6}}{3} \xrightarrow{\text{در ربع چهارم } \tan x < 0} \tan x = -\frac{\sqrt{6}}{3}$$

$$\Rightarrow \cot\left(\frac{\pi}{2} + x\right) = -\tan x = \frac{\sqrt{6}}{3}$$



۱ ۱

$$\begin{aligned} \frac{\sin(-122^\circ) + \sin(148^\circ)}{\cos(\Delta 72^\circ)} &= \frac{-\sin(9^\circ + 32^\circ) + \sin(18^\circ - 32^\circ)}{\cos(\Delta 40^\circ + 32^\circ)} \\ &= \frac{-\cos 32^\circ + \sin 32^\circ}{-\cos 32^\circ} \end{aligned}$$

$$= \frac{-\cos 32^\circ + \sin 32^\circ}{-\cos 32^\circ} = 1 - \tan 32^\circ = 1 - 0.45 = 0.55$$

۲ ۲

$$\begin{cases} \cos\left(-\frac{\Delta\pi}{\lambda}\right) = \cos\left(\frac{\Delta\pi}{\lambda}\right) \\ \sin\left(\frac{2\Delta\pi}{\lambda}\right) = \sin\left(\frac{24\pi + \pi}{\lambda}\right) = \sin\left(3\pi + \frac{\pi}{\lambda}\right) = -\sin\left(\frac{\pi}{\lambda}\right) \\ = \sin\left(-\frac{\pi}{\lambda}\right) \\ \cot\left(\frac{1\Delta\pi}{\lambda}\right) = \cot\left(\frac{16\pi - \pi}{\lambda}\right) = \cot\left(2\pi - \frac{\pi}{\lambda}\right) = -\cot\left(\frac{\pi}{\lambda}\right) \\ \cot\left(\frac{27\pi}{\lambda}\right) = \cot\left(\frac{24\pi + 3\pi}{\lambda}\right) = \cot\left(3\pi + \frac{3\pi}{\lambda}\right) = \cot\frac{3\pi}{\lambda} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \frac{\Delta\pi}{\lambda} + \left(-\frac{\pi}{\lambda}\right) = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \cos\frac{\Delta\pi}{\lambda} = \sin\left(-\frac{\pi}{\lambda}\right) \\ \frac{\pi}{\lambda} + \frac{3\pi}{\lambda} = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \cot\frac{3\pi}{\lambda} = \tan\frac{\pi}{\lambda} \end{cases}$$

پس عبارت داده شده برابر است با:

$$\sin\left(-\frac{\pi}{\lambda}\right)\sin\left(-\frac{\pi}{\lambda}\right) + \left(-\cot\frac{\pi}{\lambda}\right)\left(\tan\frac{\pi}{\lambda}\right) = \sin^2\left(-\frac{\pi}{\lambda}\right) - 1$$

$$= -\cos^2\left(-\frac{\pi}{\lambda}\right) = -\cos^2\frac{\pi}{\lambda}$$

نقطه A متناظر با انتهای کمان $\frac{\Delta\pi}{6}$ است، پس مختصات ۱ ۳

نقطه A برابر است با:

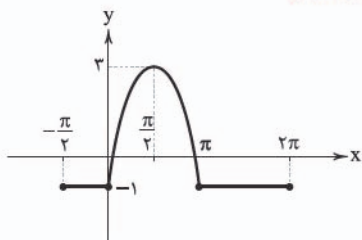
$$\begin{cases} x_A = \cos\frac{\Delta\pi}{6} = -\frac{\sqrt{3}}{2} \\ y_A = \sin\frac{\Delta\pi}{6} = \frac{1}{2} \end{cases} \Rightarrow A\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}, \frac{1}{2}\right)$$

هم‌چنین نقطه B متناظر با انتهای کمان $\left(-\frac{\pi}{3}\right)$ است، پس:

$$\begin{cases} x_B = \cos\left(-\frac{\pi}{3}\right) = \frac{1}{2} \\ y_B = \sin\left(-\frac{\pi}{3}\right) = -\frac{\sqrt{3}}{2} \end{cases} \Rightarrow B\left(\frac{1}{2}, -\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$$

$$\Rightarrow m_{AB} = \frac{-\frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{1}{2}}{\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}} = -1$$

پس نمودار این تابع دارای ۲ پاره خط است.



۱ ۱۲

$$-1 \leq \sin x \leq 1 \Rightarrow -2 \leq 2 \sin x \leq 2 \xrightarrow{+3} -1 \leq 2 \sin x + 3 \leq 5$$

$$\xrightarrow{\text{معکوس}} \frac{1}{5} \leq \frac{1}{2 \sin x + 3} \leq 1 \xrightarrow{\times 3} \frac{3}{5} \leq \frac{3}{2 \sin x + 3} \leq 3$$

$$\Rightarrow \frac{3}{5} \leq y \leq 3 \Rightarrow R_f = \left[\frac{3}{5}, 3 \right] \Rightarrow a + b = \frac{3}{5} + 3 = \frac{16}{5} + 3 = \frac{31}{5}$$

با توجه به شکل، نقطه A متناظر با بیشترین مقدار تابع و

نقطه B متناظر با کمترین مقدار تابع است، پس داریم:

$$-1 \leq \cos\left(\frac{2\pi}{3} - x\right) \leq 1 \Rightarrow -2 \leq \cos\left(\frac{2\pi}{3} - x\right) - 1 \leq 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \max = 0 \Rightarrow y_A = 0 \\ \min = -2 \Rightarrow y_B = -2 \end{cases}$$

$$\cos\left(\frac{2\pi}{3} - x\right) - 1 = 0 \Rightarrow \cos\left(\frac{2\pi}{3} - x\right) = 1$$

$$\Rightarrow \frac{2\pi}{3} - x = 2\pi \Rightarrow x = \frac{2\pi}{3} - 2\pi \Rightarrow x_A = -\frac{4\pi}{3} \Rightarrow A\left(-\frac{4\pi}{3}, 0\right)$$

$$\cos\left(\frac{2\pi}{3} - x\right) - 1 = -2 \Rightarrow \cos\left(\frac{2\pi}{3} - x\right) = -1$$

$$\Rightarrow \frac{2\pi}{3} - x = -\pi \Rightarrow x = \pi + \frac{2\pi}{3} = \frac{5\pi}{3} \Rightarrow B\left(\frac{5\pi}{3}, -2\right)$$

$$\Rightarrow x_A + x_B = -\frac{4\pi}{3} + \frac{5\pi}{3} = \frac{\pi}{3}$$

با توجه به شکل داریم: ۳ ۱۴

$$f(0) = 3 \Rightarrow a + b \sin\left(0 - \frac{\pi}{4}\right) = 3 \Rightarrow a - \frac{\sqrt{2}}{2} b = 3 \quad (1)$$

$$f\left(\frac{13\pi}{12}\right) = 0 \Rightarrow a + b \sin\left(\frac{13\pi}{12} - \frac{\pi}{4}\right) = 0 \Rightarrow a + b \sin\left(\frac{10\pi}{12}\right) = 0$$

$$\Rightarrow a + b \times \frac{1}{2} = 0 \Rightarrow b = -2a \quad (2) \xrightarrow{\text{در (1)}} a - \frac{\sqrt{2}}{2}(-2a) = 3$$

$$\Rightarrow a + \sqrt{2}a = 3 \Rightarrow a(1 + \sqrt{2}) = 3 \Rightarrow a = \frac{3}{\sqrt{2} + 1} \xrightarrow{\text{در (2)}}$$

$$b = -2a = -2 \times \frac{3}{\sqrt{2} + 1} = \frac{-6}{\sqrt{2} + 1}$$

$$a \times b = \frac{-18}{(\sqrt{2} + 1)^2} = \frac{-18}{2 + 1 + 2\sqrt{2}} = \frac{-18}{3 + 2\sqrt{2}} \times \frac{3 - 2\sqrt{2}}{3 - 2\sqrt{2}}$$

$$= \frac{-18(3 - 2\sqrt{2})}{1} = 18(2\sqrt{2} - 3)$$

$$(2^{x+3})^{x-1} = (2^{-4})^x \Rightarrow 2^{(x+3)(x-1)} = 2^{-4x} \quad ۲ ۱۵$$

$$\Rightarrow (x+3)(x-1) = -4x$$

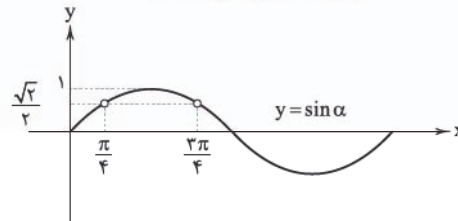
$$\Rightarrow x^2 + 2x - 3 = -4x \Rightarrow x^2 + 6x - 3 = 0$$

$$\Rightarrow x_1 + x_2 = S = -6$$

$$\frac{\pi}{16} < x < \frac{3\pi}{16} \xrightarrow{\times 4} \frac{\pi}{4} < 4x < \frac{3\pi}{4}$$

$$\xrightarrow{4x = \alpha} \frac{\pi}{4} < \alpha < \frac{3\pi}{4}$$

با توجه به نمودار تابع $y = \sin \alpha$ در بازه $\left(\frac{\pi}{4}, \frac{3\pi}{4}\right)$ داریم:



$$\frac{\pi}{4} < \alpha < \frac{3\pi}{4} \Rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} < \sin \alpha \leq 1$$

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

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

$$\xrightarrow{\div (-2)} -1 < m < \frac{2 - 3\sqrt{2}}{4}$$

که این بازه فقط شامل عدد صحیح (-1) است.

می‌دانیم که حداکثر مقدار $\sin x$ در نقاط $x = 2k\pi + \frac{\pi}{2}$ رخ

می‌دهد، لذا داریم:

$$x - \frac{\pi}{4} = 2k\pi + \frac{\pi}{2} \Rightarrow x = 2k\pi + \frac{3\pi}{4}$$

$$\xrightarrow{x \in [-2\pi, 4\pi]} -2\pi \leq 2k\pi + \frac{3\pi}{4} \leq 4\pi$$

$$\xrightarrow{\div \pi} -2 \leq 2k + \frac{3}{4} \leq 4 \xrightarrow{-\frac{3}{4}} -\frac{15}{4} \leq 2k \leq \frac{13}{4}$$

$$\Rightarrow -\frac{15}{8} \leq k < \frac{13}{8} \quad k \in \mathbb{Z} \Rightarrow k = \{-1, 0, 1\}$$

بنابراین در سه نقطه به حداکثر مقدار خود می‌رسد.

با توجه به گزینه‌ها، داریم: ۴ ۱۰

$$1) x = 0 \Rightarrow y = 1 - 2 \cos\left(-\frac{\pi}{3}\right) = 1 - 2\left(\frac{1}{2}\right) = 0 \quad \checkmark$$

$$2) x = \frac{\pi}{3} \Rightarrow y = 1 - 2 \cos(0) = 1 - 2 = -1 \quad \checkmark$$

$$3) x = \frac{5\pi}{6} \Rightarrow y = 1 - 2 \cos\left(\frac{5\pi}{6} - \frac{\pi}{3}\right) \\ = 1 - 2 \cos\left(\frac{\pi}{2}\right) = 1 - 2 \times 0 = 1 \quad \checkmark$$

$$4) x = \frac{2\pi}{3} \Rightarrow y = 1 - 2 \cos\left(\frac{2\pi}{3}\right) = 1 - 2\left(-\frac{1}{2}\right) = 0 \quad \times$$

$$-\frac{\pi}{2} \leq x < 0 \xrightarrow{\text{ربع چهارم}} \sin x < 0 \quad ۲ ۱۱$$

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

$$0 < x < \pi \xrightarrow{\text{ربع ۱ و ۲}} \sin x > 0 \Rightarrow y = 2 \sin x + 2 \sin x - 1 \\ = 4 \sin x - 1$$

$$\pi \leq x \leq 2\pi \xrightarrow{\text{ربع ۳ و ۴}} \sin x \leq 0 \Rightarrow y = 2 \sin x - 2 \sin x - 1 = -1$$

۲۰

$$\left(\frac{1}{2}\right)^{x^2-4} \geq \left(\left(\frac{1}{2}\right)^2\right)^{2x+4} \Rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^{x^2-4} \geq \left(\frac{1}{2}\right)^{4x+8}$$

$$\frac{0 < \frac{1}{2} < 1}{\text{تابع نمایی نزولی}} \rightarrow x^2 - 4 \leq 4x + 8 \Rightarrow x^2 - 4x - 12 \leq 0$$

$$\Rightarrow (x-6)(x+2) \leq 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} -2 \leq x \leq 6$$

زیست‌شناسی



۲۱

منظور صورت سؤال تقسیم میوز ۱ در یک یاخته جانوری است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) در هیچ‌یک از انواع تقسیم هسته، پس از قرارگیری کروموزوم‌ها در میانه یاخته (متافاز)، رشته‌های دوک به آن‌ها متصل نمی‌شوند. این اتفاق در پرومتافاز یا پروفاز رخ می‌دهد.

(۲) سانتیریول عبارت است از ۹ دسته سه‌تایی ریزلوله. در آغاز هر تقسیم یاخته جانوری، جفت سانتیریول‌ها از هم دور می‌شوند.

(۳) در همه انواع تقسیم‌های هسته، در مرحله آنافاز با کوتاه شدن برخی از رشته‌های دوک، برخی دیگر از رشته‌های دوک طویل می‌شوند.

(۴) در تقسیم میتوز و میوز ۲، عدد کروموزومی یاخته تقسیم‌شونده ثابت می‌ماند اما در میوز ۱، عدد کروموزومی یاخته نصف می‌شود، مثلاً از یک یاخته ۲n، دو یاخته n کروموزومی دوکروماتیدی حاصل می‌شود.

بررسی گزینه‌ها:

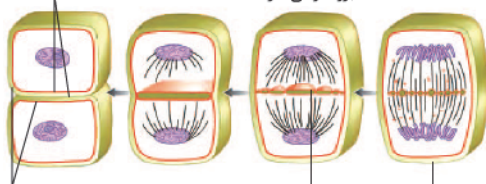
۲۲

(۱) در یاخته‌های جانوری تقسیم سیتوپلاسم با ایجاد فرورفتگی در یاخته شروع می‌شود. این فرورفتگی حاصل انقباض حلقه‌ای از جنس آکتین و میوزین است که مانند کمربندی در سیتوپلاسم قرار می‌گیرد و به غشا متصل است. با تنگ شدن این حلقه انقباضی در نهایت دو یاخته از هم جدا می‌شوند.

(۲) در یاخته‌های گیاهی، حلقه انقباضی تشکیل نمی‌شود. در این یاخته‌ها نخست ساختاری به نام صفحه یاخته‌ای در محل تشکیل دیواره جدید، ایجاد می‌شود. این صفحه با تجمع ریزکیسه‌های دستگاه گلژی و به هم پیوستن آن‌ها تشکیل می‌شود. این ریزکیسه‌ها، دارای پیش‌سازهای تیغه میانی و دیواره یاخته هستند. ساختارهایی مانند لان و پلاسمودسم در هنگام تشکیل دیواره جدید، پایه‌گذاری می‌شوند، بنابراین قبل از زمان تشکیل دیواره جدید، پیش‌سازهای تیغه میانی در دستگاه گلژی تولید می‌شوند.

(۳) در یاخته‌های گیاهی در محل تشکیل دیواره جدید، نخست ساختاری به نام صفحه یاخته‌ای تشکیل می‌شود. این صفحه با تجمع ریزکیسه‌های دستگاه گلژی و به هم پیوستن آن‌ها تشکیل می‌شود. همان‌طور که در شکل مشخص است، می‌توان هنگام ادغام غشاهای ریزکیسه‌های دستگاه گلژی و بعد از آن، صفحه یاخته‌ای را مشاهده کرد.

ریزکیسه‌ها در بخش میانی یاخته جمع می‌شوند.
ریزکیسه‌ها به هم می‌پیوندند و ریزکیسه‌های بزرگ‌تر می‌سازند.
در نهایت یک ریزکیسه بزرگ ساخته می‌شود.
دیواره یاخته جدید حاصل از غشای ریزکیسه‌ها (ریزکیسه‌ای)



(۴) تقسیم سیتوپلاسم در اواخر تلوفاژ شروع می‌شود، در حالی که آخرین نقطه واریسی در پایان متافاز است.

ابتدا دو تابع را باهم تلافی می‌دهیم:

۱۶

$$f(x) = g(x) \Rightarrow (4 - \sqrt{3})^{2x^2 - x} = (19 - 8\sqrt{3})^{x - \frac{1}{2}}$$

$$\frac{19 - 8\sqrt{3} = (4 - \sqrt{3})^2 \rightarrow (4 - \sqrt{3})^{2x^2 - x} = ((4 - \sqrt{3})^2)^{x - \frac{1}{2}}$$

$$\Rightarrow (4 - \sqrt{3})^{2x^2 - x} = (4 - \sqrt{3})^{2x - 1}$$

$$\Rightarrow 2x^2 - x = 2x - 1 \Rightarrow 2x^2 - 2x + 1 = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 1 & \checkmark \\ x = \frac{1}{2} & \times \end{cases}$$

$$\Rightarrow f(1) = (4 - \sqrt{3})^{\text{نقطه تلافی}} \rightarrow A(1, 4 - \sqrt{3})$$

می‌دانیم فاصله نقطه $A(x_0, y_0)$ از خط d به معادله $ax + by + c = 0$

$$\text{برابر } d = \frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}} \text{ است، پس:}$$

$$\begin{cases} A(1, 4 - \sqrt{3}) \\ x + y = 0 \text{ چهارم و دوم} \end{cases}$$

$$\Rightarrow d = \frac{|1 + 4 - \sqrt{3}|}{\sqrt{1^2 + 1^2}} = \frac{5 - \sqrt{3}}{\sqrt{2}} = \frac{(5 - \sqrt{3})\sqrt{2}}{2} = \frac{5 - \sqrt{3}}{2} \times \sqrt{2}$$

فرض کنیم $f^{-1}\left(-\frac{\lambda^\circ}{9}\right) = a$ باشد، طبق ویژگی تابع وارون

۱۷

داریم، $f(a) = -\frac{\lambda^\circ}{9}$

$$f(a) = 3^a - 3^{-a} = -\frac{\lambda^\circ}{9} \quad 3^a = t > 0 \rightarrow t - \frac{1}{t} = -\frac{\lambda^\circ}{9}$$

$$\rightarrow \times 9t \rightarrow 9t^2 - 9 = -\lambda^\circ t \rightarrow 9t^2 + \lambda^\circ t - 9 = 0$$

$$\Delta = 6400 + 224 = 6724 \rightarrow t = \frac{-\lambda^\circ \pm 82}{2 \times 9}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t = \frac{1}{9} \Rightarrow 3^a = \frac{1}{9} \Rightarrow a = -2 \\ t = \frac{-162}{18} \text{ غرق} \end{cases}$$

۱۸

$$f(x) = ba^x \Rightarrow \begin{cases} f(-1) = \frac{2}{3} \Rightarrow b \times a^{-1} = \frac{2}{3} & (1) \\ f(2) = 54 \Rightarrow b \times a^2 = 54 & (2) \end{cases}$$

$$\frac{(2) \div (1)}{\rightarrow} \frac{ba^2}{ba^{-1}} = \frac{54}{\frac{2}{3}}$$

$$\Rightarrow a^3 = 81 \xrightarrow{a > 0} a = 3 \xrightarrow{\text{در (1)}} b \times \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow b = 2 \Rightarrow f(x) = 2 \times 3^x \Rightarrow f(-2) = 2 \times 3^{-2} = 2 \times \frac{1}{9} = \frac{2}{9}$$

باید شرایط پایه تابع نمایی برقرار باشد، یعنی:

۱۹

$$\begin{cases} \frac{2}{a} - 3 > 0 \Rightarrow \frac{2 - 3a}{a} > 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} 0 < a < \frac{2}{3} \\ \frac{2}{a} - 3 \neq 1 \Rightarrow \frac{2}{a} \neq 4 \Rightarrow a \neq \frac{1}{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow a \in \left(0, \frac{2}{3}\right) - \left\{\frac{1}{2}\right\}$$

که فقط $\frac{1}{4}$ در این بازه قرار دارد.

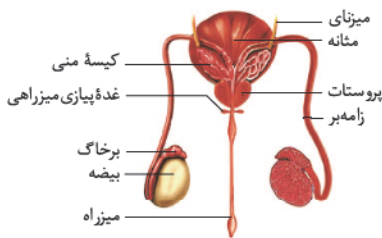
۲۶ فقط مورد «د» به درستی بیان شده است.

بررسی موارد:

الف) پروستات بلافاصله زیر مثانه قرار دارد و مایعی قلیایی را همانند غدد پیاپی میزراهی ترشح می‌کند، اما دقت کنید که در بدن، یک غده پروستات داریم، نه غدد پروستات.

ب) کوچک‌ترین غده (غده) ای که ترشحات قلیایی و روان‌کننده‌ای را به مجرا اضافه می‌کند، غده پیاپی میزراهی است که با توجه به شکل، قبل از دو برآمدگی میزراه قرار دارد، نه بین آن‌ها.

ج) با توجه به شکل، اسپرم‌ها برای رسیدن به وزیکول سمینال، ابتدا کمی در جهت جاذبه زمین (رو به پایین) حرکت کرده و سپس به سمت بالا می‌روند.



د) وزیکول سمینال، اولین غده‌ای است که ترشحات خود را به اسپرم‌ها اضافه می‌کند. این غده مایعی غنی از فروکتوز را به زامه‌ها اضافه می‌کند. فروکتوز انرژی لازم برای فعالیت زامه‌ها را فراهم می‌کند. فروکتوز نوعی مونوساکارید شش‌کربنی است.

۲۷ هورمون تستوسترون باعث بروز صفات ثانویه در مردان می‌شود. منظور از غدد ضعیف‌کننده سیستم ایمنی، غده فوق‌کلیه است که با ترشح کورتیزول، سیستم ایمنی بدن را تضعیف می‌کند. بخش قشری غده فوق‌کلیه در هر دو جنس، می‌تواند هورمون‌های جنسی (استروژن، پروژسترون و تستوسترون) را ترشح کند. یاخته‌های بینابینی نیز تستوسترون را ترشح می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تستوسترون می‌تواند با اثر بر روی تارهای صوتی، سبب بم شدن صدا شود، اما دقت کنید که این هورمون از یاخته‌های بینابینی ترشح می‌شود، نه یاخته‌های سرتولی.

۲) هورمون تستوسترون باعث رشد استخوان‌ها و ماهیچه‌ها می‌شود که تحریک ترشح آن توسط هورمون LH مترشح از هیپوفیز پیشین رخ می‌دهد، اما دقت کنید که هورمون رشد نیز سبب رشد استخوان‌ها و ماهیچه‌ها می‌شود، اما تحریک ترشح آن توسط LH نمی‌باشد.

۳) دقت کنید که هورمون‌ها به خون می‌ریزند، نه به مجرا.

۲۸ در مرحله آنافاز، ابتدا پروتئین اتصال در ناحیه سانترومر، فامینک‌ها تجزیه می‌شود تا با جدا شدن کروماتیدهای خواهری از یک‌دیگر، تعداد سانترومرها و کروموزوم‌ها برابر شوند (پروتئین از ۴ عنصر C, H, O و N تشکیل می‌شود).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۲) تجزیه پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی و اتصال رشته‌های دوک به سانترومر، در مرحله پرومتافاز صورت می‌گیرد.

۳) شروع کاهش طول کروموزوم‌ها در مرحله پروفاز است.

۲۳ طبق شکل ۲ صفحه ۹۹ کتاب زیست‌شناسی (۲)،

اسپرماتوسیت‌های اولیه با یاخته‌های اسپرماتوگونی و اسپرماتوسیت ثانویه، اتصالات سیتوپلاسمی دارند.

بررسی گزینه‌ها:

۱) یاخته‌های اسپرماتوگونی تقسیم میتوز و یاخته‌های اسپرماتوسیت ثانویه میوز ۲ انجام می‌دهند. در هر دو نوع تقسیم، کروموزوم‌های دوکروماتیدی در صفحه متافاز در یک ردیف قرار می‌گیرند و رشته‌های دوک از دو سمت به یک سانترومر آن‌ها متصل شده و کروماتیدهای خواهری با تجزیه پروتئین‌های اتصال از هم جدا می‌شوند.

۲) یاخته‌های سرتولی موجود در لوله‌های اسپرم‌ساز با ترشح پیک‌های شیمیایی در همه مراحل زامه‌زایی به تغذیه یاخته‌های جنسی می‌پردازد. این یاخته‌ها با یاخته‌های مسیر اسپرم‌زایی اتصال سیتوپلاسمی ندارد.

۳) یاخته‌های اسپرماتوگونی برخلاف اسپرماتوسیت ثانویه نسبت به یاخته‌های اسپرماتوسیت اولیه به سطح خارجی لوله‌های اسپرم‌ساز نزدیک‌ترند.

۴) اسپرماتوسیت ثانویه برخلاف اسپرماتوگونی‌ها در حفظ لایه زاینده لوله‌های اسپرم‌ساز نقش ندارند.

۲۴ گزینه (۲) برخلاف سه گزینه دیگر درست است. بعضی افراد که

تحت تأثیر تابش‌های شدید یا شیمی‌درمانی قوی قرار می‌گیرند، مجبور به پیوند مغز استخوان می‌شوند تا بتوانند یاخته‌های خونی مورد نیاز را بسازند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) روش‌های رایج درمان سرطان شامل جراحی، شیمی‌درمانی و پرتودرمانی است، در حالی‌که بافت‌برداری روشی است که در آن، تمام یا بخشی از بافت سرطانی یا مشکوک به سرطان برداشته می‌شود.

۳) شیمی‌درمانی با استفاده از داروها (نه پرتوها) باعث سرکوب تقسیم یاخته‌ها در همه بدن می‌شود.

۴) ملاتوما، نوعی تومور مربوط به یاخته‌های رنگدانه‌دار پوست است که بدخیم می‌باشد. دقت کنید نوع خوش‌خیم تومور رشدی کم دارد و یاخته‌های آن در جای خود می‌مانند و منتشر نمی‌شوند. این نوع تومور معمولاً آن‌قدر بزرگ نمی‌شود که به بافت‌های مجاور خود آسیب بزند.

۲۵ شکل سؤال نشان‌دهنده یاخته‌کشنده طبیعی است که باعث

ایجاد مرگ برنامه‌ریزی‌شده در یاخته می‌شود. دقت کنید که در مرگ برنامه‌ریزی‌شده، ابتدا علائمی به یاخته می‌رسد و سپس فعالیت پروتئین‌های تخریب‌کننده شروع می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) حذف یاخته‌های اضافی (فاقد عملکرد خاص) از بخش‌های عملکردی مانند پرده‌های بین انگشتان یا در دوران جنینی برخی پرنده‌ها است.

۳) مرگ برنامه‌ریزی‌شده یاخته‌های شامل یک‌سری فرایندهای دقیقاً برنامه‌ریزی‌شده است که در بعضی یاخته‌ها و در شرایط خاص ایجاد می‌شود.

۴) حذف یاخته‌های پیر یا آسیب‌دیده، مانند آن‌چه در آفتاب‌سوختگی اتفاق می‌افتد، مثالی از مرگ برنامه‌ریزی‌شده یاخته‌ای است، چون پرتوهای خورشید دارای اشعه فرابنفش هستند. آفتاب‌سوختگی می‌تواند سبب آسیب به دناهای یاخته‌ها و بروز سرطان شود. مرگ برنامه‌ریزی‌شده یاخته‌ای، با از بین بردن یاخته‌های آسیب‌دیده در آفتاب‌سوختگی، آن‌ها را از بدن حذف می‌کند.

۲۲ ۴ با هم ماندن فام‌تن‌ها در مواردی اگر در کاستمان یاخته‌های مراحل تولیدی یاخته‌های جنسی صورت بگیرد می‌تواند سبب بیماری در فرزندان گردد. هم‌چنین سندروم داون، مجموعه‌ای از نشانه‌های مختلف یک بیماری است که در اثر تعداد بیشتر فام‌تن شماره ۲۱ است. عوامل مؤثر در این با هم ماندن‌ها شامل دخانیات، الکل، مجاورت با پرتوهای مضر، آلودگی‌ها و هم‌چنین بالا بودن سن والدین می‌باشد. یاخته تولیدکننده‌ی مام‌یاخته اولیه همان مامه‌زا (اووگونی) است. در طول تقسیم مامه‌زاها امکان برخورد پرتوهای مضر به این یاخته‌ها وجود دارد و می‌تواند در آینده در تقسیم آن‌ها اثر بگذارد، پس گزینه (۴) لفظ «ممکن نیست» را به نادرستی آورده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

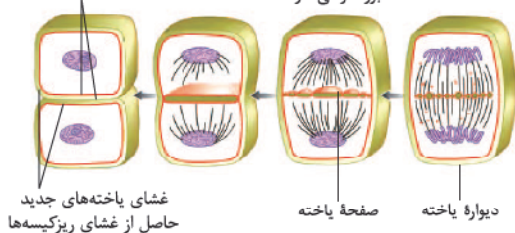
(۱) دقت کنید که اگر در کاستمان ۱ با هم ماندن فام‌تن‌ها رخ دهد احتمال تأثیرات منفی بر روی تقسیم یاخته‌های بیشتر است، چرا که با تغییر در تعداد فام‌تن مام‌یاخته‌های ثانویه، احتمال به ارث رسیدن این ناهنجاری به تخمک، قطعی و یا بسیار بیشتر است.

(۲) عوامل ایجاد سرطان (امکان مشاهده عدم تعادل در میزان تقسیمات یاخته‌ای) و اختلالات کاستمانی بسیار مشابه هستند. در نتیجه ممکن است همان‌طور که سبب ایجاد سرطان در والدین گردد، عامل مؤثر در با هم ماندن فام‌تن‌ها و ایجاد ناهنجاری‌های فام‌تنی در یاخته‌های جنسی و فرزندان با عدد کروموزومی غیرطبیعی نیز باشد.

(۳) استفاده از دخانیات می‌تواند با تخریب برخی از یاخته‌های مژک‌دار، میزان عطسه را نسبت به سرفه کاهش دهد (یکی از نشانه‌های افراد سیگاری معمولاً سرفه‌های مکرر است). دخانیات نیز یکی از عوامل محرک اختلالات وراثتی فام‌تن‌ها است که در ایجاد بیماری ناهنجاری کروموزومی تأثیر دارد.

۲۳ ۲ همان‌طور که در شکل مشاهده می‌کنید، پس از تشکیل پوشش هسته به دور رشته‌های فامینه، ابتدا با ادغام ریزکیسه‌ها، یک ریزکیسه بزرگ‌تر تشکیل می‌شود.

ریزکیسه‌ها در بخش میانی یاخته جمع می‌شوند. ریزکیسه‌ها به هم می‌پیوندند و ریزکیسه‌های بزرگ‌تر می‌سازند. در نهایت یک ریزکیسه بزرگ ساخته می‌شود. دیواره یاخته جدید (حاصل از محتوای ریزکیسه‌های)



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) همان‌طور که در شکل بالا مشخص است، آغاز تجزیه رشته‌های دوک متصل به سانترومر پیش از تشکیل پوشش هسته به دور رشته‌های فامینه و از مرحله آنافاز دیده می‌شود. پس از تشکیل پوشش غشایی، تخریب بقیه رشته‌های دوک آغاز می‌شود.

نکته: رشته‌های دوک ۲ نوع هستند. نوع اول که به سانترومر متصل می‌باشند و از ابتدای آنافاز شروع به کوتاه شدن می‌کنند تا کروماتیدهای خواهری و یا کروموزوم‌ها را از هم جدا کنند. نوع دوم به سانترومر متصل نیستند و از آنافاز شروع به طویل شدن می‌کنند، این نوع رشته‌های دوک از اواخر آنافاز و در تلوفاز کوتاه می‌شوند تا ناپدید شوند.

۲۹ ۲ یاخته‌های عصبی (به عنوان مثال یاخته‌های سازنده هورمون اکسی‌توسین که در هیپوتالاموس قرار دارند)، اولاً در دوران جنینی تقسیم می‌شود، ثانیاً بعد از تولد، به ندرت (نه این‌که اصلاً) تقسیم می‌شوند، پس توانایی افزایش تعداد کروماتیدهای موجود در هسته خود را در مرحله S دارند.

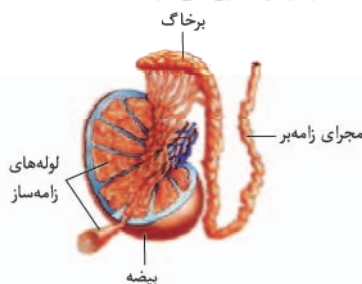
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بعضی افراد که تحت تأثیر تابش‌های شدید یا شیمی‌درمانی قوی قرار می‌گیرند مجبور به پیوند مغز استخوان می‌شوند تا بتوانند یاخته‌های خونی مورد نیاز را بسازند.

(۳) کبد در دوران جنینی در ساخت گویچه‌های قرمز همانند تخریب آن‌ها نقش دارد، هم‌چنین با ترشح هورمون اریتروپویتین در تنظیم تولید گویچه‌های قرمز دخیل است.

(۴) بعضی یاخته‌های بدن جانداران، مانند یاخته‌های بنیادی مغز استخوان و یاخته‌های مریستمی گیاهان می‌توانند دائماً تقسیم شوند. همین یاخته‌ها در شرایط خاصی، مثلاً شرایط نامساعد محیطی یا افزایش بیش از حد تعداد یاخته‌ها، تقسیم خود را کاهش می‌دهند و متوقف می‌کنند.

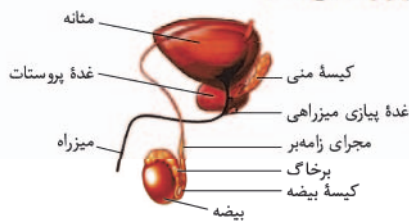
۳۰ ۳ با توجه به شکل، اسپرم‌ها (محصولات هاپلوئید و نازک‌دار حاصل از تمایز اسپرماتیدها، نه تقسیم اسپرماتوسیت اولیه)، از چند مجرا (نه یک مجرا) به اپیدیدیم وارد و از یک مجرا از آن خارج می‌شوند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در هر لوله پریچ‌وخم واقع در دستگاه تناسلی (لوله اسپرم‌ساز و اپیدیدیم)، یاخته‌های هاپلوئید (با ۲۳ کروموزوم تک‌کروماتیدی در هسته)، یعنی اسپرم‌ها قابل مشاهده هستند.

(۲) این مورد با توجه به شکل زیر صحیح است.



(۴) فقط لوله‌های اسپرم‌ساز توانایی تولید اسپرم را دارند.

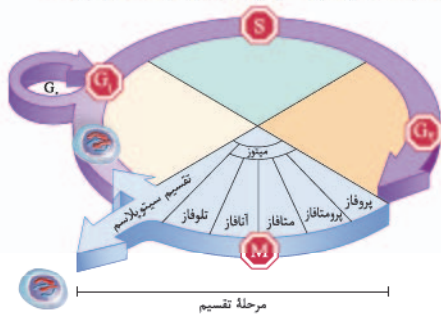
۳۱ ۳ اسپرم‌ها در اپیدیدیم متحرک می‌شوند و قبل از آن متحرک نیستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مجرای غدد پیاپی میزراهی در زیر پروستات به میزراه وصل می‌شود. (۲) با توجه به شکل ۴ صفحه ۱۰۱ کتاب زیست‌شناسی (۲)، در ابتدا و انتهای میزراه، برجستگی‌ها قابل مشاهده هستند.

(۴) آخرین لوله پیچ‌وخم‌دار، اپیدیدیم است که پس از آن مجرای اسپرم‌بر و در ادامه، میزراه قرار دارد. مجرای اسپرم‌بر تا میانه پروستات ادامه دارد.

۴) با توجه به شکل، مساحت بیشتری از چرخهٔ یاخته‌ای مربوط به اینترفاز است. یاخته‌ها معمولاً بیشتر مدت زندگی خود را در این مرحله می‌گذرانند.



۳۶ ۳ گزینهٔ (۳) برخلاف سایرین صحیح است. دو برابر شدن تعداد فام‌تن‌ها در مرحلهٔ آنافاز، فاصله گرفتن سانتیروم‌ها در مرحلهٔ پروفاز و ایجاد کم‌ترین فاصلهٔ بین هسته‌تن‌ها (حداکثر فشردگی)، در مرحلهٔ متافاز رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اتصال رشته‌های دوک به فام‌تن‌ها همانند تجزیهٔ کامل غشای هسته در پرومتافاز و قبل از حداکثر فشردگی فام‌تن‌ها (متافاز) رخ می‌دهد.
۲) دقت کنید که در مرحلهٔ آنافاز، فام‌تن‌های دختری به قطبین یاخته (نه هسته) می‌روند.

۴) آغاز تجزیهٔ شبکهٔ آندوپلاسمی (پروفاز) قبل از قرارگیری فام‌تن‌ها در استوای یاخته (متافاز) رخ می‌دهد.

۳۷ ۳ اسپرماتوسیت‌های ثانویه و اولیه توانایی مضاعف کردن سانتیروم‌های خود را دارند. هر دو نوع یاختهٔ مذکور، با تقسیم شدن خود، باعث تولید یاخته‌های هاپلوئید می‌شوند، اما یاخته‌های حاصل از تقسیم اسپرماتوسیت اولیه، اسپرماتوسیت ثانویه است که کروموزوم‌های آن دوکروماتیدی بوده و ۴۶ کروماتید دارند، ولی یاخته‌های حاصل از تقسیم اسپرماتوسیت ثانویه، کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی داشته (اسپرماتید) و ۲۳ کروماتید دارند. دارای هستهٔ غیرفشرده می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هم اسپرماتوسیت‌های ثانویه و هم اسپرماتوسیت‌های اولیه دارای هستهٔ غیرفشرده می‌باشند.
۲) اسپرماتوسیت‌های اولیه، میوز ۱ و اسپرماتوسیت‌های ثانویه، میوز ۲ انجام می‌دهند که وقایع مراحل تقسیم آن‌ها متفاوت است.
۴) اسپرماتوسیت‌های اولیه همانند اسپرماتوسیت‌های ثانویه توسط زوئیدی به یاخته‌های دیگر دیوارهٔ لوله متصل هستند.

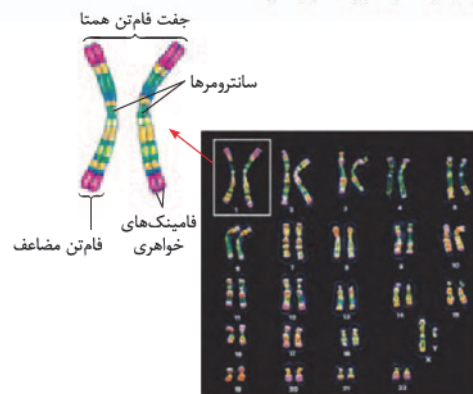
۳۸ ۱ همهٔ موارد، عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) مصرف بیش از حد الکل و دخانیات می‌تواند منجر به بروز سرطان و افزایش ترشح اینترفرون نوع دو در بدن شود.
ب) کاهش شدید اکسیژن باعث افزایش ترشح هورمون اریتروپوئیتین می‌شود. این هورمون باعث افزایش سرعت تقسیم یاخته‌های بنیادی میلوئیدی و کاهش مدت زمان چرخهٔ یاخته‌ای در این یاخته‌ها می‌شود.
ج) افزایش ترشح هورمون محرک فوق‌کلیه از غدهٔ هیپوفیز، می‌تواند باعث افزایش ترشح هورمون کورتیزول و تضعیف دستگاه ایمنی شود.
د) در مرحلهٔ آنافاز به دنبال فعالیت گروهی از پروتئازها، طول رشته‌های دوک متصل به سانتیروم فام‌تن‌ها کاهش می‌یابد.

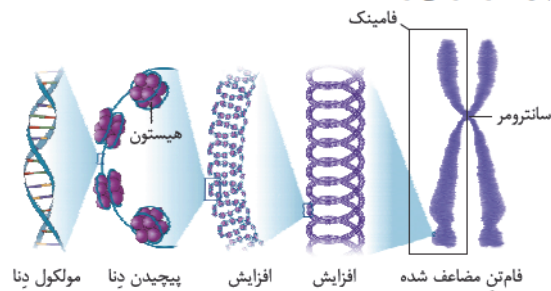
۳) این گزینه پس از فرایند مربوط به گزینهٔ (۲) رخ می‌دهد.
۴) دقت داشته باشید این غشای ریزکیسه‌های جدا شده از جسم گلژی است که می‌تواند غشای یاخته‌های جدید را بسازد، نه محتویات آن‌ها. محتویات ریزکیسه‌ها، دیوارهٔ یاخته‌های جدید را ایجاد می‌کنند.

۳۴ ۳ همان‌طور که در شکل نیز مشخص است، کروموزوم Y کروموزوم جنسی کوچک‌تر در پیکر مردان است. این کروموزوم نسبت به هر کروموزوم غیرجنسی دیگر اندازهٔ کوچک‌تری دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همهٔ پروتئین‌هایی که می‌توانند به بخشی از مولکول‌های دنا متصل شوند، لزوماً افزایش‌دهندهٔ فشردگی این مولکول‌ها نیستند. به عنوان مثال پروتئین اتصالی در ناحیهٔ سانتروم ارتباطی با تغییر میزان فشردگی مولکول دنا ندارد.
۲) نخستین مرحلهٔ افزایش فشردگی مولکول دنا، با کمک پروتئین‌های هیستون انجام می‌شود که منجر به تشکیل نوکلئوزوم می‌شود، نه این‌که با کمک نوکلئوزوم، مولکول DNA فشرده می‌شود، بلکه با کمک نوکلئوزوم‌ها، در مراحل تقسیم، فام‌تن فشرده‌تر می‌گردد.



۴) در مرحلهٔ متافاز و آنافاز تقسیم می‌توان از یاخته‌ها کاریوتیپ تهیه کرد. این زمان کم‌ترین طول فام‌تن و بیشترین فشردگی آن‌ها را شاهد هستیم.
نکته: طول فام‌تن تغییر می‌کند برخلاف طول دنا که ثابت است.

۳۵ ۱ توصیفات صورت سؤال در مورد مراحل G_1 و G_2 اینترفاز است که دارای نقطهٔ واریسی هستند. همان‌طور که می‌دانید، درون همهٔ مراحل اینترفاز چرخهٔ یاخته‌ای، پروتئین (نوعی مولکول زیستی نیتروژن‌دار) تولید می‌شود. یاخته‌ها معمولاً بیشتر مدت زندگی خود را در این مرحله می‌گذرانند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) جدا شدن دو رشتهٔ دنا به طور کامل، تنها به هنگام همانندسازی رخ می‌دهد، همانندسازی دنا هسته تنها در S رخ می‌دهد، نه در G_1 و G_2 .
۳) این مورد تنها در ارتباط با نقطهٔ واریسی مربوط به مرحلهٔ G_1 درست است.

۴۳ ۳ مراحل تمایز اسپرماتیدها به صورت زیر است:

از هم جدا می‌شوند ← تاژک‌دار می‌شوند ← مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می‌دهند ← هسته آن‌ها فشرده و در سر به صورت مجزا قرار می‌گیرد ← حالت کشیده پیدا می‌کنند.

با توجه به مطالب فوق فقط گزینه (۳) (از نظر تقدم و تأخر) صحیح است.

۴۴ ۲ اسپرماتوسیت‌های اولیه دیپلوئید هستند و برخلاف یاخته‌های

اسپرماتوگونی (۲n) فاقد توانایی جدا کردن کروماتیدهای خواهری در آنافاز می‌باشند، زیرا در آنافاز میوز ۱، کروموزوم‌های هم‌تا از هم جدا می‌شوند، نه کروماتیدهای خواهری.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اسپرماتوسیت‌های ثانویه برخلاف اسپرماتیدها، دارای فام‌تن‌های مضاعف هستند.

(۳) اسپرماتوسیت‌های ثانویه همانند اسپرماتیدها حاصل تقسیم میوز (کاستمان) هستند.

نکته: اسپرم‌ها جزء یاخته‌های دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز محسوب نمی‌شوند.

(۴) اسپرماتوسیت‌های اولیه برخلاف اسپرماتوگونی‌ها می‌توانند طی میوز ۱، تتراد تشکیل دهند.

۴۵ ۲ موارد «الف»، «ج» و «د» عبارت سؤال را به درستی کامل می‌کنند.

بررسی موارد:

(الف) یاخته‌های بینابینی با ترشح تستوسترون و یاخته‌های سرتولی نیز با ترشحات مستقیم خود در تمایز اسپرم‌ها مؤثرند، ولی فقط یاخته‌های سرتولی در دیواره لوله اسپرم‌ساز قرار دارند.

(ب) یاخته‌های بینابینی با ترشح تستوسترون باعث تحریک رشد اندام‌های جنسی می‌شوند، ولی همه این یاخته‌ها در فعالیت مناسب اسپرم‌ها مؤثر هستند.

(ج) یاخته‌های سرتولی و غدد وزیکول سمینال در تغذیه و تأمین انرژی اسپرم‌ها مؤثرند، یاخته‌های سرتولی برای هورمون FSH مترشح‌ه از هیپوفیز دارای گیرنده هستند.

(د) پروستات و غدد پیازی میزراهی، ترشحات قلیایی خود را به میزراه وارد می‌کنند. غده پروستات برخلاف غدد پیازی میزراهی در مجاورت مثانه (کیسه ماهیچه‌ای ذخیره‌کننده ادرار) قرار دارد.

فیزیک



۴۶ ۲ با توجه به جهت جریان در مدار، اختلاف پتانسیل دو سر قطعه رسانای A برابر است با:

$$\Delta V_A = 1 - 4 = -3V$$

پس توان الکتریکی قطعه رسانای A برابر است با:

$$P_A = |\Delta V_A| I = 3 \times 2 = 6W$$

یک سر قطعه رسانای B به زمین متصل است، بنابراین پتانسیل آن صفر است، در نتیجه اختلاف پتانسیل دو سر قطعه رسانای B برابر است با:

$$\Delta V_B = 4 - 0 = 4V$$

توان الکتریکی قطعه رسانای B برابر است با:

$$P_B = \Delta V_B I = 4 \times 2 = 8W$$

پس نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{P_A}{P_B} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}$$

۳۹ ۴ عدد کروموزومی زیتون مانند انسان $2n = 46$ است. در

یاخته‌های مریستمی این گیاهان، در ابتدای مرحله S اینترفاز، ۴۶ فامینه غیرمضاعف (تک‌فامینگی) در هسته، مشاهده می‌شود، زیرا هنوز در ابتدای همانندسازی اند و کروموزوم‌ها دوکروماتیدی نشده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یاخته‌های گیاهی فاقد سانتریول هستند.

(۲) در ابتدای متافاز، فام‌تن‌ها مضاعف هستند و تعداد فامینک‌ها دو برابر تعداد فام‌تن‌ها و سانترومرها است (هر فام‌تن همواره یک سانترومر دارد).

(۳) در انتهای آنافاز (به صورت موقت) ۹۲ فام‌تن تک‌فامینگی در یاخته مشاهده می‌شود.

۴۰ ۲ گزینه (۲) برخلاف سه گزینه دیگر درست است. تومور

خوش خیم، معمولاً آن قدر بزرگ نمی‌شود که به بافت‌های مجاور خود آسیب بزند (پس احتمال این اتفاق وجود دارد). هم‌چنین هر دو نوع تومور بدن انسان می‌توانند در انجام اعمال طبیعی اندام اختلال ایجاد کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) همه انواع تومورها حاصل تقسیمات تنظیم‌نشده و برهم خوردن تعادل بین تقسیم و مرگ یاخته‌ها ایجاد می‌شوند.

(۳) یاخته‌های تومورهای خوش خیم برخلاف تومورهای بدخیم نمی‌توانند از تومور جدا شده و همراه با جریان خون و یا لنف در بدن پراکنده شوند.

(۴) تومورهای بدخیم (سرطان) نیز ممکن است در اثر بعضی تغییرات در ماده ژنتیکی یاخته ایجاد شوند که باعث می‌شوند چرخه یاخته‌ای از کنترل خارج شود.

۴۱ ۱ با توجه به متن کتاب زیست‌شناسی (۲)، تنها در مردان

هورمون پرولاکتین در تنظیم فرایندهای تولیدمثل مؤثر است، بنابراین سؤال در رابطه با کاربوتیپ تهیه شده از یک یاخته بدن مرد می‌باشد. در بدن مردان، کوچک‌ترین فام‌تن، فام‌تن Y است که برخلاف بزرگ‌ترین فام‌تن (فام‌تن ۱)، در تعیین جنسیت، نقش مستقیم دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در مردان، فام‌تن‌های جنسی از نظر شکل و اندازه شبیه به هم نیستند.

(۳) با بررسی کاربوتیپ، فقط به بعضی از ناهنجاری‌های فام‌تنی می‌توان پی برد. (۴) کاربوتیپ از یاخته‌های هسته‌دار و تقسیم‌پذیر تهیه می‌شود، زیرا این تصویر در مرحله متافاز (حداکثر فشردگی فام‌تن‌ها) ثبت می‌شود، بنابراین یاخته‌های ماهیچه اسکلتی که بعد از تولد قابلیت تقسیم ندارند، قابل استفاده برای تهیه کاربوتیپ نیستند.

۴۲ ۳ منظور مرحله پروفاز ۱ است. در مرحله پروفاز ۱، رشته‌های

دوک به سانترومر فام‌تن‌ها متصل می‌شوند، اما کاهش طول گروهی از رشته‌های دوک در مرحله آنافاز رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) جدا شدن فام‌تن‌های هم‌تا در آنافاز ۱ رخ می‌دهد (نه آنافاز ۲).

(۲) در مرحله متافاز ۱ که تترادها در میانه یاخته ردیف می‌شوند، می‌توان حداکثر فشردگی و ضخامت فام‌تن‌ها را مشاهده کرد، هم‌چنین در این مرحله، هسته پوششی ندارد.

(۴) منظور مرحله آنافاز ۲ است. تشکیل مجدد پوشش هسته در تلوفاز رخ می‌دهد.

۴ ۵۳ ولت‌سنج، اختلاف پتانسیل دو سر باتری را نشان می‌دهد،

بنابراین:

$$V = \varepsilon - Ir \Rightarrow 12 = 18 - Ir \Rightarrow Ir = 6V \quad (*)$$

نسبت توان اتلافی در باتری به توان تولیدی باتری برابر است با:

$$\frac{P_{\text{اتلافی}}}{P_{\text{تولیدی}}} = \frac{rI^2}{\varepsilon I} = \frac{rI}{\varepsilon} \xrightarrow{(*)} \frac{P_{\text{اتلافی}}}{P_{\text{تولیدی}}} = \frac{6}{18} = \frac{1}{3}$$

۴ ۵۴ ولت‌سنج، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت 3Ω را نشان

می‌دهد، بنابراین با توجه به قانون اهم داریم:

$$V = IR \Rightarrow I = \frac{V}{R} = \frac{3}{3} = 1A$$

جریان عبوری از مقاومت ۳ اهمی همان جریان خروجی از باتری است، بنابراین

با توجه به رابطه توان خروجی باتری داریم:

$$P = \varepsilon I - rI^2 \Rightarrow 14 = (\varepsilon \times 1) - (1 \times 1^2) \Rightarrow \varepsilon = 15V$$

با توجه به رابطه جریان اصلی مدار داریم:

$$I = \frac{\varepsilon}{r + R_{eq}} \Rightarrow 1 = \frac{15}{1 + R_{eq}} \Rightarrow R_{eq} = 14\Omega$$

مقاومت‌ها متوالی هستند، بنابراین مقاومت معادل مدار برابر است با:

$$3 + 6 + R = 14 \Rightarrow R = 5\Omega$$

۱ ۵۵ توان خروجی از باتری زمانی بیشینه می‌شود که $R_{eq} = r$

شود، بنابراین:

$$R = r = 2\Omega$$

با توجه به رابطه جریان اصلی مدار داریم:

$$I = \frac{\varepsilon}{r + R} = \frac{20}{2 + 2} = 5A$$

توان مصرفی در مقاومت رثوستا برابر است با:

$$P = RI^2 = 2 \times 5^2 = 50W$$

انرژی الکتریکی مصرفی در مقاومت رثوستا در مدت‌زمان یک ساعت برابر است با:

$$U = P\Delta t = 50 \times 3600 = 180000J = 180kJ$$

۱ ۵۶ اگر توان خروجی باتری به‌ازای دو مقدار مقاومت خارجی

معادل مدار، تغییر نکند، رابطه زیر برقرار است:

$$r = \sqrt{R_{eq1} \times R_{eq2}}$$

$$\Rightarrow 10 = \sqrt{8 \times R_{eq2}} \Rightarrow R_{eq2} = 12.5\Omega$$

با توجه به این‌که دو مقاومت R_1 و R_2 متوالی هستند، بنابراین:

$$R_{eq2} = R_1' + R_2 \Rightarrow 12.5 = R_1' + 6 \Rightarrow R_1' = 6.5\Omega$$

بنابراین تغییرات مقاومت رثوستا برابر است با:

$$\Delta R_1 = R_1' - R_1 = 6.5 - 2 = 4.5\Omega$$

۳ ۵۷ مقاومت‌های R_3 و R_4 متوالی و مقاومت‌های R_1 و R_2

موازی هستند، بنابراین:

$$R_{3,4} = R_3 + R_4 = R + R = 2R$$

$$R_{1,2} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{R^2}{2R} = \frac{R}{2}$$

۳ ۴۷ مقاومت الکتریکی سیم برابر است با:

$$R = \rho \frac{L}{A} = 24 \times 10^{-6} \times \frac{1}{3 \times 4 \times 10^{-6}} = 2\Omega$$

توان مصرفی سیم برابر است با:

$$P = \frac{V^2}{R} = \frac{400}{2} = 200W$$

انرژی الکتریکی مصرفی (تلف‌شده) در سیم در مدت‌زمان ۱۰ دقیقه برابر است با:

$$U = P\Delta t = 200 \times 10 \times 60 = 12 \times 10^4 J = 120kJ$$

۴ ۴۸ با توجه به رابطه توان مصرفی داریم:

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{P_2}{100} = \left(\frac{100}{200}\right)^2 \Rightarrow P_2 = 25W$$

انرژی مصرفی در مدت‌زمان ۱۲ دقیقه برابر است با:

$$U = P\Delta t \Rightarrow U = 25 \times 10^{-3} \times \frac{1}{5} = 5 \times 10^{-3} kWh$$

۱ ۴۹ توان تولیدی (کل) مولد برابر است با:

$$\frac{\lambda}{10} \times P_{کل} = 96 \Rightarrow P_{کل} = 120W \xrightarrow{P_{کل} = \varepsilon I} \varepsilon I = 120 \xrightarrow{I = 4A} \varepsilon = 30V$$

$$4\varepsilon = 120 \Rightarrow \varepsilon = 30V$$

توان اتلافی در مولد برابر با $24W$ است، بنابراین:

$$P_{\text{اتلافی}} = 24W \Rightarrow rI^2 = 24 \Rightarrow r \times 16 = 24 \Rightarrow r = \frac{3}{4}\Omega$$

بیشینه توان خروجی از مولد برابر است با:

$$P_{\text{max}} = \frac{\varepsilon^2}{4r} = \frac{900}{6} = 150W$$

۳ ۵۰ ابتدا جریان عبوری از مقاومت به‌ازای هر کدام از ولتاژها را به

دست می‌آوریم و سپس با توجه به رابطه توان داریم:

$$P = VI \Rightarrow \begin{cases} V_1 = 2V \Rightarrow I_1 = 10A \Rightarrow P_1 = 20W \\ V_2 = 8V \Rightarrow I_2 = 20A \Rightarrow P_2 = 160W \end{cases}$$

$$\Rightarrow \Delta P = 160 - 20 = 140W$$

۲ ۵۱ جریان اصلی مدار برابر است با:

$$I = \frac{\varepsilon}{r + R_{eq}} = \frac{20}{1 + 9} = 2A$$

جریان اصلی مدار از مقاومت R_1 عبور می‌کند، بنابراین توان مصرفی

مقاومت R_1 برابر است با:

$$P_{R_1} = R_1 I^2 = 3 \times 2^2 = 12W$$

$$P_{\text{خروجی باتری}} = \varepsilon I - rI^2 = (20 \times 2) - 1 \times 2^2 = 36W$$

۳ ۵۲ با توجه به رابطه توان خروجی باتری داریم:

$$P = \varepsilon I - rI^2 \Rightarrow \begin{cases} I = 3A, P = 27W: 3\varepsilon - 9r = 27 \\ I = 5A, P = 35W: 5\varepsilon - 25r = 35 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \varepsilon = 12V, r = 1\Omega$$

جریانی که به‌ازای آن توان خروجی باتری، بیشینه می‌شود، برابر است با:

$$I = \frac{\varepsilon}{2r} = \frac{12}{2 \times 1} = 6A$$

مقاومت‌های $R_{۲,۳}$ و $R_{۲,۳,۴}$ موازی هستند، بنابراین:

$$\frac{1}{R_{۲,۳,۴}} = \frac{1}{R_{۲,۳}} + \frac{1}{R_{۲,۳,۴}} = \frac{1}{۸} + \frac{1}{۱۶} + \frac{1}{۱۶} = \frac{۲+۱+۱}{۱۶} = \frac{۴}{۱۶} = \frac{۱}{۴}$$

$$\Rightarrow R_{۲,۳,۴} = ۴\Omega$$

مقاومت‌های R_1 و $R_{۲,۳,۴}$ متوالی هستند، پس مقاومت معادل مدار برابر

$$R_{eq} = R_1 + R_{۲,۳,۴} = ۲ + ۴ = ۶\Omega \quad \text{است با:}$$

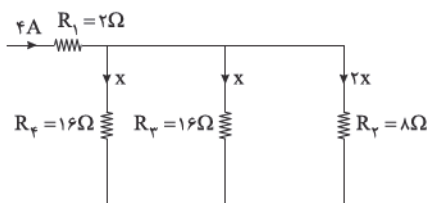
جریان اصلی مدار (جریان عبوری از مقاومت R_1) برابر است با:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{۲۴}{۶+۰} = ۴A$$

از طرفی می‌دانیم در مقاومت‌های موازی، جریان به نسبت عکس مقاومت‌ها

تقسیم می‌شود، بنابراین:

$$x + x + ۲x = ۴ \Rightarrow ۴x = ۴ \Rightarrow x = ۱A$$



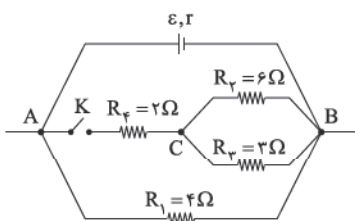
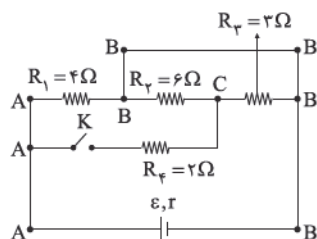
$$\frac{I_v}{I_r} = \frac{۲}{۴} = \frac{۱}{۲}$$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

با نام‌گذاری گره‌ها، مقاومت معادل مدار را قبل از بستن کلید به

۶۰ | ۱

دست می‌آوریم:



وقتی کلید، باز است، فقط مقاومت R_1 در مدار قرار دارد، بنابراین:

$$R_{eq} = ۴\Omega$$

وقتی کلید، بسته است، مقاومت معادل مدار برابر است با:

$$R' = ۲ + \frac{۶ \times ۳}{۶+۳} = ۲ + ۲ = ۴\Omega$$

$$R_{eq} = \frac{۴ \times ۴}{۴+۴} = \frac{۱۶}{۸} = ۲\Omega$$

بنابراین مقاومت معادل مدار ۲Ω کاهش می‌یابد.

مقاومت‌های $R_{۲,۳}$ و $R_{۲,۳,۴}$ موازی هستند و در مقاومت‌های موازی، جریان به

نسبت عکس مقاومت‌ها تقسیم می‌شود، بنابراین:

$$\frac{R_{۱,۲}}{R_{۲,۳,۴}} = \frac{I_{۲,۳,۴}}{I_{۱,۲}} \Rightarrow \frac{I_{۲,۳,۴}}{I_{۱,۲}} = \frac{R}{۲R} \Rightarrow \frac{I_{۲,۳,۴}}{I_{۱,۲}} = \frac{۱}{۴}$$

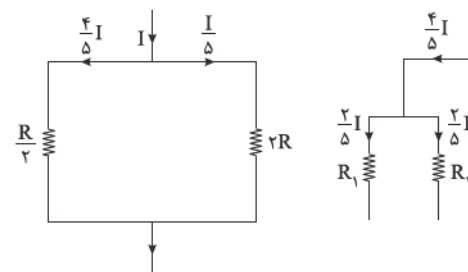
$$I = I_{۲,۳,۴} + I_{۱,۲} \xrightarrow{I_{۱,۲} = ۴I_{۲,۳,۴}} I = ۵I_{۲,۳,۴} \Rightarrow I_{۲,۳,۴} = \frac{I}{۵}, I_{۱,۲} = \frac{۴I}{۵}$$

مقاومت‌های R_1 و $R_{۲,۳}$ موازی هستند و از طرفی برابر هستند، پس

جریان $I_{۱,۲}$ به نسبت مساوی بین دو مقاومت R_1 و $R_{۲,۳}$ تقسیم می‌شود،

بنابراین:

$$\begin{cases} I_1 = \frac{I_{۱,۲}}{۲} = \frac{۴I}{۱۰} = \frac{۲}{۵}I \\ I_2 = \frac{I_{۱,۲}}{۲} = \frac{۲}{۵}I \end{cases}$$



۵۸ | ۱ مقاومت‌های $R_{۲,۳}$ و $R_{۲,۳,۴}$ متوالی هستند، بنابراین:

$$R_{۲,۳} = R_{۲,۳} + R_{۲,۳,۴} = ۶ + ۶ = ۱۲\Omega$$

مقاومت‌های $R_{۲,۳}$ و R_f موازی هستند، از طرفی در مقاومت‌های موازی،

جریان به نسبت عکس مقاومت‌ها تقسیم می‌شود، بنابراین:

$$\frac{I_{۲,۳}}{I_f} = \frac{R_f}{R_{۲,۳}} \Rightarrow \frac{۱}{I_f} = \frac{۴}{۱۲} \Rightarrow I_f = ۳A$$

$$I = I_{۲,۳} + I_f = ۱ + ۳ = ۴A \quad \text{جریان اصلی مدار برابر است با:}$$

از طرفی مقاومت معادل برابر است با:

$$R_{eq} = R_1 + \frac{R_{۲,۳} \times R_f}{R_{۲,۳} + R_f} \Rightarrow R_{eq} = ۸ + \frac{۱۲ \times ۴}{۱۲+۴}$$

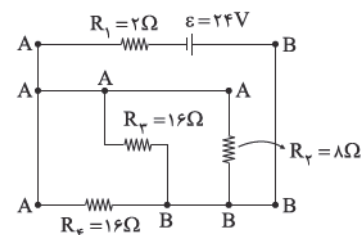
$$\Rightarrow R_{eq} = ۸ + ۳ = ۱۱\Omega$$

با توجه به رابطه جریان اصلی مدار داریم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow ۴ = \frac{\varepsilon}{۱۱+۱} \Rightarrow \varepsilon = ۴۸V$$

۵۹ | ۱ ابتدا با استفاده از نام‌گذاری گره‌ها، مقاومت معادل مدار را

محاسبه می‌کنیم:



۶۳ ۳ اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت‌ها همواره ثابت است، بنابراین

با توجه به رابطه $P = \frac{V^2}{R}$ ، توان مصرفی با مقدار مقاومت رابطه عکس دارد، پس بیشترین توان مصرفی به‌ازای کم‌ترین مقاومت و کم‌ترین توان مصرفی به‌ازای بیشترین مقاومت ایجاد می‌شود، بنابراین:

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow \begin{cases} P_{\max} = \frac{V^2}{R_{\min}} \xrightarrow{R_{\min} = R_{\text{eq}}} 9 = \frac{36}{R_{\text{eq}}} \\ \Rightarrow R_{\text{eq}} = 4\Omega \\ P_{\min} = \frac{V^2}{R_{\max}} \xrightarrow{R_{\max} = R_A} 3 = \frac{36}{R_A} \\ \Rightarrow R_A = 12\Omega \end{cases}$$

مقاومت‌های R_A و R_B موازی هستند، بنابراین:

$$R_{\text{eq}} = \frac{R_A \times R_B}{R_A + R_B} \Rightarrow 4 = \frac{12 \times R_B}{12 + R_B} \Rightarrow R_B = 6\Omega$$

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{12}{6} = 2$$

بنابراین:

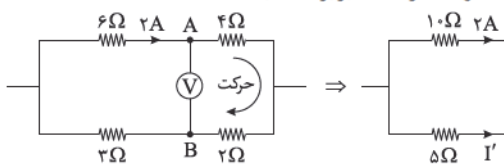
۶۴ ۴ اختلاف پتانسیل دو سر لامپ با اختلاف پتانسیل دو سر باتری

$$\Delta V_{\text{لامپ}} = \varepsilon - Ir \xrightarrow{r=0} \Delta V_{\text{لامپ}} = \varepsilon$$

برابر است، بنابراین:

بنابراین وصل و قطع کلید که منجر به تغییرات جریان اصلی مدار می‌شود، تأثیری در روشنایی لامپ و عددی که ولت‌سنج نشان می‌دهد، ندارد.

۶۵ ۱ مقاومت هر شاخه برابر است با:



جریان در مقاومت‌های موازی به نسبت عکس مقاومت‌ها تقسیم می‌شود،

$$\frac{1}{5} = \frac{I'}{2} \Rightarrow I' = 4A$$

بنابراین:

$$V_A - 4 \times 2 + 2 \times 4 = V_B$$

با حرکت از نقطه A تا نقطه B داریم:

$$\Rightarrow V_A - V_B = 0$$

۶۶ ۲ مقاومت‌های R_Δ و R_Φ موازی هستند، بنابراین:

$$R_{\Phi, \Delta} = \frac{4 \times 12}{4 + 12} = 3\Omega$$

مقاومت‌های $R_{\Phi, \Delta}$ و R_Ψ متوالی هستند، بنابراین:

$$R' = \frac{6 \times 6}{6 + 6} = 3\Omega$$

مقاومت‌های R_Ψ, Φ, Δ موازی هستند، بنابراین:

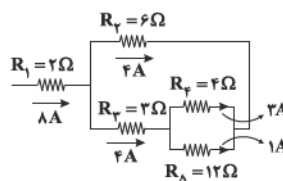
$$R_{\text{eq}} = R_\Psi + R' = 2 + 3 = 5\Omega$$

مقاومت معادل مدار برابر است با:

$$I = \frac{\varepsilon}{r + R_{\text{eq}}} = \frac{48}{1 + 5} = 8A$$

جریان اصلی مدار برابر است با:

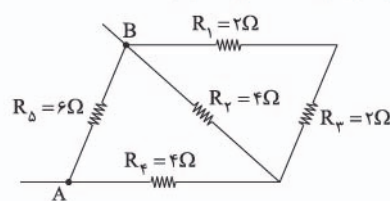
تقسیم جریان بین مقاومت‌ها به شکل زیر است:



$$\frac{P_\Phi}{P_\Psi} = \frac{R_\Phi I_\Phi^2}{R_\Psi I_\Psi^2} = \frac{4 \times 3^2}{2 \times 8^2} = \frac{9}{32}$$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

۶۱ ۳ مقاومت معادل بین دو نقطه A و B برابر است با:



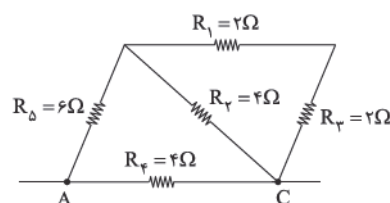
$$R_{1,2} = R_1 + R_2 = 2 + 2 = 4\Omega$$

$$R_{1,2,3} = \frac{4 \times 4}{4 + 4} = 2\Omega$$

$$R_{1,2,3,4} = 2 + 4 = 6\Omega$$

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

مقاومت معادل بین دو نقطه A و C برابر است با:



$$R_{1,2} = 2 + 2 = 4$$

$$R_{1,2,3} = \frac{4 \times 4}{4 + 4} = 2\Omega$$

$$R_{1,2,3,5} = 6 + 2 = 8\Omega$$

$$R_{\text{eq}} = \frac{8 \times 4}{8 + 4} = \frac{32}{12}$$

$$\frac{R_{AB}}{R_{AC}} = \frac{3 \times 12}{32} = \frac{9}{8}$$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

۶۲ ۴ آمپرسنج، جریان عبوری از مقاومت R_1 و ولت‌سنج، اختلاف

پتانسیل دو سر مقاومت R_1 را نشان می‌دهد.

قبل از بستن کلید K:

$$R_{\text{eq}} = 8\Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{\text{eq}} + r} = \frac{24}{8 + 4} = \frac{24}{12} = 2A$$

$$V = IR_1 = 2 \times 8 = 16V$$

بعد از بستن کلید K:

$$R'_{\text{eq}} = \frac{8 \times 8}{8 + 8} = 4\Omega$$

$$I' = \frac{\varepsilon}{R'_{\text{eq}} + r} = \frac{24}{4 + 4} = \frac{24}{8} = 3A$$

جریان در مقاومت‌های موازی به نسبت عکس مقاومت‌ها تقسیم می‌شود،

بنابراین با توجه به این‌که مقاومت‌های R_1 و R_Ψ برابر هستند، بنابراین جریان

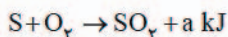
به صورت مساوی بین مقاومت‌ها تقسیم می‌شود، در نتیجه داریم:

$$I_1 = \frac{3}{2} = 1.5A$$

$$V' = I_1 R_1 = 1.5 \times 8 = 12V$$

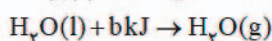
پس عددی که آمپرسنج نشان می‌دهد $0.5A$ کاهش می‌یابد و عددی که

ولت‌سنج نشان می‌دهد، $4V$ کاهش می‌یابد.



۱ ۷۴

$$\frac{128 \times 10^6 \text{ g S}}{1 \times 32} = \frac{x \text{ kJ}}{a} \Rightarrow x = 4a \times 10^6$$



$$\frac{480 \times 10^6 \text{ g } H_2O}{1 \times 18} = \frac{4a \times 10^6 \text{ kJ}}{b} \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{480}{4 \times 18} = 6/67$$

۱ ۷۵ در بین تمامی هیدروکربن‌ها، متان دارای بیشترین ارزش سوختی است.

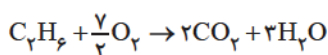
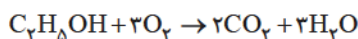
۲ ۷۶ عبارت‌های اول و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

- از تجزیه گیاهان به وسیله باکتری‌های بی‌هوازی در زیر آب تولید می‌شود.
- نخستین بار گاز متان از سطح مرداب‌ها جمع‌آوری شده، از این رو به گاز مرداب معروف است.

۳ ۷۷ به جز عبارت آخر، سایر عبارت‌ها درست هستند.

برای سوختن کامل یک مول اتانول (C_2H_5OH) در مقایسه با سوختن کامل یک مول اتان (C_2H_6)، 5% مول اکسیژن کم‌تر مصرف می‌شود:



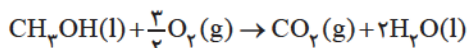
$$(120 \times 2/4) + (40 \times 4/2) + (180 \times 0/75) = 591 \text{ kcal} \quad ۳ \quad ۷۸$$

$$? \text{ min} = 591 \text{ kcal} \times \frac{60 \text{ min}}{520 \text{ kcal}} = 68 \text{ min}$$

۳ ۷۹ به جز عبارت نخست، سایر عبارت‌ها درست هستند.

در بین تمامی هیدروکربن‌ها، فقط در آلکان‌ها گروه عاملی وجود ندارد.

۲ ۸۰ معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:

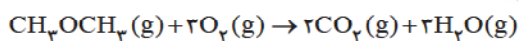


در این واکنش ۳ مول ماده مایع (H_2O , CH_3OH) و $2/5$ مول مواد گازی شکل (CO_2 , O_2) وجود دارد که تفاوت آن‌ها برابر $5/8$ مول است.

۱ ۸۱ الکل‌ها به دلیل برقراری پیوند هیدروژنی با مولکول‌های آب،

بیشتر از سه ترکیب دیگر در آب حل می‌شوند.

۲ ۸۲ معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



$$\Delta H(\text{واکنش}) = \left[\begin{array}{l} \text{مجموع آنتالپی پیوندهای} \\ \text{واکنش دهنده‌ها} \end{array} \right] - \left[\begin{array}{l} \text{مجموع آنتالپی} \\ \text{پیوندهای فرآورده‌ها} \end{array} \right]$$

$$= [6\Delta H(C-H) + 2\Delta H(C-O) + 3\Delta H(O=O)]$$

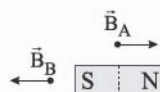
$$- [4\Delta H(C=O) + 6\Delta H(O-H)] = [2490 + 760 + 1485]$$

$$- [3180 + 2778] = -1223 \text{ kJ} \equiv -293 \text{ kcal} (1 \text{ cal} = 4/18 \text{ J})$$

۲ ۸۳ در واکنش‌های گرماگیر ($\Delta H > 0$)، آنتالپی مواد افزایش

می‌یابد. در بین واکنش‌های داده شده فقط واکنش تبدیل اکسیژن به اوزون یک واکنش گرماگیر است.

۳ ۶۷ می‌دانیم خطوط میدان مغناطیسی از قطب N خارج و به قطب S وارد می‌شوند، بنابراین بردار میدان مغناطیسی در نقاط A و B مطابق شکل زیر است:



این دو بردار با یکدیگر زاویه 180° می‌سازند.

۴ ۶۸ با توجه به رابطه نیروی وارد بر ذره باردار متحرک در میدان مغناطیسی و قانون دوم نیوتون داریم:

$$\begin{cases} F = |q| v_j B_i \sin \alpha \\ F = ma \end{cases}$$

$$\Rightarrow a = \frac{|q| v_j B_i \sin \alpha}{m} \Rightarrow a = \frac{5 \times 10^{-6} \times 10^3 \times 2 \times 1}{4 \times 10^{-6}} = 250 \frac{m}{s^2}$$

۱ ۶۹ برای این‌که ذره بدون انحراف در میدان مغناطیسی زمین به

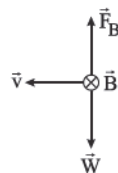
حرکت خود ادامه دهد، باید نیروی وزن ذره و نیروی مغناطیسی یکدیگر را خنثی کنند، بنابراین نیروی وزن و نیروی مغناطیسی، هم‌اندازه و در خلاف جهت هم هستند، بنابراین:

$$F_B = W$$

$$\Rightarrow |q| v B \sin \alpha = mg$$

$$\Rightarrow v = \frac{mg}{|q| B} = \frac{2 \times 10^{-3} \times 10}{4 \times 10^{-3} \times 5 \times 10^{-5}} \Rightarrow v = 10^5 \frac{m}{s}$$

با توجه به این‌که نیروی وزن به سمت پایین است، بنابراین نیروی مغناطیسی به سمت بالا می‌باشد، با توجه به قاعده دست راست و منفی بودن بار ذره داریم:



۴ ۷۰ بزرگی میدان الکتریکی بین دو صفحه برابر است با:

$$E = \frac{\Delta V}{d} = \frac{600}{3 \times 10^{-2}} = 2 \times 10^4 \frac{N}{C}$$

بزرگی نیروی الکتریکی وارد بر ذره برابر است با:

$$F_E = E |q| \Rightarrow F = 2 \times 10^4 \times 2/5 \times 10^{-6} = 5 \times 10^{-2} \text{ N}$$

بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر ذره برابر است با:

$$F_B = |q| v B \sin \alpha \Rightarrow F_B = 2/5 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^3 \times 2 \times 1 = 2 \times 10^{-2} \text{ N}$$

نیروی وزن ذره برابر است با:

$$W = mg = 10^{-3} \times 10 = 10^{-2} \text{ N}$$

$$F_t = F_E + F_B - W \Rightarrow F_t = 6 \times 10^{-2} \text{ N}$$

شیمی



۱ ۷۱ ارزش سوختی نان بیشتر از تخم‌مرغ و ارزش سوختی شکلات

بیشتر از شیر است.

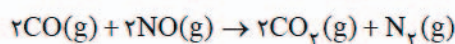
۳ ۷۲ مقدار اضافی از مواد و انرژی دریافتی از مواد غذایی، به طور

عمده به شکل چربی در بدن ذخیره شده و باعث چاقی می‌شود.

۲ ۷۳ • برای ساده‌ترین الکل (CH_3OH) ایزومر اتری وجود ندارد.

• برای ساده‌ترین آلدهید ($HCOH$) ایزومر کتونی وجود ندارد.

از طرفی معادله واکنش هدف به صورت زیر است:



اگر ضرایب واکنش I را در عدد ۲ ضرب کرده، واکنش II را نیز وارونه کرده و ضرایب آن را در عدد ۲ ضرب کنیم، از جمع آن‌ها به واکنش هدف می‌رسیم:

$$\Delta H(\text{هدف}) = 2\Delta H_{\text{I}} - 2\Delta H_{\text{II}} = 2(-a) - 2(b) = -2a - 2b$$

۳ ۸۹ ΔH واکنش تولید CO(g) (واکنش a) و ΔH واکنش

تولید $\text{N}_2\text{H}_4\text{(g)}$ از گازهای N_2 و H_2 (واکنش d) را نمی‌توان به روش تجربی تعیین کرد.

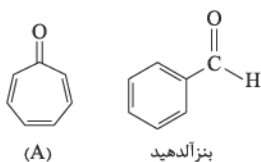
۹۰ ۱ هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

ساختار هر دو ترکیب در زیر آمده است:

بررسی عبارت‌ها:

• فرمول مولکولی هر دو ترکیب به صورت $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}$ است.

• در هر دو ترکیب گروه عاملی کربونیل ($\text{C}=\text{O}$) وجود دارد.



• در هر دو ترکیب، سه پیوند $\text{C}=\text{C}$ و یک پیوند $\text{C}=\text{O}$ وجود دارد.

• در هر دو ترکیب، ۶ پیوند $\text{C}-\text{H}$ وجود دارد.

۹۱ ۴ مقایسه میان گرمای سوختن مولی چهار ترکیب مورد نظر به

صورت زیر است:

$$\text{اتین} > \text{اتانول} > \text{اتن} > \text{اتان: گرمای سوختن مولی} \\ (\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}) \quad (1300) \quad (1368) \quad (1410) \quad (1560)$$

• در صورتی که مقدار CO_2 حاصل از سوختن نمونه‌های اتانول ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) برابر ۶٪ مول باشد، مقدار اتانول مصرفی برابر ۳٪ مول بوده است:

$$0.3 \text{ mol} \times 1368 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} = 410.4$$

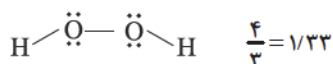
$$\text{C}_2\text{H}_5\text{ سوختن} = \frac{1300 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}}{26 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}} = 50 \text{ kJ}\cdot\text{g}^{-1}$$

۹۲ ۱ فقط عبارت دوم درست است.

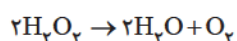
بررسی عبارت‌ها نادرست:

• H_2O_2 ماده‌ای است که با نام تجاری آب اکسیژنه به فروش می‌رسد.

• نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به شمار جفت الکترون‌های پیوندی مولکول آن برابر ۱/۳۳ است.



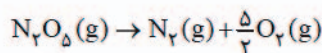
• بر اثر تجزیه آن، آب و گاز اکسیژن به نسبت مولی ۲ به ۱ تولید می‌شود.



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

$$\Delta H = [(218 \times 2) + (172 \times 2 \times 80)] - [2(470 \times 81)] = -133/4 \text{ kJ}$$

۴ ۸۵ معادله واکنش هدف به صورت زیر است:



• برای رسیدن به واکنش هدف، کفایست واکنش (III) را به همان صورت نوشت، واکنش (II) را وارونه کرده و ضرایب واکنش (I) را در عدد ۱/۳ ضرب کرد. سپس هر سه واکنش را باید با هم جمع کنیم:

$$\Delta H(\text{هدف}) = \Delta H_{\text{III}} - \Delta H_{\text{II}} + \frac{1}{3}\Delta H_{\text{I}} = -73 + 348 - \frac{572}{3} \\ = -1 \text{ kJ}$$

۳ ۸۶ به جز عبارت آخر، سایر عبارت‌ها درست هستند.

فرمول مولکولی ۲-هپتانول به صورت $\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}$ است.

بررسی عبارت‌ها:

• بدون شرح!

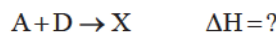
• از سوختن کامل هر مول ۲-هپتانول، ۷ مول CO_2 و ۷ مول H_2O تولید می‌شود.

• با توجه به این که نخستین عضو خانواده کتون‌ها، ۳ اتم کربن دارد، این عبارت درست است.

• شمار جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در این مولکول به ترتیب برابر با ۲۲ و ۲ است:

$$\frac{22}{2} = 11$$

۱ ۸۷ معادله واکنش هدف به صورت زیر است:



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

ضرایب واکنش a را در عدد ۱/۳ ضرب کنیم. ✓

ضرایب واکنش b را در عدد ۱/۳ ضرب کنیم. ✓

واکنش c را وارونه و ضرایب آن را در عدد ۱/۳ ضرب کنیم. ✓

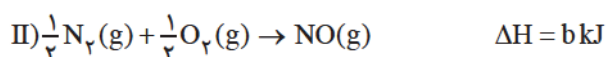
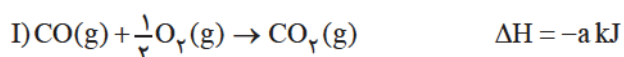
سپس هر سه واکنش را با هم جمع کنیم:

$$\Delta H(\text{هدف}) = \frac{1}{3}\Delta H_a + \frac{1}{3}\Delta H_b - \frac{1}{3}\Delta H_c$$

$$= \frac{1}{3}(+168) + \frac{1}{3}(-44) - \frac{1}{3}(394) = -135 \text{ kJ}$$

۴ ۸۸ آنتالپی سوختن CO یک عدد منفی و آنتالپی واکنش

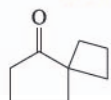
تولید NO(g) از گازهای N_2 و O_2 یک عدد مثبت است:



۹۳ ۲ به‌جز عبارت سوم، سایر عبارتها درست هستند. در ساختار گرماسنج لیوانی از دو لیوان یکبار مصرف (پلاستیکی) استفاده می‌شود که نقش عایق گرما را ایفا می‌کند.

۹۴ ۴ هر چهار عبارت پیشنهادشده درست هستند.

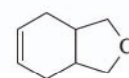
۹۵ ۴ فرمول هر کدام از ساختارهای زیر $C_8H_{12}O$ است.



کتون حلقوی سیرشده
(c)



الکل حلقوی سیرنشده
(b)



اتر حلقوی سیرنشده
(a)

زمین‌شناسی



۹۶ ۲ امروزه با اقداماتی مانند ایجاد انواع دیوار حائل، زهکشی برای تخلیه آب اضافی، ایجاد پوشش گیاهی و میخ‌کوبی، دامنه‌ها را پایدار و از حرکات دامنه‌ای مناطق کوهستانی جلوگیری می‌شود.

۹۷ ۱ امتداد لایه (قطر دایره) از شمال 5° درجه به سمت شرق است N50E و شیب لایه 10° درجه به سمت شمال‌غربی است 10NW. در نتیجه موقعیت لایه به صورت 10NW و N50W خواهد بود.

۹۸ ۴ در سنگ‌های انحلال‌پذیر مانند سنگ‌های تیخیری (سنگ گچ، ژپس و نمک) و سنگ‌های کربناتی، در اثر جریان آب زیرزمینی با گذشت زمان، حفره‌های انحلالی و غارها پدید می‌آید. ولی سنگ شیل، تورق‌پذیر و سست است و در برابر تنش مقاوم نمی‌باشد.

۹۹ ۱ در مطالعات آغازین یک پروژه، به منظور نمونه‌برداری از خاک یا سنگ پی‌سازه، گمانه یا چال‌های باریک و عمیقی در نقاط مختلف محل احداث سازه حفر می‌شود.

۱۰۰ ۴ سنگ‌های رسوبی مانند ماسه‌سنگ و آهک ضخیم لایه فاقد حفرات انحلالی و سنگ‌های دگرگونی مانند کوارتزیت و هورنفلس و سنگ آذرین گابرو مقاوم بوده و می‌توانند تکیه‌گاه خوبی برای سازه‌ها باشند.

۱۰۱ ۳ برخی سنگ‌ها از خود رفتار خمیرسان (پلاستیک) نشان می‌دهند، یعنی پس از رفع تنش، سنگ‌های تغییرشکل یافته، به طور کامل به حالت اولیه خود برنمی‌گردند.

۱۰۲ ۳ سنگ‌های کربناتی، به سنگ‌های رسوبی گفته می‌شود که بیش از 50% آن‌ها کانی‌های کربناتی (کلسیت و دولومیت) باشد. این سنگ‌ها، اغلب درزه‌دار هستند و با گذشت زمان و به تدریج توسط آب‌های نفوذی، حفرات انحلالی در آن ایجاد می‌شود.

۱۰۳ ۲ در ساخت سدهای بتنی از سیمان، ماسه، شن و میلگرد و در سدهای خاکی از خاک رس، ماسه، شن و قلوه‌سنگ استفاده می‌شود.
نکته: تفاوت مصالح آن‌ها در سیمان و میلگرد سدهای بتنی نیز می‌باشد.

۱۰۴ ۱ کارستی شدن سنگ آهک یعنی در سنگ، حفرات انحلالی زیاد در اثر جریان آب‌های نفوذی پدید آید.

۱۰۵ ۳ شاخه زمین‌شناسی مهندسی، نقش بسیار مهمی در انتخاب مناسب‌ترین محل، برای ساخت سازه‌ها (مانند پل، سد و ...) دارد.