



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



آزمون شماره ۳

۱۴۰۱ اسفند

پرسشنامه

اختصاصی تجربی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	محتوای آزمون	مدت پاسخ گویی
۱	زمین شناسی	۱۰	۱	۱۰	فصل های ۴ و ۵ (صفحه ۵۹ تا ۸۸)	۱۰ دقیقه
۲	ریاضی (۲)	۲۰	۱۱	۳۰	فصل های ۴ و ۵ (صفحه ۷۱ تا ۱۱۸)	۳۰ دقیقه
۳	زیست شناسی (۲)	۳۰	۳۱	۶۰	فصل ۶ و فصل ۷ تا انتهای گفتار ۲ (صفحه ۷۹ تا ۱۰۷)	۲۵ دقیقه
۴	فیزیک (۲)	۲۰	۶۱	۸۰	فصل ۲ از ابتدای توان در مدار الکتریکی تا انتها و فصل ۳ تا ابتدای میدان مغناطیسی ناشی از یک حلقه دایره ای حامل جریان (صفحه ۵۳ تا ۷۹)	۳۰ دقیقه
۵	شیمی (۲)	۲۵	۸۱	۱۰۵	فصل ۲ از ابتدای آنتالپی همان محتوای انرژی است تا انتهای فصل (صفحه ۶۳ تا ۹۶)	۲۵ دقیقه
		۱۰۵			مدت پاسخ گویی:	۱۲۰ دقیقه

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می باشد.



۱. کدام یک از عبارتهای زیر صحیح است؟

- (۱) منظور از مورفولوژی محل احداث سازه، همان نفوذپذیری زمین زیرسازه است.
- (۲) به نیروهایی که از خارج سنگ را تحت تأثیر قرار می‌دهند، تنش می‌گویند.
- (۳) تونلهایی که در منطقه تهویه قرار می‌گیرند، از پایداری بیشتری برخوردار هستند.
- (۴) در صورتی که محور تونل موازی با لایه‌بندی باشد، پایداری تونل بیشتر خواهد بود.

۲. کدام سنگ برای ساخت پی‌سنگ سازه‌ها مناسب نیست؟

- (۱) کوارتزیت
- (۲) گنیس
- (۳) ماسه‌سنگ
- (۴) شیست

۳. در ساخت سدهای بتنی از همهٔ موارد استفاده می‌شود، به جز

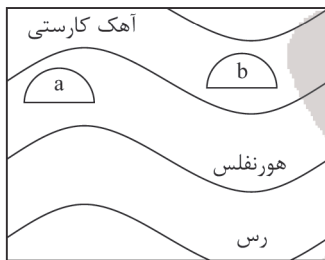
- (۱) ماسه
- (۲) رس
- (۳) شن
- (۴) سیمان

۴. به منظور دسترسی به کدام هدف لزوماً باید از مغار استفاده کرد؟

- (۱) تأسیس نیروگاه‌ها
- (۲) حمل و نقل
- (۳) انتقال فاضلاب
- (۴) استخراج مواد معدنی

۵. در منطقه‌ای دو تونل a و b احداث شده است. با توجه به شکل، موقعیت مکانی احداث کدام یک از تونل‌ها و

به چه دلیل مناسب‌تر است؟



(۱) چون تونل کوچک‌تری از تونل b است.

(۲) b، زیرا سنگ‌های مقاوم‌تری دارد.

(۳) a، زیرا سنگ‌های مقاوم‌تری دارد.

(۴) b، زیرا در ارتفاع بالاتری از تونل a حفر شده است.

۶. لیتیم سوپراکسید با تشکیل باعث وقوع می‌گردد.

- (۱) آنزیم‌های حاوی این عنصر - دیابت و سرطان پوست
- (۲) گرد و غبارهای معلق در فضا - بیماری مفاصل و نرمی استخوان
- (۳) مانعی برای عبور نور و انرژی خورشید - تولد کودکان ناقص
- (۴) بنیان‌های واکنش‌گر - انواع سرطان‌ها

۷. عنصر «روی» از نظر غلظت در زمین و اهمیت در بدن انسان یک عنصر می‌باشد.

- (۱) جزئی - سمی
- (۲) فرعی - اساسی، سمی
- (۳) جزئی - اساسی
- (۴) اصلی - سمی

۸. سنگ منشأ بیماری‌های حاصل از آلودگی با آرسنیک کدام دسته‌اند؟

- (۱) کانسنگ‌های رسوبی حاوی سرب و روی
- (۲) کانی‌های رسی و میکای سیاه
- (۳) سنگ‌های آتشفشانی حاوی طلا و روی
- (۴) سنگ‌های آتشفشانی مانند پیریت

۹. استفادهٔ بیش از حد و کمتر از حد ضروری فلئور چه عوارضی در پی خواهد داشت؟

- (۱) نرمی استخوان - پوسیدگی دندان
- (۲) خشکی استخوان - پوسیدگی دندان
- (۳) خشکی پوست - لکه‌های تیرهٔ دندان
- (۴) نرمی استخوان - فلورسیس دندانی

۱۰. کدام عبارت را در مورد عنصر کادمیم نمی‌توان به کار برد؟

- (۱) در کانسنگ‌های سولفیدی و معادن سرب و روی یافت می‌شود.
- (۲) از طریق منابع آب منتقل و موجب سختی و شاخی شدن کف دست و پا می‌شود.
- (۳) استفاده از آب‌های آلوده به این عنصر موجب نرمی استخوان و آسیب به مفاصل می‌شود.
- (۴) می‌تواند از طریق کودهای تهیه شده از سنگ معدن سرب و روی به گیاهان منتقل شود.



محل انجام محاسبات

ریاضی تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

۱۱. اندازه دو زاویه مثلثی $\frac{7\pi}{9}$ رادیان و 42° هستند. اندازه زاویه سوم بر حسب رادیان چقدر از $\frac{\pi}{9}$ رادیان بیشتر است؟

- (۱) $\frac{\pi}{9}$ (۲) $\frac{49\pi}{90}$ (۳) $\frac{\pi}{45}$ (۴) $\frac{2\pi}{45}$

۱۲. مساحت قطاعی از یک دایره با زاویه 15° و شعاع r ، ده برابر مساحت حاصل از شکل گسترده مخروطی به ارتفاع ۴ و شعاع قاعده ۳ است. r چقدر است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۴۰ (۳) ۶۰ (۴) ۱۰

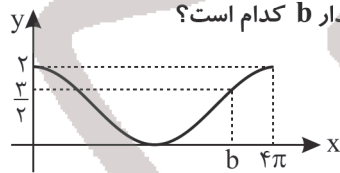
۱۳. تابع $f(x) = -4 \cos x$ روی بازه $[-\frac{5\pi}{4}, k]$ دقیقاً در دو نقطه، عرضی برابر -4 دارد. بیشترین مقدار k چقدر است؟

- (۱) صفر (۲) $\frac{3\pi}{2}$ (۳) 2π (۴) $\frac{5\pi}{2}$

۱۴. حاصل $[\sin 1] + [\sin 2] + \dots + [\sin 10]$ کدام است؟ (زاویه‌ها بر حسب رادیان)

- (۱) -3 (۲) -4 (۳) صفر (۴) -1

۱۵. اگر بخشی از نمودار $f(x) = a + \cos \frac{x}{4}$ به صورت شکل زیر باشد، مقدار b کدام است؟



- (۱) $\frac{2\pi}{3}$ (۲) $\frac{10\pi}{3}$

- (۳) $\frac{\pi}{6}$ (۴) $\frac{5\pi}{3}$

۱۶. اگر $\cot \alpha = -3$ و در ربع دوم دایره مثلثاتی باشد مقدار عبارت $A = \frac{\sin \alpha - \cos \alpha}{\tan \alpha}$ چند برابر $\frac{-1}{\sqrt{10}}$ است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۰

۱۷. اگر $x - 2y = -\frac{\pi}{4}$ ، حاصل $\tan(y - x)$ کدام است؟

- (۱) $-\cot x$ (۲) $\cot y$ (۳) $\tan x$ (۴) $-\tan y$

۱۸. اگر $-\frac{\pi}{12} < \alpha < \frac{\pi}{3}$ و $\sin 2\alpha = \frac{2m-3}{4}$ ، چند مقدار صحیح می‌تواند داشته باشد؟

- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۵

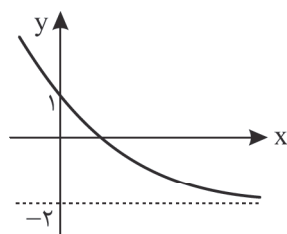
۱۹. نمودارهای توابع $y = \cos x$ و $y = \sin x$ را در بازه $[0, 2\pi]$ در نظر بگیرید. اگر بازه (a, b) بزرگ‌ترین بازه‌ای باشد که در آن رابطه $\cos x < \sin x$ برقرار باشد، مقدار $a + b$ کدام است؟

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

۲۰. حاصل عبارت $B = \frac{\sin 2x \cdot \tan 3x}{\cot \frac{1}{4}x \cdot \cos \frac{x}{4}}$ به ازای $x = \frac{\pi}{5}$ کدام است؟

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

۲۱. نمودار تابع $f(x) = a(\frac{1}{4})^{x+1} + b$ به صورت زیر است. $f(1)$ کدام است؟



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

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



۲۲. اگر $\log 2 = a$ و $\log 3 = b$ باشد، مقدار $\log\left(\frac{2\sqrt{3}}{9}\right)$ بر حسب a و b کدام است؟

- (۱) $7b - 5a$ (۲) $\frac{7b}{5a}$ (۳) $\frac{7b - 5a}{2}$ (۴) $\frac{5b}{7a}$

۲۳. اگر $A = 2\log 5 + \log 8 - \log 2$ باشد، حاصل $\log_{0.2} \sqrt{A}$ کدام است؟

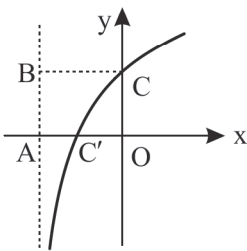
- (۱) ۱ (۲) ۴ (۳) -۱ (۴) $-\frac{1}{4}$

۲۴. مقدار انرژی آزاد شده در یک زلزله دو برابر مقدار انرژی آزاد شده در زلزله دیگر است. این دو زلزله چند

ریشتر با هم اختلاف دارند؟ ($\log E = 1.1/8 + 1.5M$) ($\log 2 \approx 0.3$)

- (۱) ۰/۱ (۲) ۰/۲ (۳) $10\sqrt{10}$ (۴) ۱۰۰

۲۵. نمودار تابع $y = \log_{\Delta}(x+2) + b$ به صورت زیر است. اگر مساحت مستطیل OABC برابر ۶ باشد، b



کدام است؟

- (۱) $\log_{\Delta} \frac{12}{5}$
 (۲) $\log_{\Delta} \frac{A}{5}$
 (۳) $\log_{\Delta} \frac{15}{2}$
 (۴) $\log_{\Delta} \frac{125}{2}$

۲۶. اگر α ریشه معادله $6^{x+1} \times 125 = 25 \times 6^{x-1}$ باشد، مقدار $9\alpha + 5$ کدام است؟

- (۱) ۹ (۲) $\frac{1}{9}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) ۳

۲۷. دامنه تابع f با ضابطه $f(x) = \log_x\left(\frac{x-2}{x-2}\right)$ کدام است؟

- (۱) $(2, +\infty)$ (۲) $(0, +\infty) - \{2\}$ (۳) $(0, +\infty) - \{1, 2\}$ (۴) $(0, 2) - \{1\}$

۲۸. معادله $\log_{2x-1} x = 2$ چند ریشه حقیقی دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۲۹. اگر نمودار تابع f با ضابطه $f(x) = a\left(\frac{3}{4}\right)^{bx-1}$ ، خط $y = x + 4$ را روی محور عرضها قطع کند و از نقطه

$A\left(\frac{1}{4}, 3\right)$ نیز بگذرد، $a + b$ کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۳۰. اگر α ریشه معادله $81 = \log_{\Delta}(\alpha + 2) + \log_{\Delta}(2\alpha - 1) + \log_{\Delta}(x + 1)$ باشد، $\log_{\Delta}(\alpha + 2)$ کدام است؟

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

مدت پاسخ‌گویی: ۲۵ دقیقه

زیست‌شناسی

۳۱. کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول در تقسیم میتوز یک یاخته پوششی پوست، در مرحله‌ای رخ می‌دهد که در مرحله قبل

از آن برخلاف مرحله بعد از آن رشته‌های دوک، دور از انتظار است.»

(۱) امکان تهیه کاربوتیپ از فام‌تن‌ها برای اولین بار - کوتاه شدن

(۲) قرارگیری فام‌تن‌های دوکروماتیدی در استوای یاخته - حرکت

(۳) افزایش تعداد فام‌تن‌های مضاعف‌شده - تولید پروتئین‌های سازنده

(۴) باز شدن فشردگی فام‌تن‌ها و تشکیل دو غشا در اطراف آنها - تخریب



محل انجام محاسبات

۳۲. هنگام بررسی چرخه زندگی یک یاخته بنیادی سالم، در مرحله‌ای از اینتر فاز که قطعاً
 (۱) نسبت به سایر مراحل این بخش از زندگی یاخته، طولانی‌تر است - تعداد دناهای هسته تغییر می‌کند.
 (۲) فام‌تن‌ها با میکروسکوپ نوری قابل مشاهده می‌شوند - شرایط مناسبی برای تهیه کاربوتیپ وجود ندارد.
 (۳) زودتر از سایر مراحل اینتر فاز به پایان می‌رسد - نوعی بسپار زیستی توسط رناتن‌های یاخته تولید می‌شود.
 (۴) هیچ‌یک از نقطه‌های واری اصلی وجود ندارد - فعالیت آنزیم‌های سازنده دنا در سیتوپلاسم، افزایش می‌یابد.

۳۳. به‌طور طبیعی، مرحله از فشرده شدن فام‌تن‌های خطی در یاخته لنفوئیدی،
 (۱) فقط یک - با عبور از دومین نقطه واری اصلی امکان‌پذیر می‌شود.
 (۲) نخستین - هم‌زمان با مضاعف شدن فام‌تن‌های خطی بروز می‌کند.
 (۳) دو - در انتهای تقسیم یاخته باز می‌شود و فام‌تن به حالت اولیه درمی‌آید.
 (۴) آخرین - زمانی به پایان می‌رسد که فام‌تن‌ها، ساختمان غیرمضاعف دارند.

۳۴. کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

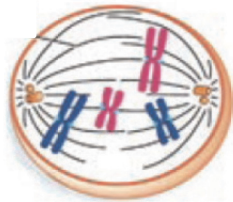
« طی یک دوره جنسی در یک زن ۳۰ ساله و سالم، از زمان تشکیل جسم زرد تا زمانی که دیواره رحم شروع به ریزش می‌کند ممکن »
 (۱) نیست مقدار ترشح عامل اصلی تخمک‌گذاری، تحت تأثیری بازخورد منفی افزایش یابد.
 (۲) نیست هم‌زمان با کاهش ضخامت جدار رحم، جسم سفید درون تخمدان قابل مشاهده باشد.
 (۳) است بیش از یک اووسیت ثانویه لقاح نیافته درون دستگاه تولیدمثلی زن وجود داشته باشد.
 (۴) است ترشح هورمون از هیپوفیز پیشین با بازخورد منفی کاهش و با بازخورد مثبت افزایش یابد.

۳۵. در شیمی‌درمانی و از این نظر با پرتودرمانی دارد.
 (۱) فقط یاخته‌های سرطانی تحت تأثیر درمان قرار می‌گیرند - شباهت
 (۲) امکان ایجاد اختلال در تولید گویچه‌های قرمز وجود دارد - تفاوت
 (۳) تمام یا بخشی از بافت سرطانی را از بدن خارج می‌کنند - شباهت
 (۴) تقسیم شدن انواع یاخته‌ها در همه بدن، سرکوب می‌شود - تفاوت

۳۶. کدام مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

« بخشی از دستگاه تولیدمثلی مرد بالغ که می‌تواند »
 (۱) محتویات خود را وارد انتهای طویل‌ترین مجرای جنسی می‌کند - انرژی لازم برای زامه‌ها را فراهم می‌کند.
 (۲) در زیر غده ترشح‌کننده ماده قلیایی قرار دارد - ترشحات روان‌کننده و قلیایی خود را به مجرای اسپرم‌بر بیفزاید.
 (۳) زامه‌ها را وارد محیطی با دمای بیشتر می‌کند - محتویات خود را به‌طور مستقیم از لوله‌های زامه‌ساز دریافت می‌کند.
 (۴) با تولید نوعی هورمون موجب بروز برخی صفات ثانویه می‌شود - از طریق رگ‌های کوچک خود به تنظیم دما پردازد.

۳۷. تصویر مقابل یکی از مراحل تقسیمی را نشان می‌دهد که باعث تولید اسپرماتوسیت اولیه شده است؛ در مرحله‌ای که بلافاصله از این مرحله قرار دارد، می‌شود.
 (۱) پیش - پروتئین‌های تشکیل دهنده دوک تقسیم، تولید
 (۲) پس - هر فام‌تن در سطح استوایی یاخته به رشته‌های دوک، متصل
 (۳) پیش - تجزیه پوشش هسته و فاصله گرفتن جفت سانتیبول‌ها، آغاز
 (۴) پس - عامل اتصال‌دهنده کروماتیدهای خواهری در هر فام‌تن، تجزیه



۳۸. کدام عبارت درباره سندرم داون درست است؟
 (۱) افزایش سن والدین برخلاف عوامل محیطی در ایجاد این بیماری نقش دارد.
 (۲) احتمال به دنیا آمدن فرزند مبتلا به این سندرم در یک مادر ۵۰ ساله، کمتر از ۱۰ درصد است.
 (۳) علت بروز این سندرم، با هم ماندن کروموزوم‌های شماره ۲۱ در یاخته‌های جنسی فرد بیمار است.
 (۴) تعداد نوعی کروموزوم که اندازه بزرگ‌تری نسبت به کروموزوم جنسی مشترک بین مرد و زن دارد، افزایش یافته است.



۳۹. چند مورد عبارت زیر را به درستی کامل می کنند؟

«در دستگاه تولیدمثل مردان، یکی از شرایط است.»

- الف) هدایت مسیر زامه زایی، اتصال هورمون LH به گیرنده خود در گروهی از یاخته های دیواره لوله زامه ساز
 ب) لازم برای نفوذ هر زامه به لایه محافظت کننده اطراف تخمک، وجود کیسه هایی پر از آنزیم در جلوی هسته
 ج) ضروری جهت به دست آمدن توانایی باروری زامه ها، توقف آنها در مجرای متصل به مجرای زامه بر
 د) مورد نیاز جهت تولید یاخته های جنسی سالم و بالغ، وجود شبکه ای از رگ های موثر بر تنظیم دما در خارج از کیسه بیضه

(۱) یک مورد (۲) دو مورد (۳) سه مورد (۴) چهار مورد

۴۰. به طور معمول غده های دستگاه تولیدمثل مردان که ترکیبی کلیایی را ترشح می کنند
 (۱) گروهی از - ضمن تولید ترکیبات روان کننده، در تعیین رنگ مایع منی نقش دارند.
 (۲) اغلب - می توانند به طور مستقیم مجرای خارج کننده ادرار را درون خود جای دهند.
 (۳) بعضی از - در تامین انرژی مورد نیاز برای زنش مژک یاخته های جنسی تأثیرگذار هستند.
 (۴) همه - در سطحی پایین تر از محل اتصال میزراه به مثانه، ترشحات خود را تخلیه می کنند.

۴۱. هورمون های استرون و پروژسترون در همه زنان سالم و دارای توانایی باروری
 (۱) همواره از غده هایی درون حفره شکمی ترشح می شوند.
 (۲) انجام مرحله پایانی تخمک زایی را هدایت و تنظیم می کنند.
 (۳) فقط تحت تأثیر هورمون LH و از یاخته های جسم زرد ترشح می شوند.
 (۴) در گروهی از یاخته های عصبی دستگاه عصبی مرکزی تأثیرگذار هستند.

۴۲. در مرحله از مراحل رشد و پخش شدن یاخته های سرطانی، این یاخته ها
 (۱) دومین - شروع به تهاجم به یاخته های بافت می کنند.
 (۲) نخستین - در بافت مجاور محل تولیدشان تکثیر می یابند.
 (۳) چهارمین - از راه لنف یا خون به بافت های مجاورشان می روند.
 (۴) سومین - به بخش های لنفی مجاور محل تکثیر خود وارد می شوند.

۴۳. به طور طبیعی، مربوط به وقوع مرحله ای از تقسیم رشتمان لنفوسیت های T خاطره است که در انتهای آن
 (۱) تهیه کاربوتیپ از فام تن های مضاعف شده - حداکثر فاصله در بین جفت میانک ها مشاهده می شود.
 (۲) مضاعف شدن تعداد سانترومرها - برای هر فام تن خطی، سه فام تن همتا درون سیتوپلاسم وجود دارد.
 (۳) از بین رفتن کامل پوشش هسته - رشته های دوک، در همه جهات حول هر جفت میانک آرایش یافته اند.
 (۴) قابل مشاهده شدن فام تن ها به کمک میکروسکوپ نوری - تعداد اندامک های دوغشایی یاخته کاهش می یابد.

۴۴. به طور طبیعی، هر اووسیتی که در دستگاه تولیدمثل هر زن سالم و غیر یائسه، قطعاً
 (۱) توسط یاخته های تغذیه کننده احاطه شده است - ساختارهای چهارتایه را ایجاد می کند.
 (۲) در مجاورت نخستین جسم قطبی قرار دارد - پروتئین اتصال دهنده در فام تن های آن تجزیه می شود.
 (۳) فقط درون تخمدان دیده می شود - تحت تأثیر هورمون (های) هیپوفیزی، تقسیم میوز یک خود را کامل می کنند.
 (۴) هسته تک لاد و فام تن های خطی مضاعف دارد - در تمام طول زندگی خود، با یاخته های فولیکولی در ارتباط بوده است.

۴۵. کدام مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل نمی کند؟

«در افراد بالغی که دو نوع فام تن جنسی در هر هسته یاخته های پیکری خود دارند، تولید یاخته مشاهده است.»

الف) بدون فام تن های X و Y قابل

ب) واجد تنها یک فام تن X غیر قابل

ج) دارای دو فام تن X و دو فام تن Y قابل

د) فاقد فام تن X اما دارای دو فام تن Y غیر قابل

(۱) یک مورد (۲) دو مورد (۳) سه مورد (۴) چهار مورد



۴۶. در یاخته‌های جانوری که توانایی تقسیم شدن دارند،

- (۱) همه بخش‌های مولکول‌های دناى خطی در ساختار واحدهای تکرار شونده فامینه شرکت می‌کنند.
- (۲) هریک از پروتئین‌های موثر در فعالیت‌های یاخته طی طولانی‌ترین مرحله اینترفاز تولید شده است.
- (۳) فام‌تن‌ها، قبل از شروع تقسیم، تا حدی ضخیم و فشرده‌تر می‌شوند که با میکروسکوپ نوری قابل رویت باشند.
- (۴) جابجایی فام‌تن‌ها در تقسیم یاخته، به کمک رشته‌هایی انجام می‌گیرد که توسط سانتیریول‌ها ساخته نشده‌اند.

۴۷. کدام گزینه عبارت زیر را به‌طور نامناسب تکمیل می‌کند؟

«هنگام تقسیم هسته در اسپرماتوسیت اولیه چنانچه ساختار پروتئینی سازمان‌دهی شده توسط سانتیریول‌ها از بین برود، گروهی از یاخته‌های حاصل از تقسیم ممکن است باشند.»

- (۱) فقط بخشی از - فام‌تن‌های دارای نقش اصلی در تعیین جنسیت را نداشته
- (۲) همه - علاوه بر دناهای سیتوپلاسمی، تعداد ۴۶ مولکول دناى خطی دریافت کرده
- (۳) فقط بخشی از - از بزرگ‌ترین فام‌تن هسته‌ای به تعداد زوج در هسته خود داشته
- (۴) همه - از نظر تعداد فام‌تن خطی مشابه خارجی‌ترین یاخته‌های دیواره لوله زامه‌ساز

۴۸. کدام مطلب در شرایط طبیعی صدق می‌کند؟

- (۱) ساختار موثر در حمل فام‌تن‌ها درون سیتوپلاسم همواره توسط سانتیریول‌ها سازمان‌دهی می‌شوند.
- (۲) فام‌تن‌های مضاعف شده همواره در مرحله آنافاز تقسیم هسته به شکل تک‌کروماتیدی در می‌آیند.
- (۳) به دنبال پایان مرحله توفاز میوز یک همواره تقسیم سیتوپلاسم کامل می‌شود و دو هسته به وجود می‌آید.
- (۴) تقسیم میوز یک، از نظر نحوه آرایش فام‌تن‌ها و جدا شدن آنها تفاوت اساسی با تقسیم میتوز هسته دارد.

۴۹. نمی‌توان گفت، دوره‌های جنسی در زنان، با فرایندی می‌شود که

- (۱) شروع - ابتدا به‌صورت نامنظم انجام می‌گیرد اما به‌تدریج منظم می‌شود.
- (۲) متوقف - تغذیه نامناسب و کار سخت، تأثیر خاصی بر زمان شروع آن ندارد.
- (۳) شروع - طی آن، تحریک یکی از انواع گیرنده‌های حسی سازش‌ناپذیر قابل مشاهده است.
- (۴) متوقف - حدود ۳۰ تا ۳۵ سال پس از شروع اولین چرخه جنسی، در بدن زن رخ می‌دهد.

۵۰. هنگام تمایز طبیعی اسپرماتید و تبدیل آن به اسپرم، کدام زودتر انجام می‌گیرد؟

- (۱) ایجاد حالت کشیده در یاخته
- (۲) قرار گرفتن هسته در ناحیه سر
- (۳) از بین رفتن اتصالات سیتوپلاسمی
- (۴) کاهش سیتوپلاسم و تشکیل تاژک

۵۱. پروتئین اتصالی در سانترومر فام‌تن‌های مضاعف‌شده در هر

- (۱) مرحله آنافاز - نوع تقسیم، توسط آنزیم پروتئاز تجزیه می‌شود.
- (۲) هنگام تهیه - کاریوتیپ، موقعیت قرار گرفتن آنها اهمیت دارد.
- (۳) مرحله متافاز - نوع تقسیم هسته، به رشته‌های دوک تقسیم متصل است.
- (۴) فعالیت پروتئین‌های تنظیم‌کننده - نقطه واریسی، مورد بررسی قرار می‌گیرند.

۵۲. با توجه به چرخه‌هایی که در زنان توسط نوسانات هورمونی پدید می‌آیند، می‌توان گفت

- (۱) پس از وارد شدن اووسیت ثانویه و نخستین جسم قطبی به درون لوله فالوپ، سرعت افزایش ضخامت دیواره داخلی رحم کاهش پیدا می‌کند.
- (۲) در هر زمانی که کاهش ضخامت دیواره رحم به دنبال کاهش ترشح هورمون‌های جنسی مشاهده می‌شود، دفع خون از واژن قابل انتظار است.
- (۳) رسیدن طول حفرات موجود در دیواره داخلی رحم به بیشترین میزان خود، قبل از شروع فرایند تحلیل رفتن جسم زرد در داخل تخمدان دیده می‌شود.
- (۴) بیشترین میزان تغییر ضخامت دیواره داخلی رحم مربوط به زمانی است که ترشح هورمون‌های جنسی تحت تأثیر غده هیپوفیز به حداکثر خود می‌رسد.

۵۳. کدام، فقط در یک مرحله از تقسیم میوز یک طبیعی دیده می‌شود؟

- (۱) وجود پوشش هسته در اطراف فام‌تن‌های مضاعف
- (۲) حرکت فام‌تن‌های دوکروماتیدی به قطبین یاخته
- (۳) تجزیه رشته‌های دوک مستقر بین جفت سانتیریول‌ها
- (۴) متصل بودن سانترومر فام‌تن فقط به یک رشته دوک



۵۴. کدام گزینه درباره نوعی هورمون غده هیپوفیز که گیرنده‌های آن در دیواره لوله اسپرم‌ساز قرار دارند، درست است؟

- ۱) یاخته‌هایی با توانایی بیگانه‌خواری را تحریک می‌کند تا تمایز اسپرم‌ها را تسهیل کند.
- ۲) با تحریک ترشح نوعی هورمون در مردان، باعث رشد ماهیچه‌ها و استخوان‌ها می‌شود.
- ۳) در نیمه دوم چرخه تخمدانی، عامل اصلی تحریک ترشح استروژن به حساب می‌آید.
- ۴) نوعی پیک شیمیایی دوربرد است که از بخش عقبی غده هیپوفیز ترشح می‌شود.

۵۵. کدام ویژگی مربوط به بخشی از دستگاه تولیدمثلی زنان است که نخستین جسم قطبی در آن تولید می‌شود؟

- ۱) محل جدا شدن فامینک‌های خاوه‌ری فام‌تن‌ها و همچنین انجام فرایندهای مربوط به لقاح است.
- ۲) دارای یک جدار داخلی و یک جدار خارجی است که رگ‌های خونی زیادی در جدار داخلی آن دیده می‌شود.
- ۳) در طول حدود ۷ روز ابتدای چرخه جنسی، محل خروج خون و بافت‌های تخریب شده از بدن زن به حساب می‌آید.
- ۴) به کمک ساختاری پیوندی ماهیچه‌ای به جدار رحم متصل شده است و هیچکدام از یاخته‌های آن عصب‌دهی پیکری ندارند.

۵۶. کدام به مطلب درستی در مورد انسان اشاره می‌کند؟

- ۱) هریک از یاخته‌های دولا‌د بدن برای تهیه کاربوتیپ قابل استفاده هستند.
- ۲) محل اتصال فامینک‌های خاوه‌ری همواره در میانه فام‌تن قرار گرفته است.
- ۳) جلوگیری از بروز اشتباه در تقسیم میوز اهمیت بیشتری نسبت به تقسیم میتوز دارد.
- ۴) همه فام‌تن‌هایی که در پروفا‌ز میوز یک از طول در کنار هم قرار می‌گیرند، هم‌تا هستند.

۵۷. در هسته کدام یک از یاخته‌های زیر، فقط یک مجموعه فام‌تن دیده می‌شود اما توانایی عبور از مرحله S

اینترفاز را ندارد؟

- ۱) اسپرماتوسیت اولیه (۲) اووگونی (۳) اسپرماتوسیت ثانویه (۴) اووسیت اولیه

۵۸. با توجه به اطلاعات مربوط به روش‌های تشخیص و درمان سرطان، کدام عبارت از نظر درستی یا نادرستی با

سایرین تفاوت دارد؟

- ۱) در هر نوع بافت‌برداری، یاخته‌ها از بافتی جدا می‌شوند که عملکرد پدال‌های گاز و ترمز در آن دستخوش اختلال است.
- ۲) غذاهای حاوی پاداکسنده برخلاف غذاهای حاوی سدیم نیتريت در درمان انواعی از سرطان موثر هستند.
- ۳) داروهای شیمی‌درمانی، تقسیم یاخته‌های جنسی از جمله اسپرماتید را نیز سرکوب می‌کنند.
- ۴) روش‌های رایج درمان سرطان، ممکن است علائم مشابه ریفلکس را ایجاد کنند.

۵۹. در دستگاه تولیدمثلی انسان، سالم
.....

- ۱) اووسیت اولیه - اندکی قبل از پاره شدن فولیکول، تقسیم میوز دو را کامل می‌کند.
- ۲) اسپرم - پس از عبور از درون کیسه منی، وارد غده دارای ترشحات شیری‌رنگ می‌شود.
- ۳) اووسیت ثانویه - حدود ۳۶ ساعت پس از ورود به لوله فالوپ، تقسیم خود را انجام می‌دهد.
- ۴) اسپرماتید - به دنبال تشکیل یک تازک غیرمتحرک، دچار افزایش میزان فشردگی در هسته می‌گردد.

۶۰. کدام مورد، در ارتباط با تنظیم فعالیت‌های دستگاه تولیدمثلی در مردان، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«هورمونی که می‌شود، می‌تواند»

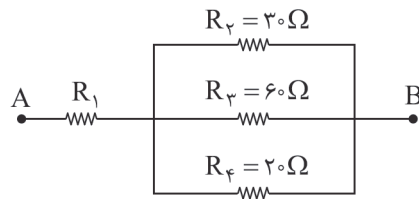
- ۱) موجب بالغ شدن انبانک در زنان - با تأثیر بر سلول‌های درحال تقسیم، موجب تسهیل اسپرم‌زایی شود.
- ۲) از بخش خلفی غده‌ای در امتداد کیاسمای بینایی ترشح - میزان بیگانه‌خواری در بیضه‌ها را افزایش دهد.
- ۳) باعث تحریک فرایندهای گامت‌زایی در بیضه‌ها - در غده ترشح‌کننده مایع شیری‌رنگ دارای گیرنده باشد.
- ۴) از غده مغزی موثر در تنظیم خواب، ترشح - موجب افزایش ترشح هر دو نوع هورمون جنسی هیپوفیز شود.



محل انجام محاسبات

فیزیک

مدت پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

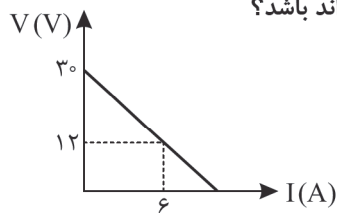
۶۱. در مدار شکل زیر، مقدار مقاومت R_1 چند اهم باشد تا مقاومت معادل بین دو نقطه A و B برابر R_3 باشد؟

۲۵ (۱)

۷۰ (۲)

۵۰ (۳)

۳۵ (۴)

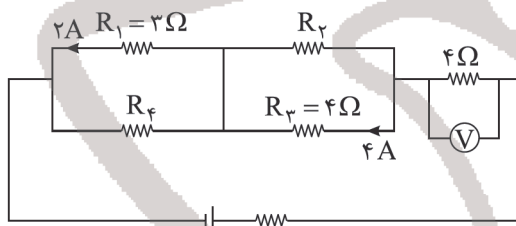
۶۲. نمودار اختلاف پتانسیل بر حسب جریان عبوری از یک باتری مطابق شکل است. به آن مقاومت R می‌بندیم.توان مصرفی در مقاومت 72 وات می‌شود، مقدار مقاومت چند اهم می‌تواند باشد؟

۴/۵ (۱)

۷/۵ (۲)

۱۲ (۳)

۳ (۴)

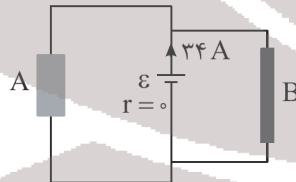
۶۳. در مدار شکل زیر ولت‌سنج ایده‌آل عدد 20 ولت را نشان می‌دهد. با توجه به جریان‌های مشخص شده درمدار، نسبت $\frac{R_2}{R_4}$ کدام است؟

۱/۸ (۱)

۱/۴ (۲)

۴ (۳)

۸ (۴)

۶۴. جرم سیم مسی A ، برابر جرم سیم مسی B است. اگر قطر مقطع سیم B ، دو برابر قطر مقطع سیم A باشد،جریان عبوری از سیم B در مدار شکل زیر چند آمپر است؟

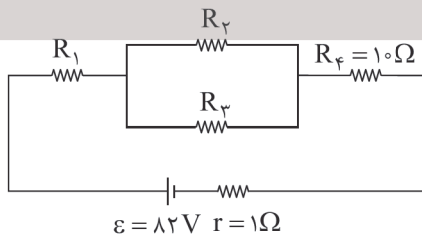
۲ (۱)

۱۶ (۲)

۳۲ (۳)

۶۴ (۴)

۶۵. در مدار شکل زیر، توان مصرفی در هر چهار مقاومت، یکسان است. توان خروجی از باتری چند وات است؟



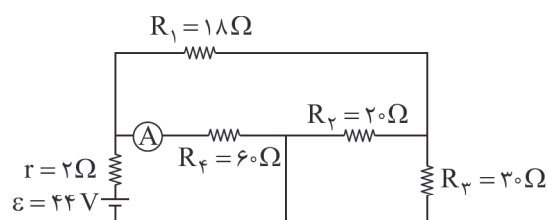
۱۶۰ (۱)

۲۴۰ (۲)

۴۰۰ (۳)

۸۰ (۴)

۶۶. در مدار شکل زیر، عددی که آمپرسنج آرمانی نشان می‌دهد، چند آمپر است؟



۴/۳ (۱)

۱/۱۵ (۲)

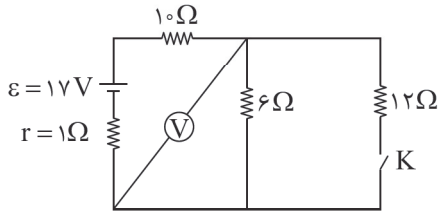
۴/۱۵ (۳)

۲/۳ (۴)





۶۷. در مدار شکل زیر با بسته شدن کلید K، عدد نشان داده شده توسط ولت‌سنج آرمانی چگونه تغییر می‌کند؟



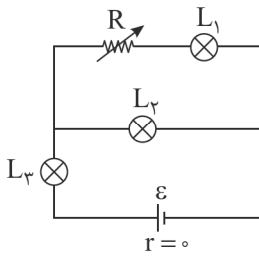
(۱) $\frac{22}{15}$ ولت افزایش می‌یابد.

(۲) $\frac{12}{15}$ ولت افزایش می‌یابد.

(۳) $\frac{22}{15}$ ولت کاهش می‌یابد.

(۴) $\frac{12}{15}$ ولت کاهش می‌یابد.

۶۸. در مدار شکل زیر، اگر مقاومت متغیر R را افزایش دهیم، نور لامپ‌های L_1 ، L_2 و L_3 به ترتیب از راست



به چپ چگونه تغییر می‌کنند؟

(۱) کاهش - کاهش - کاهش

(۲) افزایش - افزایش - کاهش

(۳) کاهش - افزایش - افزایش

(۴) کاهش - افزایش - کاهش

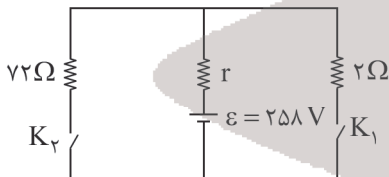
۶۹. یک لامپ 220° ولت و 200° وات را به مدت ۱۲ ساعت به اختلاف پتانسیل 110° ولت وصل می‌کنیم. اگر

مقاومت لامپ ثابت باشد، چند کیلووات ساعت انرژی توسط لامپ مصرف می‌شود؟

(۱) $41/6$ (۲) ۶ (۳) $0/6$ (۴) $41/6$

۷۰. در مدار شکل زیر، اگر فقط کلید K_1 را ببندیم و یا اگر فقط کلید K_2 را ببندیم، توان خروجی از باتری

یکسان است. اگر هر دو کلید را با هم ببندیم، توان خروجی از باتری چند وات می‌شود؟



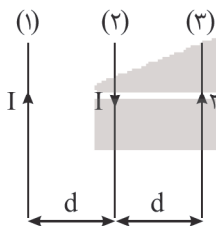
(۱) $9/25$

(۲) ۶۶۶

(۳) ۱۳۳۲

(۴) $18/5$

۷۱. نیروی خالص وارد بر سیم (۲) در کدام جهت است؟



(۱) بالاسو

(۲) درونسو

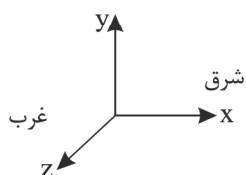
(۳) چپ

(۴) راست

۷۲. ذره باردار $q = -1.0 \mu\text{C}$ و جرم 0.2g با تندی $2 \times 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از میدان مغناطیسی یکنواخت

$\vec{B} = 4 \times 10^{-4} (\text{T}) \vec{i} - 3 \times 10^{-4} (\text{T}) \vec{j}$ به سمت غرب عبور می‌کند. بزرگی شتاب حرکت ذره بر اثر

نیروی مغناطیسی وارد بر آن و جهت شتاب به کدام سمت است؟



(۱) Z^+ ، ۳

(۲) Z^+ ، ۵

(۳) Z^- ، ۵

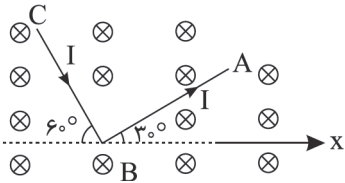
(۴) Z^- ، ۳



محل انجام محاسبات

۷۳. مطابق شکل قطعه سیم ABC حامل جریان 10 A در میدان مغناطیسی یکنواخت درون سویی به بزرگی $4 \times 10^3\text{ G}$ قرار دارد. نیروی مغناطیسی خالص وارد بر این قطعه سیم چند نیوتون و در چه جهتی است؟

$$(\overline{AB} = \overline{BC} = 5\text{ cm})$$



(۱) صفر

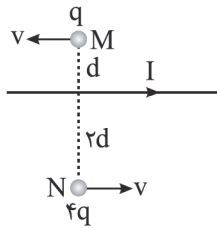
(۲) $2\sqrt{2}$

(۳) ۴

(۴) $2\sqrt{2}$

۷۴. با توجه به شکل زیر، کدام گزینه در مورد نیروی مغناطیسی وارد بر بارهای عبوری از نقاط M و N درست

است؟



$$\vec{F}_M = \vec{F}_N \quad (1)$$

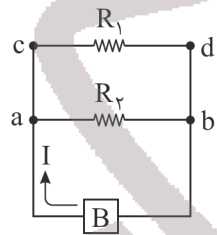
$$\vec{F}_N = \sqrt{2}\vec{F}_M \quad (2)$$

$$\vec{F}_N = -\sqrt{2}\vec{F}_M \quad (3)$$

$$\vec{F}_M = -\vec{F}_N \quad (4)$$

۷۵. در شکل زیر، باتری B به دو مقاومت متفاوت R_1 و R_2 متصل شده است. کدام گزینه در مورد این مدار

درست است؟



(۱) نقطه a به پتانسیل منفی وصل شده است.

(۲) جریان عبوری از مقاومتها برابر است.

(۳) توان مصرفی مقاومتها با یکدیگر برابر است.

(۴) اختلاف پتانسیل a و b با اختلاف پتانسیل c و d یکسان است.

۷۶. الکترونی با سرعت v در میدان مغناطیسی یکنواخت B در حال حرکت است، B و v در یک صفحه قرار دارند.

در لحظه نشان داده شده، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر الکترون کدام است؟

(۱) \otimes (۲) \odot (۳) \nwarrow (۴) \downarrow ۷۷. دو مقاومت موازی 6Ω و 12Ω را به طور متوالی به یک مقاومت 2Ω بسته و مجموعه را به دو سر باتریآرمانی 36 V وصل می کنیم. اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت 6Ω ، ولت از اختلاف پتانسیل دو سرمقاومت 2Ω است.

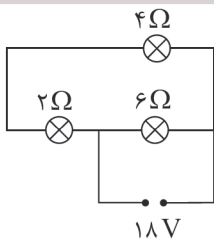
(۴) ۱۲ - کمتر

(۳) ۱۵ - کمتر

(۲) ۱۲ - بیشتر

(۱) ۱۵ - بیشتر

۷۸. در مدار شکل زیر، توان مصرفی لامپ ۲ اهمی چند وات است؟

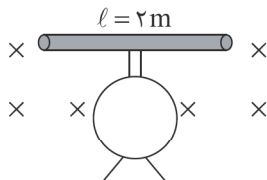


(۱) ۹

(۲) ۶

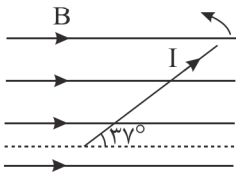
(۳) ۱۸

(۴) ۱۲

۷۹. در شکل زیر سیمی به جرم 1 g درون میدان مغناطیسی 40 G قرار دارد و عقربه ترازو عدد صفر را نشانمی دهد. جهت و بزرگی جریان عبوری از سیم چند آمپر است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)(۱) $2/5\text{ A}$ به سمت چپ(۲) $2/5\text{ A}$ به سمت راست(۳) $1/25\text{ A}$ به سمت چپ(۴) $1/25\text{ A}$ به سمت راست



۸۰. در شکل زیر سیم درون میدان مغناطیسی قرار دارد. اگر سیم را ۱۶° در جهت نشان داده شده بچرخانیم و جریان سیم را به اندازه $۲A$ تغییر دهیم، بزرگی نیروی وارد بر سیم ثابت می ماند. جریان I چند آمپر است؟



$$(\sin ۳۷^\circ = \frac{3}{4}, \sin ۵۳^\circ = 0.۶)$$

۲ (۱)

۴ (۲)

۸ (۳)

(۴) اطلاعات سؤال کافی نیست.

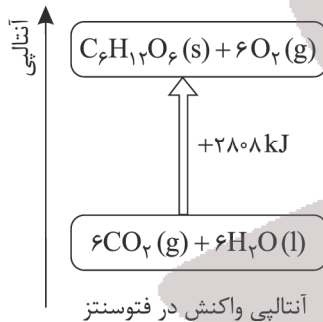
مدت پاسخ گویی: ۲۵ دقیقه

شیمی

۸۱. کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) همه مواد پیرامون ما در دما و فشار اتاق، آنتالپی معینی دارند.
- (۲) ۲۰۰ گرم اتانول در دمای اتاق را می توان یک نمونه ماده دانست.
- (۳) دادوستد انرژی در واکنش به طور عمده به شکل گرما ظاهر می شود.
- (۴) تولید گاز اوزون از اکسیژن گرماگیر بوده و اوزون نسبت به اکسیژن ناپایدارتر است.

۸۲. با توجه به نمودار داده شده همه گزینه های زیر درست هستند، به جز



- (۱) اکسایش گلوکز برخلاف این واکنش گرماده می باشد.
- (۲) به ازای تولید $۲۲/۴$ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP، مقدار ۴۶۸۸ kJ گرما آزاد می شود.
- (۳) ΔH این واکنش را نمی توان به کمک آنتالپی پیوند واکنش دهنده ها و فرآورده ها محاسبه نمود.
- (۴) ارزش سوختی ترکیب تولید شده در این واکنش از ارزش سوختی چربی کمتر است.

۸۳. کدام موارد از عبارتهای زیر درست هستند؟

(آ) برای مولکول های چنداتمی مانند CH_4 ، H_2O و NH_3 به کار بردن میانگین آنتالپی پیوند مناسب تر از آنتالپی پیوند است.

(ب) آنتالپی پیوند $(Br-Br)$ از آنتالپی پیوند $(O=O)$ کمتر و از آنتالپی پیوند $(I-I)$ بیشتر است.

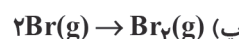
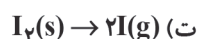
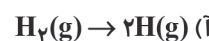
(پ) با توجه به واکنش: $۲H(g) \rightarrow H_2(g) + ۴۳۶$ kJ برای شکستن پیوند در یک مولکول هیدروژن ۴۳۶ kJ انرژی مصرف می شود.

(ت) به کار بردن میانگین آنتالپی پیوندها برای تعیین ΔH واکنش های گازی با مولکول های پیچیده تر اغلب در مقایسه با داده های تجربی، تفاوتی آشکار نشان می دهد.

(ث) واکنش ۱ مول گاز کلر با ۱ مول گاز هیدروژن در مقایسه با ۲ مول اتم هیدروژن گازی، گرمای کمتری آزاد می کند.

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

۸۴. انرژی مبادله شده در چند مورد از واکنش های زیر، نشان دهنده آنتالپی پیوند $(kJ.mol^{-1})$ است؟



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



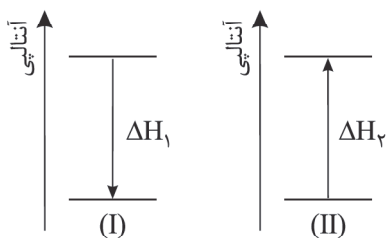
محل انجام محاسبات

۸۵. اگر برای شکستن همه پیوندهای موجود در ۳/۲ گرم گاز متان و تبدیل آن به اتم‌های گازی جدا از هم، ۳۲۸ کیلوژول انرژی لازم باشد، میانگین آنتالپی پیوند (C - H) بر حسب کیلوژول بر مول چه مقدار

می‌باشد؟ (C = ۱۲, H = ۱: g.mol⁻¹)

۴۱۵ (۴) ۳۸۰ (۳) ۳۹۵ (۲) ۴۱۰ (۱)

۸۶. با توجه به نمودارهای داده شده، همه گزینه‌های زیر درست هستند، به جز



(۱) مقدار ΔH در این واکنش‌ها هم‌ارز با گرمایی است که در فشار ثابت با محیط پیرامون دادوستد می‌کنند.

(۲) نمودار تغییر آنتالپی واکنش: $N_2O_4(g) \rightarrow 2NO_2(g)$ را می‌توان به شکل (I) در نظر گرفت و با انجام این واکنش سامانه پررنگ‌تر می‌شود.

(۳) شکل (II) را می‌توان به نمودار تغییر آنتالپی در فرایند تصعید یخ خشک نسبت داد.

(۴) علامت ΔH که گرماگیر یا گرماده بودن فرایند را نشان می‌دهد، در این دو واکنش متفاوت است.

۸۷. با توجه به واکنش: $N_2(g) + 2H_2(g) + 91kJ \rightarrow N_2H_4(g)$ ، میانگین آنتالپی پیوند (N - N) بر حسب

$kJ.mol^{-1}$ کدام است؟ (آنتالپی پیوندهای (N ≡ N) و (H - H) به ترتیب برابر ۹۵۰ و ۴۳۶ و میانگین

آنتالپی پیوند (N - H) برابر ۳۹۰ کیلوژول بر مول است.)

۱۶۳ (۱) ۱۵۲ (۲) ۱۴۸ (۳) ۱۷۱ (۴)

۸۸. کدام گزینه نادرست است؟

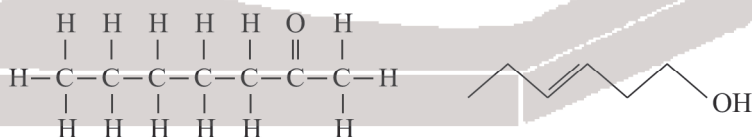
(۱) گروه عاملی، خواص فیزیکی و شیمیایی مولکول آلی دارای آن را تعیین می‌کند.

(۲) گروه عاملی موجود در زردچوبه و بنزالدهید متفاوت است.

(۳) ترکیب آلی موجود در کشنیز و رازیانه به ترتیب الکل و اتر سیرنشده هستند.

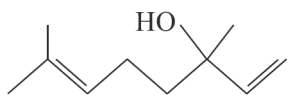
(۴) ایزومرها فرمول مولکولی یکسانی دارند و از این رو محتوای انرژی آنها نیز یکسان است.

۸۹. با توجه به ساختارهای زیر چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

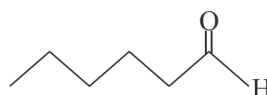


(I)

(II)



(III)



(IV)

(آ) بین مولکول‌های ترکیب (III) همانند ترکیب (II)، امکان تشکیل پیوند هیدروژنی وجود دارد.

(ب) شمار اتم‌های کربن در ترکیب (I) با شمار اتم‌های کربن در بنزالدهید یکسان است.

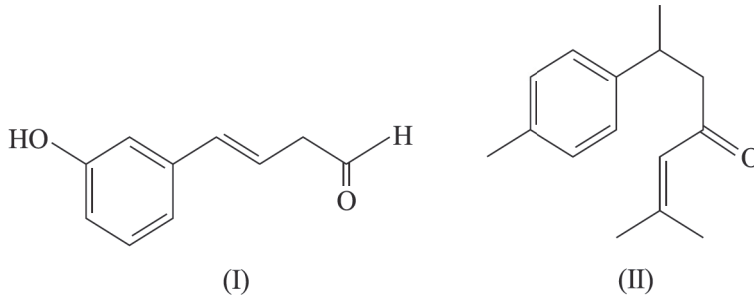
(پ) ترکیب‌های (I)، (II) و (IV) به ترتیب دارای گروه عاملی کتون، الکی و آلدهیدی می‌باشند.

(ت) شمار اتم‌های H در فرمول مولکولی ترکیب (III) یک و نیم برابر آن در ترکیب (II) می‌باشد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



۹۰. با توجه به ساختار ترکیب‌های داده شده، کدام موارد از عبارتهای زیر درست است؟



(آ) فرمول مولکولی ترکیب (I) به صورت $C_{11}H_{14}O_2$ است.

(ب) هر دو ترکیب آروماتیک بوده و گروه عاملی کربونیل دارند.

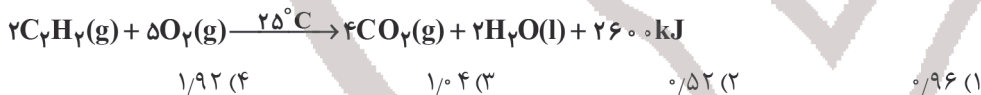
(پ) شمار پیوندهای (C - H) در این دو ترکیب برابر است.

(ت) شمار زوج الکترون‌های ناپیوندی موجود در ترکیب (I)، دو برابر ترکیب (II) است.

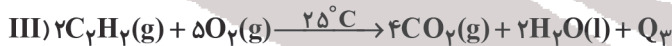
(۱) ب و ت (۲) آ و ت (۳) ب، پ و ت (۴) آ، ب و ت

۹۱. از سوختن کامل ۶ گرم اتان در دمای $25^{\circ}C$ مقدار $312 kJ$ گرما آزاد می‌شود. نسبت ارزش سوختی اتان

به اتین کدام است؟ ($C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)



۹۲. گرمای آزاد شده در کدام واکنش، آنتالپی سوختن ترکیب آلی موجود در آن واکنش را به درستی نشان می‌دهد؟



(۱) واکنش I (۲) واکنش II (۳) واکنش III (۴) واکنش IV

۹۳. کدام گزینه، جای خالی عبارتهای زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

(آ) ارزش سوختی، انرژی حاصل از اکسایش یک از ماده است.

(ب) آنتالپی سوختن ارزش سوختی با علامت منفی گزارش می‌شود.

(پ) مقایسه مقدار آنتالپی سوختن متان، اتان و اتن در شرایط یکسان به صورت است.

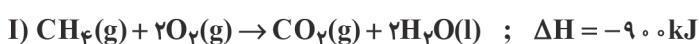
(۱) گرم - برخلاف - $C_2H_6 < CH_4 < C_2H_4$ (۲) مول - همانند - $C_2H_6 < C_2H_4 < CH_4$

(۳) گرم - همانند - $C_2H_6 < C_2H_4 < CH_4$ (۴) گرم - برخلاف - $CH_4 < C_2H_4 < C_2H_6$

۹۴. با توجه به واکنش‌های داده شده، اگر ۷۵ درصد از گرمای حاصل از سوختن کامل ۵۶ لیتر متان در شرایط

STP، در واکنش (II) مصرف شود، چند گرم کلسیم کربنات به طور کامل تجزیه می‌شود؟

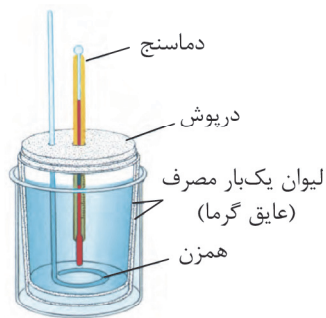
($Ca = 40, O = 16, C = 12 : g.mol^{-1}$)



(۱) ۱۲۵۰ (۲) ۸۵۲/۴ (۳) ۱۱۰۵/۲ (۴) ۹۳۷/۵



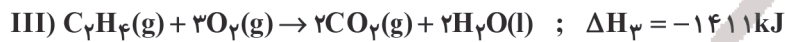
محل انجام محاسبات



۹۵. همه گزینه‌های زیر درست هستند، به جز

- (۱) ΔH واکنش‌هایی که تأمین شرایط بهینه برای انجام آنها بسیار دشوار است را نمی‌توان به طور مستقیم تعیین کرد.
 (۲) با استفاده از گرماسنج مقابل می‌توان گرمای یک واکنش را در حجم ثابت به طور مستقیم تعیین کرد.
 (۳) مقدار گرمای یک واکنش معین به مسیر انجام آن وابسته نیست.
 (۴) قانون هس یک روش دقیق برای تعیین ΔH واکنش است.

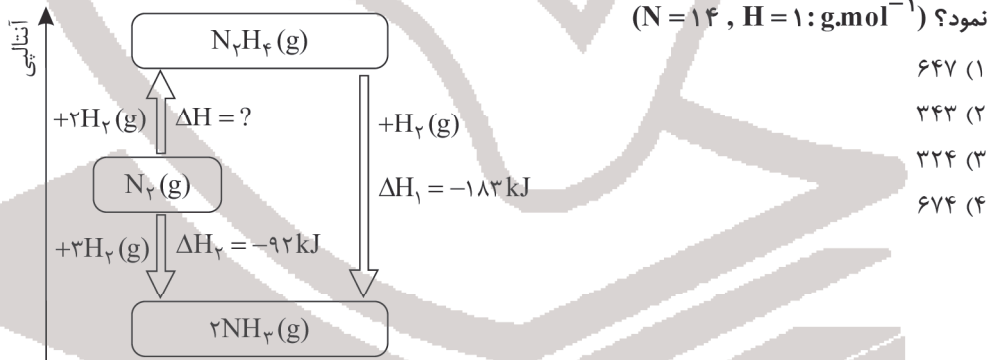
۹۶. با توجه به واکنش‌های داده شده، آنتالپی واکنش: $\text{C(s)} + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$ بر حسب کیلوژول کدام است؟



+۵۲ (۴) -۱۱۰ (۳) +۱۱۰ (۲) -۵۲ (۱)

۹۷. هرگاه مقدار x گرم گاز نیتروژن در واکنش با مقدار کافی گاز هیدروژن، ۶۸۰ گرم گاز آمونیاک تولید نموده باشد. با گرمای آزاد شده در این واکنش به تقریب چند گرم هیدرازین (N_2H_4) می‌توان تهیه نمود؟

($\text{N} = 14, \text{H} = 1; \text{g.mol}^{-1}$)



۶۴۷ (۱)

۳۴۳ (۲)

۳۲۴ (۳)

۶۷۴ (۴)

۹۸. عامل مؤثر بر سرعت واکنش‌های زیر، به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه آمده است؟

(آ) محلول آب اکسیژنه با افزودن پتاسیم یدید به سرعت تجزیه شده و گاز اکسیژن آزاد می‌کند.

(ب) پاشیدن گرد آهن بر روی شعله، سبب سوختن آن می‌شود.

(پ) الیاف آهن داغ در ارلن پر از اکسیژن بر خلاف هوا می‌سوزد.

(۱) نوع واکنش‌دهنده - دما - سطح تماس (۲) کاتالیزگر - سطح تماس - غلظت

(۳) نوع واکنش‌دهنده - غلظت - دما (۴) کاتالیزگر - غلظت - سطح تماس

۹۹. کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟

(آ) گاز تولید شده از واکنش قرص جوشان با آب، یک گاز گلخانه‌ای می‌باشد.

(ب) واکنش محلول آهن (III) کلرید با محلول سدیم هیدروکسید یک واکنش سریع و با تولید رسوب سفید همراه است.

(پ) ریزمغذی‌ها ترکیب‌های آلی سیرشده‌ای هستند که در سبزیجات و میوه‌ها وجود دارند.

(ت) مجموع شمار اتم‌ها در هر واحد فرمولی بنزوتیک اسید در مقایسه با بنزالدهید یک واحد بیشتر است.

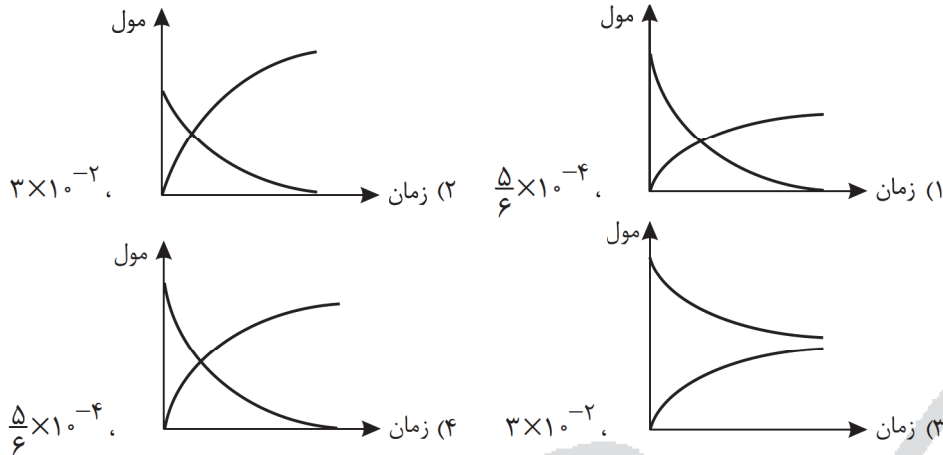
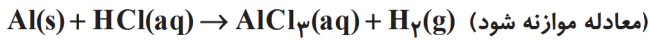
(ث) نگهدارنده‌ها سرعت واکنش‌های شیمیایی که منجر به فساد ماده غذایی می‌شود را کاهش می‌دهند.

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



۱۰۰. نمودار تغییرات مول واکنش دهنده و فراورده با ضریب استوکیومتری بزرگ تر، بر حسب زمان، برای واکنش زیر پس از موازنه کدام است و اگر طی مدت دو دقیقه مقدار 0.54 گرم فلز آلومینیم مصرف شده باشد

سرعت واکنش بر حسب مول بر ثانیه کدام است؟ ($Al = 27 \text{g.mol}^{-1}$)



۱۰۱. با توجه به واکنش: $2NO(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO_2(g)$ ، اگر سرعت متوسط مصرف گاز اکسیژن در ۵ ثانیه

سوم برابر $2 \times 10^{-2} \text{ mols}^{-1}$ باشد، مقدار x در جدول زیر کدام است؟

زمان (s)	۰	۵	۱۰	۱۵
مول NO_2	۰	0.3	x	0.75

۱) 0.6
۲) 0.5
۳) 0.55
۴) 0.65

۱۰۲. کدام رابطه در ارتباط با واکنش: $A(l) + 3B(g) \rightarrow C(aq) + 2D(g)$ نادرست است؟

$$\frac{-3\Delta n(B)}{\Delta t} = \frac{2\Delta n(D)}{\Delta t} \quad (۲)$$

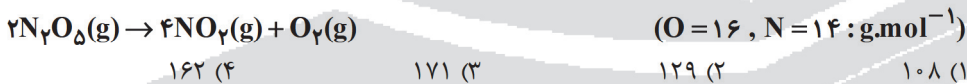
$$\frac{-\Delta n(B)}{\Delta t} = 3 \frac{\Delta n(C)}{\Delta t} \quad (۴)$$

$$3R_{\text{واکنش}} = -\frac{\Delta n(B)}{\Delta t} \quad (۱)$$

$$-\frac{\Delta n(A)}{\Delta t} = -\frac{\Delta n(B)}{3\Delta t} \quad (۳)$$

۱۰۳. مقداری گاز N_2O_5 را وارد یک ظرف سر بسته ۸ لیتری می کنیم تا طبق واکنش زیر تجزیه شود. اگر سرعت

متوسط تولید NO_2 تا ثانیه ۳۰ پس از شروع واکنش برابر $0.2 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ باشد و در این لحظه $2/1$ مول ماده گازی نیز در ظرف وجود داشته باشد، مقدار اولیه N_2O_5 برابر با چند گرم بوده است؟



۱۰۴. با توجه به جدول زیر که جرم مخلوط واکنش را بر حسب زمان برای واکنش:



واکنش از ابتدا تا انتها به تقریب برابر چند mols^{-1} است؟ ($O = 16, C = 12 : \text{g.mol}^{-1}$)

زمان (ثانیه)	۰	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰
جرم مخلوط واکنش (گرم)	65.98	65.32	64.88	64.66	64.55	64.50	64.50

۱) 3.36×10^{-2} ۲) 6.72×10^{-4} ۳) 5.6×10^{-4} ۴) 2.9×10^{-2}

۱۰۵. چند مورد از عبارت های زیر درست است؟

آ) سهم تولید گاز کربن دی اکسید در رد پای غذا به مراتب بیشتر از سوختن سوخت ها در خودروها، کارخانه ها و ... است.

ب) خرید به اندازه نیاز یک الگوی کاهش رد پای غذا است که منجر به کاهش تولید زباله و پسماند می شود.

پ) کلسترول یک الکل حلقوی سیر نشده می باشد و یکی از مواد آلی موجود در غذاهای گیاهی و جانوری است.

ت) بسته های سرمازا و گرمازا به ترتیب محتوی کلسیم کلرید و آمونیوم نیترات و آب می باشند.

ث) سمی که از جوانه گندم تهیه می شود محتوی مواد غذایی گوناگونی از جمله مالتوز است.

۱) ۵ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۲



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون شماره ۳
۲۳ اسفند ۱۴۰۱

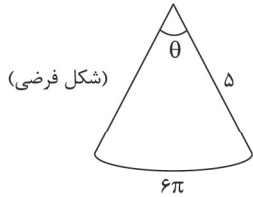


پاسخنامه تجربی

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستار
۱	زمین شناسی	لیلی نظیف	لیلی نظیف - رضا ملکان پور	-
۲	ریاضی	عباس نعمتی فر	مصطفی دیداری - هوشنگ شرقی سعید علم پور - ماهان متش	محسن شریفی - مهدیار شریف
۳	زیست شناسی	سیدمحمد شاملو	سیدمحمد شاملو	فاطمه سادات طباطبایی معصومه فرهادی
۴	فیزیک	رضا خالو	رضا خالو - علیرضا سلیمانی امیرعلی میری	محمد رضا خادمی - امیرعلی قزوینیان
۵	شیمی	بهزاد امامی پور	محبوبه بیک محمدی - محمد عظیمیان زواره	پارسا رحیمی - علی یاراحمدی

گروه تایپ و ویراستاری (به ترتیب حروف الفبا)
زهرا احدی - رقیه اسدیان - امیرعلی الماسی - مبینا بهرامی - معین الدین تقی زاده - مهرداد شمسی

برای اطلاع از اخبار مرکز سنجش آموزش مدارس برتر، به کانال تلگرام @taraaznet مراجعه نمایید.



وقتی مخروط را به شکل گسترده تبدیل کنیم، قطاعی حاصل می شود که شعاع آن همان l به دست آمده و طول کمان آن $6\pi = 2\pi(3)$ است.

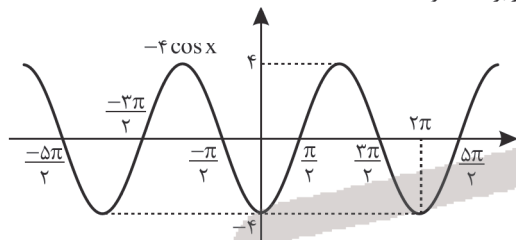
$$\theta = \frac{6\pi}{\Delta} \Rightarrow S = \frac{\Delta}{2} \times (\Delta)^2 = \frac{2\pi}{\Delta} \times 2\Delta = 4\pi$$

$$\frac{\pi}{24} r^2 = 10 \times 15\pi \Rightarrow r^2 = 24 \times 10 \times 15 \Rightarrow r = 60$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه های ۷۴ تا ۷۶)

۱۳. گزینه ۳ صحیح است.

چون دقیقاً در دو نقطه قرار است y برابر -4 باشد، بیشترین مقدار k برابر 2π خواهد شد.



(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه های ۹۲ و ۹۳)

۱۴. گزینه ۲ صحیح است.

$57^\circ \approx 1 \text{ rad}$ پس ۱، ۲ و ۳ در ربع اول و دوم هستند و سینوسشان مثبت است و ۴، ۵ و ۶ در ربع سوم و چهارم هستند که سینوسشان منفی است و مجدداً ۷، ۸ و ۹ سینوسی مثبت و ۱۰ سینوسی منفی خواهند داشت.

$$-4 = 0 + 0 + 0 - 1 - 1 - 1 + 0 + 0 + 0 - 1 = -4$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۷۶)

۱۵. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به اینکه تابع محور عرض ها را در $y = 2$ قطع کرده است، داریم:

$$a + \cos(\epsilon) = 2 \Rightarrow a = 1 \Rightarrow f(x) = 1 + \cos \frac{x}{2}$$

$$1 + \cos \frac{b}{2} = \frac{3}{2} \Rightarrow \cos \frac{b}{2} = \frac{1}{2} \Rightarrow \begin{cases} \frac{b}{2} = \frac{\pi}{3} \Rightarrow b = \frac{2\pi}{3} \\ \frac{b}{2} = \frac{2\pi}{3} \Rightarrow b = \frac{4\pi}{3} \end{cases}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه های ۹۲ و ۹۳)

۱۶. گزینه ۱ صحیح است.

$$1 + \cot^2 \alpha = \frac{1}{\sin^2 \alpha} \Rightarrow 1 + 9 = \frac{1}{\sin^2 \alpha} \Rightarrow \sin \alpha = \frac{1}{\sqrt{10}}$$

$$\cot \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} = \frac{\cos \alpha}{\frac{1}{\sqrt{10}}} = -2 \Rightarrow \cos \alpha = \frac{-2}{\sqrt{10}}, \tan \alpha = \frac{1}{\cot \alpha} = -\frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow A = \frac{\frac{1}{\sqrt{10}} - \left(-\frac{2}{\sqrt{10}}\right)}{-\frac{1}{2}} = \frac{\frac{3}{\sqrt{10}}}{-\frac{1}{2}} = \frac{-12}{\sqrt{10}}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۷۸)

۱۷. گزینه ۲ صحیح است.

$$x - 2y = -\frac{\pi}{2} \Rightarrow 2y - x = \frac{\pi}{2} \Rightarrow y + y - x = \frac{\pi}{2}$$

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

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۸۳)

زمین شناسی

۱. گزینه ۳ صحیح است.

وجود آب های زیرزمینی بر ایمنی و پایداری سازه ها مؤثر است. به طور کلی تونل هایی که بالای سطح ایستابی (در منطقه تهویه) قرار می گیرند، از پایداری بیشتری برخوردار هستند.

(زمین شناسی یازدهم، صفحه ۶۵)

۲. گزینه ۴ صحیح است.

شیست از گروه سنگ های دگرگونی است که به دلیل تورق پذیر بودن، سست و نامقاوم است و برای احداث سازه نامناسب است.

(زمین شناسی یازدهم، صفحه ۶۲)

۳. گزینه ۲ صحیح است.

در ساخت سدهای بتنی از شن، ماسه، سیمان و میلگرد استفاده می شود.

(زمین شناسی یازدهم، صفحه ۶۸)

۴. گزینه ۱ صحیح است.

مغارها فضاهای زیرزمینی بزرگی هستند که به منظور ایجاد تاسیسات زیرزمینی مانند نیروگاه ها، مترو و ... استفاده می شود.

(زمین شناسی یازدهم، صفحه ۶۵)

۵. گزینه ۳ صحیح است.

تونل در سنگ دگرگونی هورنفلس حفر شده و از آنجا که سنگ هورنفلس سنگ مقاومی است، این تونل پایدارتر است.

(زمین شناسی یازدهم، صفحه ۶۲)

۶. گزینه ۴ صحیح است.

لیتیم سوپر اکسید با تشکیل بنیان های بسیار واکنش گر باعث بروز انواع سرطان می شوند.

(زمین شناسی یازدهم، صفحه ۷۷)

۷. گزینه ۳ صحیح است.

عنصر روی با غلظت کمتر از یک دهم درصد در پوسته زمین از دسته عناصر جزئی و اساسی به نظر می رسد.

(زمین شناسی یازدهم، صفحه ۸۲)

۸. گزینه ۴ صحیح است.

آرسنیک را می توان در سنگ های آتشفشانی و کانی هایی مانند پیریت و زغال سنگ یافت. پس از هوازگی، اکسید یا حل شدن، این عناصر به آب وارد شده و سپس به بدن انسان و سایر موجودات زنده منتقل می شوند.

(زمین شناسی یازدهم، صفحه ۷۹)

۹. گزینه ۲ صحیح است.

استفاده ۲۰ تا ۴۰ برابری از فلوراید موجب خشکی استخوان و غضروف می شود. همچنین نبود یا کمبود آن باعث پوسیدگی دندان می شود.

(زمین شناسی یازدهم، صفحه ۸۱)

۱۰. گزینه ۲ صحیح است.

کادمیم از طریق گیاهان خوراکی و آب وارد بدن می شود و به اندام کلیه و مفاصل آسیب می زند.

(زمین شناسی یازدهم، صفحه ۸۰)

ریاضی تجربی

۱۱. گزینه ۴ صحیح است.

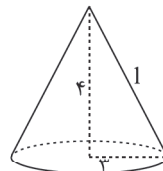
$$\frac{2\pi}{9} \text{ rad} = 40^\circ \Rightarrow \text{زاویه سوم} = 180^\circ - (42^\circ + 40^\circ) = 98^\circ$$

$$98^\circ = \frac{98\pi}{180} \text{ rad} = \frac{49\pi}{90} \Rightarrow \frac{49\pi}{90} - \frac{\pi}{2} = \frac{4\pi}{90} = \frac{2\pi}{45}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه های ۷۵ و ۷۶)

۱۲. گزینه ۳ صحیح است.

مساحت قطاعی به شعاع r و زاویه α برابر $\frac{\alpha}{2} r^2$ است. با توجه به اینکه $15^\circ = \frac{\pi}{12} \text{ rad}$ است، مساحت قطاع برابر $\frac{\pi}{24} r^2$ می شود. حالا به سراغ مخروط برویم:



$$l^2 = r^2 + h^2 = 25 \Rightarrow l = 5$$



۲۲. گزینه ۳ صحیح است.

$$\frac{27}{4} \sqrt{\frac{3}{2}} = \frac{3^3}{2^2} \times \frac{3^{\frac{1}{2}}}{2^{\frac{1}{2}}} = \frac{3^{\frac{7}{2}}}{2^{\frac{5}{2}}}$$

$$\log \frac{3^{\frac{7}{2}}}{2^{\frac{5}{2}}} = \log 3^{\frac{7}{2}} - \log 2^{\frac{5}{2}} = \frac{7}{2} \log 3 - \frac{5}{2} \log 2 = \frac{7b - 5a}{2}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۱۱)

۲۳. گزینه ۴ صحیح است.

$$A = 2 \log 5 + \log 8 - \log 2 = \log 5^2 + \log 8 - \log 2 \\ = \log_1 \frac{25 \times 8}{2} = \log_1 100 = 2$$

$$\log_{\frac{1}{2}} \sqrt{A} = \log_{\frac{1}{2}} 2^{\frac{1}{2}} = \log_{2^{-1}} 2^{\frac{1}{2}} = \frac{1}{-1} \log_2 2 = -\frac{1}{2}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۱۱)

۲۴. گزینه ۲ صحیح است.

$$E = 10^{1.18 + 1.5M} , \frac{E_2}{E_1} = 2$$

$$\Rightarrow \frac{10^{1.18 + 1.5M_2}}{10^{1.18 + 1.5M_1}} = 2 \Rightarrow 10^{1.5(M_2 - M_1)} = 2$$

$$\xrightarrow[\text{لگاریتم می‌گیریم}]{\text{در پایه ۱۰}} 1.5(M_2 - M_1) = \log_1 2 \Rightarrow M_2 - M_1 = \frac{2}{3} \log 2$$

$$\approx \frac{2}{3} \times 0.3 = 0.2$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۱۷)

۲۵. گزینه ۴ صحیح است.

دامنه تابع $(-2, +\infty)$ است. پس $x_A = -2$. مساحت مستطیل برابر ۶ است، پس $y_C = 3$. نقطه $C(0, 3)$ در تابع صدق می‌کند، پس:

$$\log_5 2 + b = 3 \Rightarrow b = 3 - \log_5 2 = \log_5 5^3 - \log_5 2 \Rightarrow b = \log_5 \frac{125}{2}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۰۸)

۲۶. گزینه ۴ صحیح است.

همه عبارت‌های توانی را به پایه ۲ تبدیل می‌کنیم $(\frac{1}{8})^{25} = 2^{-75}$:

$$\frac{2^{x-1}}{2^{6x+2}} = 2^{-2} \times 2^{4x+4} \Rightarrow 2^{x-1-(6x+2)} = 2^{4x+4}$$

$$\Rightarrow x - 1 - 6x - 2 = 4x + 4$$

$$\Rightarrow 9x + 4 = 0 \Rightarrow 3^{9x+4} = 3^{9x+4+1} = 3^1 = 3$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۰۳)

۲۷. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به آنچه از دامنه عبارت‌های لگاریتمی می‌دانیم باید عبارتی که از آن لگاریتم گرفته شده و پایه لگاریتم، هر دو مثبت باشند و پایه مخالف ۱ باشد. بنابراین:

$$\frac{x-2}{x-2} > 0, x > 0, x \neq 1$$

کسر $\frac{x-2}{x-2}$ به‌ازای هر مقدار $x \neq 2$ مساوی ۱ است و لذا فقط باید $x \neq 2$ باشد و با توجه به دو شرط دیگر، نتیجه می‌شود:

$$D_f = (0, +\infty) - \{1, 2\}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۰۸)

۲۸. گزینه ۱ صحیح است.

$$\begin{cases} x > 0 \\ 1 \neq 2x - 1 > 0 \end{cases}$$

به کمک تعریف لگاریتم داریم:

$$x = (2x - 1)^2 \Rightarrow 4x^2 - 4x + 1 = x \Rightarrow 4x^2 - 5x + 1 = 0$$

۱۸. گزینه ۱ صحیح است.

$$-\frac{\pi}{12} < \alpha < \frac{\pi}{3} \times 2 \rightarrow -\frac{\pi}{6} < 2\alpha < \frac{2\pi}{3}$$

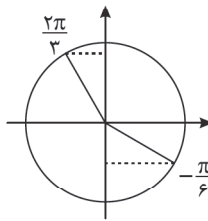
با توجه به دایره مثلثاتی وقتی زاویه 2α از $-\frac{\pi}{6}$ تا $\frac{2\pi}{3}$ را طی می‌کند، سینوسآن از عدد $-\frac{1}{2}$ به صفر و سپس به ۱ وسپس به $\frac{\sqrt{3}}{2}$ می‌رسد. به طور دقیق‌تر:

$$-\frac{1}{2} < \sin 2\alpha \leq 1$$

$$\Rightarrow -\frac{1}{2} < \frac{2m-3}{4} \leq 1 \Rightarrow -2 < 2m-3 \leq 4 \Rightarrow \frac{1}{2} < m \leq \frac{7}{2} \quad m \in \mathbb{Z}$$

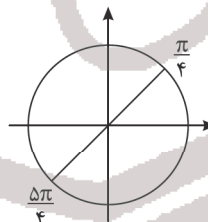
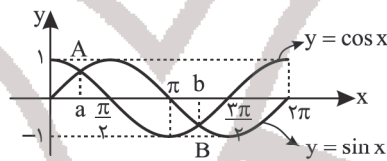
$$m = 1, 2, 3$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۷۸)



۱۹. گزینه ۱ صحیح است.

نمودارهای توابع $y = \cos x$ و $y = \sin x$ را در بازه $[0, 2\pi]$ رسم می‌کنیم. با توجه به نمودار، از نقطه‌ای به طول a تا نقطه‌ای به طول b نمودار $y = \cos x$ زیر نمودار $y = \sin x$ است $(\cos x < \sin x)$. نقاط تلاقی A و B به ترتیب در ربع اول و سوم دایره مثلثاتی هستند که سینوس و کسینوس آنها با هم برابر است.



$$\Rightarrow a = \frac{\pi}{4}, b = \frac{5\pi}{4}$$

$$\Rightarrow a + b = \frac{\pi}{4} + \frac{5\pi}{4} = \frac{6\pi}{4} = \frac{3\pi}{2}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۸۹ و ۹۲)

۲۰. گزینه ۳ صحیح است.

$$x = \frac{\pi}{5} \Rightarrow B = \frac{\sin \frac{3\pi}{5} \cdot \tan \frac{3\pi}{5}}{\cot \frac{1}{10} \cdot \cos \frac{\pi}{10}}$$

$$\frac{3\pi}{5} + \frac{\pi}{10} = \frac{6\pi}{10} + \frac{\pi}{10} = \frac{7\pi}{10} \Rightarrow \sin(\frac{7\pi}{10}) = \sin(\frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{10}) = \cos \frac{\pi}{10}$$

$$\frac{1}{10} - \frac{3\pi}{5} = \frac{\pi}{10} - \frac{6\pi}{10} = -\frac{5\pi}{10} = -\frac{\pi}{2} \Rightarrow \cot \frac{1}{10} = \cot(\frac{\pi}{2} + \frac{3\pi}{5}) = -\tan \frac{3\pi}{5}$$

$$\Rightarrow B = \frac{(\cos \frac{\pi}{10})(\tan \frac{3\pi}{5})}{(-\tan \frac{3\pi}{5})(\cos \frac{\pi}{10})} = -1$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۸۳ و ۸۴)

۲۱. گزینه ۲ صحیح است.

برد تابع $(-2, +\infty)$ است، پس $b = -2$. از طرفی نقطه $(0, 1)$ در تابع صدق می‌کند. پس

$$a(\frac{1}{2})^{-2} - 2 = 1 \Rightarrow \frac{a}{\frac{1}{4}} = 3 \Rightarrow a = 6$$

$$f(x) = 6(\frac{1}{2})^{x+1} - 2 \Rightarrow f(1) = \frac{3}{2} - 2 = -\frac{1}{2}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۰۳)



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مرحله G_1 طولانی‌ترین بخش چرخه یاخته‌ای محسوب می‌شود اما تغییر در تعداد دناهای هسته ایجاد نمی‌کند.

(۲) فام‌تن‌ها در هیچ‌یک از مراحل اینترفاز با میکروسکوپ نوری قابل مشاهده نیستند؛ بررسی فام‌تن‌ها با میکروسکوپ نوری فقط هنگام تقسیم هسته امکان‌پذیر است.

(۴) در مرحله S هیچ نقطه واری اصلی وجود ندارد؛ در این مرحله، همانندسازی، مولکول‌های دنا درون هسته (نه سیتوپلاسم) انجام می‌گیرد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۸۲، ۸۵ و ۸۸)

۳۳. گزینه ۲ صحیح است.

نخستین مرحله از فشردگی فام‌تن‌های خطی هنگام تولید مولکول‌های دنا بروز می‌کند؛ در این هنگام رشته‌های مولکول دنا، حول یکدیگر می‌پیچند و سپس مولکول دنا با پیچیدن دور پروتئین‌های هیستون، ساختار نوکلئوزوم را به وجود می‌آورد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یاخته با عبور از دومین نقطه واری اصلی، وارد مرحله تقسیم هسته می‌شود؛ فام‌تن‌ها هنگام شروع تقسیم هسته، دو مرحله فشردگی را پشت سر می‌گذارند.

(۳) در مرحله تلوفاز، دو مرحله فشردگی فام‌تن‌ها باز می‌شود و آنها دوباره به حالت کروماتینی درمی‌آیند؛ اما در انتهای تقسیم یاخته که سیتوپلاسم تقسیم می‌شود، فشردگی فام‌تن‌ها بدون تغییر باقی می‌ماند.

(۴) فام‌تن‌ها در مرحله متافاز به حداکثر میزان فشردگی می‌رسند؛ اما در این مرحله فام‌تن‌ها، ساختمان مضاعف شده دارند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۸۰ و ۸۵)

۳۴. گزینه ۳ صحیح است.

منظور سوال، اندکی پس از روز ۱۴ تا پایان یک دوره جنسی است.

بررسی همه گزینه‌ها:

(۱) در انتهای چرخه جنسی، کاهش استروژن و پروژسترون طی بازخورد منفی باعث ترشح مجدد هورمون‌های LH و FSH می‌شود.

(۲) اواخر چرخه جنسی، جسم زرد به جسم سفید تبدیل شده است و ضخامت جدار داخلی رحم هم کاهش می‌یابد.

(۳) ممکن است در روز ۱۴ چرخه جنسی، بیش از یک تخمک‌گذاری انجام شود؛ در این صورت، بیش از یک اووسیت ثانویه در دستگاه تولیدمثلی زن دیده می‌شود؛ درضمن، با توجه به تخریب جدار داخلی رحم، مشخص است که لقاح رخ نداده است.

(۴) پس از تشکیل جسم زرد تا پایان چرخه جنسی، تنظیم بازخوردی مثبت در ارتباط با هورمون‌های هیپوفیز پیشین دیده نمی‌شود.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۰۵ و ۱۰۷)

۳۵. گزینه ۴ صحیح است.

شیمی‌درمانی با استفاده از داروها باعث سرکوب تقسیم یاخته‌ها در همه بدن می‌شود اما پرتودرمانی، فقط بر بخش‌هایی اثر دارد که به‌طور مستقیم تحت تأثیر پرتوهای قوی قرار می‌گیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) شیمی‌درمانی بر همه یاخته‌هایی که تقسیم می‌شوند اما پرتودرمانی بر همه یاخته‌هایی که در محدوده تابش پرتوها به سرعت تقسیم می‌شوند، تأثیر می‌گذارد.

(۲) بعضی از افرادی که تحت تأثیر تابش‌های شدید یا شیمی‌درمانی قوی قرار می‌گیرند، مجبور به پیوند مغز استخوان هستند تا بتوانند یاخته‌های خونی مورد نیازشان را بسازند.

(۳) برداشتن تمام یا بخشی از بافت سرطانی و خارج کردن آن از بدن مربوط به بافت‌برداری است و ارتباطی با پرتودرمانی یا شیمی‌درمانی ندارد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۸۹)

۳۶. گزینه ۱ صحیح است.

مجرای زامه‌بر، طولی‌ترین مجرای جنسی در بدن مرد است و غدد وزیکول سمینال، محتویات خود را به بخش انتهایی آن تخلیه می‌کنند؛ محتویات این غده‌ها غنی از فروکتوز است و منبع تأمین انرژی لازم برای فعالیت زامه‌ها محسوب می‌شود.

مجموع ضرایب عددی معادله بالا مساوی صفر است $(a + b + c = 0)$ پس یک ریشه آن مساوی ۱ و دیگری مساوی $\frac{c}{a}$ معادله است:

$$x_1 = 1, x_2 = \frac{1}{4}$$

ولی به‌ازای $x = 1$ ، پایه لگاریتم مساوی ۱ می‌شود که غیرقابل قبول است

و به‌ازای $x = \frac{1}{4}$ پایه لگاریتم، منفی می‌شود که باز هم غیرقابل قبول است. بنابراین معادله ریشه حقیقی ندارد.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۱۳)

۲۹. گزینه ۴ صحیح است.

خط $y = x + 4$ ، محور عرض‌ها را در نقطه $(0, 4)$ قطع می‌کند، پس

$$f(0) = 4 \text{ و طبق فرض (نقطه } A) \text{ نیز داریم: } f\left(\frac{1}{3}\right) = 3 \text{ بنابراین داریم:}$$

$$f(0) = a\left(\frac{0}{3}\right)^{-1} = a \times \frac{4}{3} = 4 \Rightarrow a = 3$$

$$f\left(\frac{1}{3}\right) = 3\left(\frac{1}{3}\right)^{b-1} = 3 \Rightarrow \left(\frac{1}{3}\right)^{b-1} = 1 \Rightarrow \frac{b}{3} - 1 = 0$$

$$\Rightarrow b = 2 \Rightarrow a + b = 5$$

(ریاضی تجربی یازدهم، مشابه تمرین ۱، صفحه ۱۱۸)

۳۰. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به ویژگی لگاریتم‌ها داریم: $\log_{25} 81 = \log_{5^2} 9^2 = \log_5 9$ حال می‌توان نوشت:

$$\log_{25} ((2x-1)(x+1)) = \log_5 9 \Rightarrow (2x-1)(x+1) = 9$$

$$\Rightarrow 2x^2 + x - 10 = 0 \Rightarrow \Delta = 1 + 80 = 81 \Rightarrow x = \frac{-1 \pm 9}{4}$$

$$\Rightarrow x_1 = 2, x_2 = -\frac{5}{4}$$

و پاسخ $x = -\frac{5}{4}$ غیرقابل قبول است (زیرا به‌ازای آن $2x - 1 < 0$ و $x + 1 < 0$)، پس فقط $x = 2$ ریشه حقیقی معادله است و از آنجا نتیجه

$$\log_x (x+2) = \log_2 4 = 2$$

می‌شود:

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۱۳)

زیست‌شناسی

۳۱. گزینه ۱ صحیح است.

اولین مرحله تقسیم هسته که امکان تهیه کاربوتیپ از فام‌تن‌ها در آن وجود دارد، متافاز است؛ در مرحله قبل از آن یعنی پرومتافاز، رشته‌های دوک به سانترومر متصل می‌شوند اما در مرحله بعد از آن یعنی آنافاز، کوتاه شدن گروهی از رشته‌های دوک قابل مشاهده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) ردیف شدن فام‌تن‌های مضاعف در استوای یاخته، مربوط به مرحله متافاز است. در مرحله قبل از آن یعنی پرومتافاز و در مرحله بعد از آن یعنی آنافاز، حرکت رشته‌های دوک دیده می‌شود.

(۳) در هیچ‌کدام از مراحل تقسیم هسته یاخته، تعداد فام‌تن‌های مضاعف شده افزایش نمی‌یابد.

(۴) در مرحله تلوفاز، فام‌تن‌ها شروع به باز شدن می‌کنند تا به‌صورت فامینه درآیند و پوشش هسته دوباره در اطراف آنها تشکیل می‌شود. در مرحله قبل از آن یعنی آنافاز برخلاف مرحله بعد از آن یعنی تقسیم سیتوپلاسم، بعضی رشته‌های دوک طی تخریب شدن، کوتاه می‌شوند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۸۵)

۳۲. گزینه ۳ صحیح است.

اینترفاز شامل G_1 ، S و G_2 است که در این میان، مرحله G_2 مدت زمان کوتاه‌تری دارد و زودتر به پایان می‌رسد. در این مرحله، ساخت پروتئین‌ها (نوعی بسپار زیستی) و عوامل مورد نیاز برای تقسیم یاخته افزایش می‌یابد؛ فرایند پروتئین‌سازی توسط ران‌ها انجام می‌گیرد.



۴۱. گزینه ۴ صحیح است.

هورمون‌های استروژن و پروژسترون با تأثیر بر گروهی از یاخته‌های ترشحی هیپوتالاموس، ترشح هورمون از آنها را تنظیم می‌کنند؛ این یاخته‌ها، ماهیت عصبی دارند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گروهی از یاخته‌های درون‌ریز غده فوق کلیه، استروژن و پروژسترون ترشح می‌کنند؛ این غده در پشت حفره شکمی قرار گرفته است.
(۲) مرحله پایانی تخم‌زایی طی برخورد اسپرم با اووسیت ثانویه شروع می‌شود.

(۳) در دوره فولیکولی چرخه جنسی، هورمون‌های استروژن از یاخته‌های تغذیه‌کننده انبانک نابالغ ترشح می‌شود.
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۵۹، ۱۰۴ و ۱۰۷)

۴۲. گزینه ۴ صحیح است.

در سومین مرحله از رشد و پخش یاخته‌های سرطانی، این یاخته‌ها به بخش‌های لنفی مجاور محل تکثیر خود، دسترسی پیدا می‌کنند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در نخستین مرحله، یاخته سرطانی شروع به تهاجم به یاخته‌های بافت می‌کند.

(۲) یاخته‌های سرطانی در دومین مرحله، در بافت‌های مجاور تکثیر می‌شوند و در بافت‌ها گسترش می‌یابند.

(۳) در چهارمین مرحله، یاخته‌های سرطانی از راه خون یا لنف به بافت‌های دورتر (نه بافت‌های مجاور) می‌روند.
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۸۹)

۴۳. گزینه ۲ صحیح است.

در مرحله آنافاز رشتمان، با تجزیه پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر، فامینک‌های خواهری از هم جدا شده و تعداد سانترومرها مضاعف می‌شود. در این مرحله، چهار نسخه از هر فام‌تن خطی درون سیتوپلاسم یاخته دیپلوئید وجود دارد؛ بنابراین در انتهای آنافاز رشتمان، برای هر فام‌تن خطی، سه فام‌تن هم‌تا درون سیتوپلاسم دیده می‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تهیه کاریوتیپ از فام‌تن‌های مضاعف‌شده در مرحله متافاز امکان‌پذیر است اما بیشترین فاصله بین میانک‌ها در انتهای آنافاز و تلوفاز دیده می‌شود.

(۳) رشته‌های دوک در بین جفت میانک‌ها شکل می‌گیرند و هرگز در همه جهات حول هر جفت میانک دیده نمی‌شوند.

(۴) در مرحله پروفاز، فام‌تن‌ها به کمک میکروسکوپ نوری قابل مشاهده می‌شوند اما تعداد اندامک‌ها تغییر نمی‌کند.
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۵)

۴۴. گزینه ۴ صحیح است.

اووسیت ثانویه دارای هسته تک‌لاد و فام‌تن‌های خطی مضاعف است و در تمام طول زندگی خود با یاخته‌های فولیکولی ارتباط دارد.
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اووسیت ثانویه توانایی تشکیل ساختار چهارتایه را ندارد.

(۲) اووسیت ثانویه در مجاورت نخستین جسم قطبی قرار دارد اما فقط در صورت شروع لقاح می‌تواند میوز ۲ را انجام دهد و پروتئین اتصال دهنده در فام‌تن‌های آن تجزیه شود.

(۳) اووسیت‌های اولیه فقط درون تخمدان دیده می‌شوند و فقط گروهی از آنها تقسیم میوز ۱ را کامل می‌کنند.
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۰۲ و ۱۰۴)

۴۵. گزینه ۱ صحیح است.

زنان فقط فام‌تن جنسی X دارند اما مردان دارای دو نوع فام‌تن جنسی X و Y هستند. بنابراین فرد بالگی که دو نوع فام‌تن جنسی در هر هسته یاخته‌های پیکری خود دارد، مرد است و فقط مورد (ب) این عبارت را به درستی کامل نمی‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) ترکیبات قلیایی و روان‌کننده توسط غده‌های پبازی میزراهی تولید می‌شوند و به میزراه تخلیه می‌شوند.

(۳) مجرای زامه‌بر، زامه‌ها را وارد حفره شکمی می‌کند که دمای بالاتری نسبت به کیسه بیضه دارد؛ این مجرا، محتویات خود را از اپیدیدیم دریافت می‌کند.

(۴) هورمون جنسی مردانه توسط یاخته‌های بینابینی بیضه تولید می‌شود؛ تنظیم دمای محل استقرار بیضه‌ها توسط رگ‌های کوچک کیسه بیضه (نه رگ‌های بیضه) انجام می‌گیرد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۰۹، ۱۰۰ و ۱۰۱)

۳۷. گزینه ۳ صحیح است.

یاخته اسپرماتوسیت اولیه از تقسیم میتوز به وجود می‌آید و این تصویر، مربوط به مرحله پرومتافاز میتوز است. در مرحله پروفاز که بلافاصله پیش از پرومتافاز قرار دارد، جفت سانتیوپول‌ها به دو سمت یاخته حرکت می‌کنند و تخریب پوشش هسته آغاز می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تولید پروتئین‌های تشکیل دهنده دوک تقسیم در مرحله G_۲ انجام می‌گیرد که بخشی از اینترفاز محسوب می‌شود.

(۲) فام‌تن‌ها در مرحله پرومتافاز (نه مرحله پس از آن) به رشته‌های دوک متصل می‌شوند و سپس در سطح استوایی یاخته ردیف می‌شوند

(۴) پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر در مرحله آنافاز تجزیه می‌شود که بلافاصله پس از پرومتافاز قرار ندارد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۸۳ و ۸۵)

۳۸. گزینه ۲ صحیح است.

افراد مبتلا به سندرم داون، در یاخته‌های پیکری خود ۴۷ فام‌تن دارند. فام‌تن اضافی مربوط به شماره ۲۱ است و یاخته‌های پیکری این افراد، سه فام‌تن شماره ۲۱ دارند. با توجه به نمودار کتاب درسی، احتمال به دنیا آمدن فرزند مبتلا به سندرم در یک مادر ۵۰ ساله ۸ درصد است.
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بالا بودن سن مادران در هنگام بارداری از عوامل مهم بروز این بیماری است؛ چون با افزایش سن مادران، احتمال خطای کاستمانی در تشکیل یاخته‌های جنسی وی بیشتر می‌شود. عوامل محیطی مثل دخانیات، الکل و... نیز می‌توانند موجب اختلال در تقسیم کاستمان شوند.

(۳) علت بروز این بیماری آن است که یکی از یاخته‌های جنسی ایجادکننده فرد (نه یاخته‌های جنسی خود فرد) به جای یک فام‌تن ۲۱، دارای دو فام‌تن ۲۱ بوده است.

(۴) کروموزوم جنسی مشترک بین مرد و زن، کروموزوم X است که کروموزوم شماره ۲۱ طول کمتری نسبت به آن دارد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۸۱، ۹۵ و ۹۶)

۳۹. گزینه ۱ صحیح است.

فقط مورد (ج) این عبارت را به‌درستی کامل می‌کند.

بررسی همه عبارت‌ها:

(الف) هورمون LH در یاخته‌های بینابینی گیرنده دارد؛ این یاخته‌ها در بین لوله‌های زامه‌ساز قرار گرفته‌اند.

(ب) در بخش جلویی هر زامه یک کیسه (نه کیسه‌ها) پر از آنزیم به نام تارک‌تن وجود دارد.

(ج) زامه‌ها برای رسیدن به یاخته جنسی ماده باید بتوانند حرکت کنند. آنها حداقل ۱۸ ساعت در اپیدیدیم باقی می‌مانند تا توانایی حرکت به‌دست آورند؛ اپیدیدیم مجرای است که به مجرای زامه‌بر متصل می‌شود.

(د) شبکه‌ای از رگ‌های کوچک در کیسه بیضه (نه در خارج از کیسه بیضه) وجود دارد که در تنظیم دمای کیسه بیضه نقش دارند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۹۸، ۱۰۰ و ۱۰۱)

۴۰. گزینه ۴ صحیح است.

غده‌های پبازی میزراهی و پروستات، ترشحات قلیایی دارند؛ آنها در سطحی پایین‌تر از محل اتصال میزراه به مثانه ترشحات خود را تخلیه می‌کنند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پروستات، ترشحات شیرینی رنگ دارد که رنگ مایع منی را ایجاد می‌کند اما این ترشحات، روان‌کننده نیستند.

(۲) مجرایی که ادرار را از مثانه خارج می‌کند، میزراه است؛ میزراه فقط از درون پروستات عبور می‌کند اما از کنار غده‌های پبازی میزراهی می‌گذرد.

(۳) وزیکول سمنال با ترشح فروکتوز در تأمین انرژی مورد نیاز زامه‌ها نقش دارد اما ترشحات آن، ماهیت قلیایی ندارد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۰۰)



۴۹. گزینه ۲ صحیح است.
بررسی همه عبارت‌ها:
(الف) گویچه‌های قرمز هنگام بالغ شدن، هسته خود را از دست می‌دهند؛ بنابراین، فام‌های جنسی X و Y در آنها وجود ندارد.
(ب) نیمی از گامت‌های مردان، دارای یک کروموزوم X هستند و نیمی دیگر از آنها، یک کروموزوم Y دارند.
(ج) بعضی یاخته‌های ماهیچه قلبی، دو هسته‌ای هستند و هر هسته آنها در مردان، حاوی یک فام‌تن X و یک فام‌تن Y است؛ بنابراین، یاخته‌های دو هسته‌ای ماهیچه قلبی در مردان، دو فام‌تن X و دو فام‌تن Y دارند.
(د) به‌طور طبیعی در بدن مردان، یاخته‌ای با دو فام‌تن Y اما فاقد فام‌تن X تولید نمی‌شود.
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۸۱)
۴۶. گزینه ۴ صحیح است.
جابجایی فام‌تن‌ها در تقسیم یاخته به کمک ساختار دوک انجام می‌گیرد؛ پروتئین‌های تشکیل دهنده این ساختار توسط ریبوزوم‌ها ساخته می‌شوند و سانتیول‌ها آنها را سازمان‌دهی می‌کنند.
بررسی سایر گزینه‌ها:
(۱) بخش‌هایی از مولکول‌های دناى خطی حول پروتئین‌های هیستون می‌پیچند و نوکلئوزوم (ساختار تکرار شونده فامینه) را به وجود می‌آورند.
(۲) پروتئین‌سازی در مراحل مختلف اینترفاز انجام می‌گیرد و فقط مختص G_1 (طولانی‌ترین مرحله اینترفاز) نیست.
(۳) فام‌تن‌ها، در شروع تقسیم هسته (نه قبل از آن)، فشرده‌تر می‌شوند.
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۸۰ تا ۸۵)
۴۷. گزینه ۲ صحیح است.
یاخته اسپرماتوسیت اولیه، تقسیم میوز یک را انجام می‌دهد. اگر همه رشته‌های دوک تقسیم تخریب شوند، همه فام‌تن‌های خطی به یکی از یاخته‌های حاصل می‌روند و یاخته دیگر، فاقد فام‌تن خطی خواهد بود. اگر بعضی از رشته‌های دوک تخریب شوند، ممکن است یاخته‌های حاصل از تقسیم یک یا چند فام‌تن کمتر یا بیشتر داشته باشد.
بررسی همه گزینه‌ها:
(۱) اگر تخریب گروهی از رشته‌های دوک سبب شود که فام‌تن‌های جنسی از هم جدا نشوند، یکی از یاخته‌ها دو فام‌تن جنسی دارد و دیگری فام‌تن جنسی ندارد.
(۲) اگر همه رشته‌های دوک تخریب شوند، یکی از یاخته‌های حاصل از تقسیم، ۴۶ فام‌تن دوکروماتیدی می‌گیرد و یاخته دیگر، فاقد فام‌تن خواهد بود. دقت کنید که این فام‌تن‌ها، دوکروماتیدی هستند و هر کدام دو مولکول دنا دارند؛ بنابراین، در یاخته حاوی ۴۶ فام‌تن دوکروماتیدی، تعداد ۹۲ مولکول دناى خطی وجود دارد.
(۳) اگر تخریب بخشی از دوک باعث شود فام‌تن‌های شماره یک (بزرگ‌ترین فام‌تن اصلی) از هم جدا نشوند، یکی از یاخته‌های حاصل از تقسیم فاقد فام‌تن شماره ۱ بوده و یاخته دیگر، ۲ فام‌تن شماره یک دارد.
(۴) در صورت تخریب همه رشته‌های دوک، یکی از یاخته‌های حاصل از تقسیم اسپرماتوسیت اولیه، ۴۶ فام‌تن خطی دارد و یاخته دیگر، فام‌تن خطی ندارد. خارجی‌ترین یاخته دیواره لوله زامه‌ساز، اسپرماتوگونی است که ۴۶ فام‌تن خطی در آن دیده می‌شود.
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۹۴، ۹۵ و ۹۹)
۴۸. گزینه ۴ صحیح است.
نحوه آرایش فام‌تن‌ها و جدا شدن آن‌ها، تفاوت اساسی تقسیم میوز یک و تقسیم میتوز محسوب می‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:
(۱) ساختار موثر در حمل فام‌تن‌ها درون سیتوپلاسم، دوک تقسیم است؛ گروهی از یاخته‌ها مثلا در نهان‌دانگان، سانتیول ندارند اما دوک تقسیم را تشکیل می‌دهند.
(۲) فام‌تن‌های مضاعف در مرحله آنافاز میوز یک، ساختمان مضاعف خود را حفظ می‌کنند و تک‌کروماتیدی نمی‌شوند.
(۳) معمولا (نه همواره) در پایان میوز یک، تقسیم سیتوپلاسم انجام می‌شود.
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۸۴، ۹۳ و ۹۴)
۵۰. گزینه ۳ صحیح است.
مراحل تبدیل شدن اسپرماتید به اسپرم به ترتیب عبارتند از: ۱- جدا شدن اسپرماتیدها و از بین رفتن اتصالات سیتوپلاسمی آنها ۲- تشکیل تاژک ۳- از دست دادن مقدار زیادی سیتوپلاسم ۴- فشرده شدن و تغییر شکل هسته ۵- قرار گرفتن هسته در ناحیه سر به صورت مجزا ۶- ایجاد حالت کشیده در یاخته‌ها
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۹۹)
۵۱. گزینه ۲ صحیح است.
محل سانترومر فام‌تن‌ها، یکی از ویژگی‌هایی است که هنگام تهیه کاریوتیپ، مورد توجه قرار می‌گیرد.
بررسی سایر گزینه‌ها:
(۱) در آنافاز میوز یک، پروتئین‌های اتصالاتی فام‌تن‌ها تجزیه نمی‌شوند.
(۳) در متافاز میوز یک، سانترومر هریک از فام‌تن‌ها فقط به یک رشته دوک متصل است.
(۴) فقط در نقطه واریسی متافازی، وضعیت اتصال سانترومر فام‌تن‌ها به دوک تقسیم بررسی می‌شود.
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۸۱، ۸۸ و ۹۳)
۵۲. گزینه ۱ صحیح است.
پس از روز ۱۴ چرخه جنسی که تخمک‌گذاری انجام می‌شود، ضخامت لایه داخلی رحم با سرعت کمتری افزایش می‌یابد.
بررسی سایر گزینه‌ها:
(۲) در اواخر هر دوره جنسی، ضخامت لایه داخلی جدار رحم کاهش می‌یابد اما خون‌ریزی اتفاق نمی‌افتد.
(۳) در اواخر چرخه جنسی که بیشترین ضخامت این دیواره دیده می‌شود، حفرات دیواره داخلی رحم به حداکثر طول خود می‌رسند؛ اما تحلیل رفتن جسم زرد از اواسط دوره لوتئال شروع می‌شود.
(۴) بیشترین شیب تغییرات دیواره رحم مربوط به زمانی است که دیواره در حال تخریب شدن است. در این زمان، ترشح هورمون‌های جنسی به شدت در حال کاهش است.
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۰۵ و ۱۰۶)
۵۳. گزینه ۲ صحیح است.
هنگام انجام تقسیم میوز یک، فام‌تن‌ها فقط در مرحله آنافاز به سمت قطبین یاخته حرکت می‌کنند؛ در این مرحله، فام‌تن‌ها به‌صورت دوکروماتیدی هستند.
بررسی سایر گزینه‌ها:
(۱) پوشش هسته در ابتدای پروفاز و انتهای تلوفاز تقسیم میوز یک دیده می‌شود؛ در این زمان‌ها، فام‌تن‌های درون هسته، ساختمان مضاعف دارند.
(۳) تجزیه رشته‌های دوک در مراحل آنافاز و تلوفاز تقسیم میوز یک انجام می‌گیرد.
(۴) در انتهای پروفاز و همچنین در طول متافاز و آنافاز تقسیم میوز یک، سانترومر هر کدام از فام‌تن‌ها به یک رشته دوک متصل است.
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۹۲ و ۹۳)



۵۴. گزینه ۱ صحیح است.

منظور سوال هورمون FSH است. هورمون FSH بر یاخته‌های سرتولی اثر می‌گذارد تا تمایز اسپرم‌ها را تسهیل کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) هورمون LH با اثر بر یاخته‌های بینابینی باعث ترشح هورمون تستوسترون می‌شود و تستوسترون باعث رشد ماهیچه‌ها و استخوان می‌شود.

(۳) هورمون FSH با اثر بر یاخته‌های انبانکی در نیمه اول (نه نیمه دوم) چرخه تخمدانی، ترشح استروژن از آنها را تحریک می‌کند.

(۴) هورمون FSH از بخش پیشین (نه عقبی) غده هیپوفیز ترشح می‌شود. (زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۶)

۵۵. گزینه ۴ صحیح است.

نخستین جسم قطبی به دنبال تکمیل میوز یک اووسیت اولیه و درون تخمدان تولید می‌شود. هریک از تخمدان‌ها توسط طنابی پیوندی ماهیچه‌ای به جدار خارجی رحم متصل شده‌اند؛ در ضمن، ماهیچه اسکلتی در آن وجود ندارد که نیاز به عصبدهی پیکری داشته باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) جدا شدن فامینک‌های خوارهری طی تقسیم میوز ۲ و همچنین فرایندهای مربوط به لقاح درون لوله فالوپ انجام می‌گیرد.

(۲) بخشی از دستگاه تولیدمثلی زن که جدار داخلی و خارجی دارد، رحم است.

(۳) خون و بافت‌های تخریب شده در طول حدود ۷ روز ابتدای چرخه جنسی از واژن دفع می‌شود.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۵)

۵۶. گزینه ۳ صحیح است.

اشتباه در تقسیم می‌تواند، هم در تقسیم میتوز و هم در تقسیم میوز رخ دهد، اما چون یاخته‌های حاصل از میوز در ایجاد نسل بعد دخالت مستقیم دارند، از اهمیت بیشتری برخوردار هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کاربوتیپ هنگام تقسیم یاخته تهیه می‌شود؛ بنابراین، فقط یاخته‌هایی برای این کار قابل استفاده هستند که توانایی تقسیم داشته باشند.

(۲) فامینک‌های خوارهری در محل سانترومر به یکدیگر متصل می‌شوند؛ سانترومر ممکن است در میانه فام‌تن قرار نداشته باشد.

(۴) فام‌تن‌های X و Y هم‌تا نیستند اما هنگام پروفاز یک در اسپرماوتوسیت اولیه، از طول در کنار هم قرار می‌گیرند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۸۱ و ۹۴)

۵۷. گزینه ۳ صحیح است.

درون هسته اسپرماوتوسیت ثانویه فقط یک مجموعه فام‌تن مضاعف وجود دارد و نیازی نیست که از مرحله S اینترفاز عبور کند. یاخته‌های مورد نظر سایر گزینه‌ها، همگی دارای دو مجموعه فام‌تن هستند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۴)

۵۸. گزینه ۴ صحیح است.

شیمی‌درمانی و پرتودرمانی می‌توانند به یاخته‌های مغز استخوان، پیاز مو و پوشش دستگاه گوارش آسیب برسانند. در بیماری ریفلکس نیز پوشش مری آسیب می‌بیند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در یافت سرطانی، عملکرد پدال‌های گاز و ترمز (نقاط واریسی و چرخه یاخته‌ای) دستخوش اختلال شده و چرخه یاخته‌ای از کنترل خارج می‌شود. البته توجه کنید که بافت‌برداری از بافت‌های سرطانی یا مشکوک به سرطان انجام می‌شود. چرخه یاخته‌ای در بافت‌های مشکوک به سرطان ممکن است از کنترل خارج نشده باشد.

(۲) سدیم نیتريت، که برای ماندگاری محصولات پروتئینی مثل سوسیس و کالباس به آنها اضافه می‌شود، در بدن به ترکیباتی تبدیل می‌شود که تحت شرایطی قابلیت سرطان‌زایی دارند. غذاهایی که پاداکسنده و الیاف دارند در پیشگیری از سرطان موثرند نه در درمان.

(۳) شیمی‌درمانی با استفاده از داروها باعث سرکوب تقسیم یاخته در همه بدن می‌شود اما اسپرماتید توانایی تقسیم ندارد و با تمایز به اسپرم تبدیل می‌شود.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۸۹ و ۹۰)

۵۹. گزینه ۴ صحیح است.

اسپرماتیدها ابتدا تاژک‌دار شده و سپس مقداری از سیتوپلاسم خود را از دست می‌دهند؛ به دنبال این تغییرات، هسته آنها هم فشرده‌تر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اووسیت اولیه قبل از پاره شدن فولیکول، تقسیم میوز ۱ کامل می‌کند.

(۲) اسپرم‌ها از درون کیسه منی عبور نمی‌کنند.

(۳) اووسیت ثانویه پس از شروع لقاح، تقسیم میوز ۲ را انجام می‌دهد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۹۹ تا ۱۰۴)

۶۰. گزینه ۳ صحیح است.

هورمونی که موجب تحریک شروع تقسیم میوزی در بیضه‌ها می‌شود، هورمون تستوسترون است که از یاخته‌های بینابینی ترشح می‌شود. هورمون تستوسترون ضمن تحریک رشد اندام‌های جنسی و زامزایی باعث بروز صفت ثانویه‌ای مانند بم شدن صدا، رویدن مو در صورت و قسمت‌های دیگر بدن، رشد ماهیچه‌ها و استخوان می‌شود. ساختارهای جنسی مردان شامل: وزیکول سمینال، پروستات، غده بیضی میزراهی، مجرای زامه‌بر، برخاک، کیسه بیضه و میزراه است. تستوسترون با اثر بر غده ترشح‌کننده مایع شیری‌رنگ یعنی پروستات، موجب تحریک رشد آن می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هورمون FSH موجب رشد و بالغ شدن انبانک در زنان می‌شود. هورمون FSH با تأثیر بر یاخته‌های سرتولی موجب تسهیل تمایز اسپرم می‌شود اما این یاخته‌ها توانایی تقسیم ندارند.

(۲) هورمون‌هایی که از بخش خلفی غده هیپوفیز (در امتداد کیاسمای بینایی) ترشح می‌شود، اکسی‌توسین و ضدادراری هستند؛ این هورمون‌ها تأثیری بر بیگانه‌خواری ندارند.

(۴) غده هیپوفیز ترشحات جنسی ندارد؛ هورمون‌های LH و FSH که از هیپوفیز ترشح می‌شوند، محرک‌های جنسی (نه هورمون جنسی) هستند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۵۷ و ۱۰۱ تا ۱۰۵)

فیزیک

۶۱. گزینه ۳ صحیح است.

مقاومت‌های R_1 ، R_2 ، R_3 و R_4 به صورت موازی قرار گرفته‌اند. در این صورت مقاومت معادل آنها برابر است با:

$$\frac{1}{R_{eq1}} = \frac{1}{30} + \frac{1}{60} + \frac{1}{20} = \frac{1}{10} \Rightarrow R_{eq1} = 10\Omega$$

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

$$R_{eq} = R_1 + R_{eq1} = R_2 \Rightarrow R_1 + 10 = 60 \Rightarrow R_1 = 50\Omega$$

(فیزیک یازدهم تجربی، صفحه ۵۷)

۶۲. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به نمودار داده‌شده، ابتدا نیروی محرکه مولد و مقاومت درونی آن را حساب می‌کنیم:

$$\varepsilon = 30V$$

$$r = \frac{30 - 12}{6} = 3\Omega$$

توان مصرفی در مقاومت $22W$ است، یعنی توان خروجی باتری $22W$ است. بنابراین:

$$P = \varepsilon I - rI^2 \Rightarrow 22 = 30I - 3I^2 \Rightarrow I^2 - 10I + 24 = 0$$

$$\Rightarrow (I - 4)(I - 6) = 0 \Rightarrow I = 4A, I = 6A$$

اکنون با استفاده از رابطه محاسبه جریان الکتریکی داریم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R + r} \begin{cases} I = 4A \Rightarrow 4 = \frac{30}{R + 3} \Rightarrow R + 3 = 7.5 \Rightarrow R = 4.5\Omega \\ I = 6A \Rightarrow 6 = \frac{30}{R + 3} \Rightarrow R + 3 = 5 \Rightarrow R = 2\Omega \end{cases}$$

در گزینه‌ها مقدار 4.5Ω وجود دارد.

(فیزیک یازدهم تجربی، صفحه‌های ۵۱ و ۵۴)



گزینه ۴ صحیح است. ۶۳

با توجه به قانون اهم برای مقاومت 4Ω می توان نوشت:

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow 4 = \frac{V}{I} \Rightarrow I = 5A$$

جریان کل مدار با جریان مقاومت 4Ω برابر یعنی $5A$ است.

دو مقاومت R_3 و R_4 موازی هستند. با توجه به مشخص بودن جریان کل (I) و جریان عبوری از مقاومت R_3 خواهیم داشت:

$$I = I_3 + I_4 \Rightarrow 5 = 4 + I_4 \Rightarrow I_4 = 1A$$

$$V_3 = V_4 \Rightarrow R_3 I_3 = R_4 I_4 \Rightarrow R_3 \times 1 = 4 \times 4 \Rightarrow R_3 = 16\Omega$$

برای دو مقاومت موازی R_1 و R_2 نیز داریم:

$$I = I_1 + I_2 \Rightarrow 5 = 2 + I_2 \Rightarrow I_2 = 3A$$

$$V_1 = V_2 \Rightarrow R_1 I_1 = R_2 I_2 \Rightarrow 3 \times 2 = R_2 \times 3 \Rightarrow R_2 = 2\Omega$$

در این صورت نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{R_2}{R_3} = \frac{2}{16} = \frac{1}{8}$$

(فیزیک یازدهم تجربی، صفحه ۵۷)

گزینه ۳ صحیح است. ۶۴

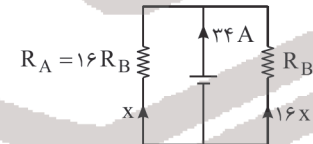
ابتدا با توجه به رابطه محاسبه مقاومت بر حسب مشخصات ساختمانی، نسبت و مقدار دو مقاومت را که به صورت موازی متصل شده اند می یابیم:

$$m_A = m_B \Rightarrow \rho \frac{L}{A} V_A = \rho \frac{L}{A} V_B \Rightarrow (AL)_A = (AL)_B$$

$$\Rightarrow \pi \frac{d_A^2}{4} L_A = \pi \frac{d_B^2}{4} L_B \Rightarrow d_A^2 L_A = (2d_B)^2 L_B \Rightarrow L_A = 4L_B$$

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{L_A}{L_B} \left(\frac{A_B}{A_A} \right) = \frac{L_A}{L_B} \times \left(\frac{d_B}{d_A} \right)^2 = 4(2)^2 = 16$$

با تقسیم جریان بین دو مقاومت خواهیم داشت.



$$17x = 34 \Rightarrow x = 2A \Rightarrow I_B = 16(2) = 32A$$

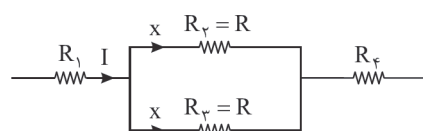
(فیزیک یازدهم تجربی، صفحه های ۳۶ و ۵۷)

گزینه ۱ صحیح است. ۶۵

توان تمامی مقاومت ها با هم برابر است. دو مقاومت R_1 و R_4 سری هستند. پس می توان نوشت:

$$P_{R_1} = P_{R_4} \Rightarrow R_1 I_1^2 = R_4 I_4^2 \xrightarrow{I_1 = I_4} R_1 = R_4 = 10\Omega$$

توان مقاومت های R_2 و R_3 با هم برابر است. در این صورت داریم:



$$P_{R_2} = P_{R_3} \Rightarrow \frac{V^2}{R_2} = \frac{V^2}{R_3} \Rightarrow R_2 = R_3 = R$$

$$P_{R_1} = P_{R_4} \Rightarrow R_1 I^2 = R_4 x^2, x = \frac{I}{2}$$

$$\Rightarrow R_1 I^2 = R_4 \left(\frac{I}{2} \right)^2 \Rightarrow R_1 = \frac{R_4}{4} \Rightarrow R_2 = R_3 = R_4 = 40\Omega$$

اکنون مقاومت معادل مدار را حساب می کنیم:

$$R_{eq} = \left(\frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2} \right) + R_1 + R_4 = \frac{40 \times 40}{40 + 40} + 40 + 40 = 40\Omega$$

برای محاسبه توان خروجی باتری، جریان مدار را حساب می کنیم:

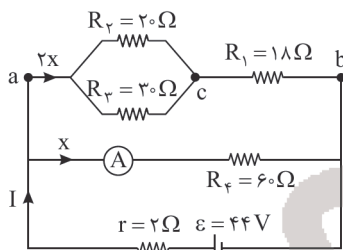
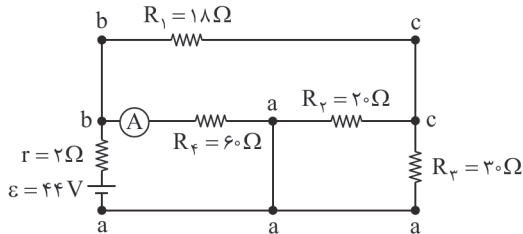
$$I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} = \frac{44}{41 + 2} = 2A$$

$$P_{خروجی} = R_{eq} I^2 = 40(2)^2 = 160W$$

(فیزیک یازدهم تجربی، صفحه ۵۵)

گزینه ۴ صحیح است. ۶۶

ابتدا شکل ساده شده مدار را رسم می کنیم:



اکنون مقاومت معادل مدار را حساب می کنیم:

$$R_{شاخه\text{بالا}} = \frac{R_7 R_8}{R_7 + R_8} + R_1 = \frac{2 \times 3}{2 + 3} + 18 = 30\Omega$$

$$R_{eq} = \frac{30 \times 6}{30 + 6} = 20\Omega$$

اکنون جریان عبوری از باتری را حساب می کنیم:

$$I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} = \frac{44}{22} = 2A$$

برای محاسبه جریان عبوری از آمپر سنج می توان نوشت:

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

یعنی عدد نمایش داده شده توسط آمپر سنج برابر $\frac{2}{3}A$ است.

(فیزیک یازدهم تجربی، صفحه ۵۵)

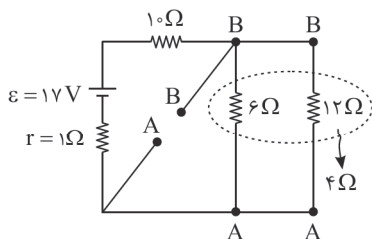
گزینه ۳ صحیح است. ۶۷

اگر کلید K باز باشد، ولت سنج اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت 6Ω را نشان می دهد. پس داریم:

$$I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} = \frac{17}{17} = 1A$$

$$R_{AB} = 6I = 6V$$

با وصل کلید K ، ولت سنج اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت های موازی 6Ω و 12Ω را نشان می دهد. در این صورت می توان نوشت:



$$I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} = \frac{17}{14 + 1} = \frac{17}{15}A$$

$$V'_{AB} = 4 \left(\frac{17}{15} \right) = \frac{68}{15}V$$

در این صورت تغییر عدد نمایش داده شده توسط ولت سنج برابر است با:

$$\Delta V = \frac{68}{15} - 6 = -\frac{22}{15}V$$

(فیزیک یازدهم تجربی، صفحه ۵۸)



پایه یازدهم (دوره دوم متوسطه) . آزمون ۳ . پاسفنامه تجربی

۷۲. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به شکل می توان دریافت که مؤلفه افقی میدان، نیرویی بر ذره باردار وارد نمی کند ($\alpha = 180^\circ$). در این صورت ابتدا نیروی وارد از طرف مؤلفه قائم میدان را حساب کرده و با توجه به قانون دوم نیوتون، شتاب حرکت ذره باردار را حساب می کنیم.

$$F = |q| v B_y \sin \alpha = 1.0 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^5 \times 3 \times 10^{-4} \times 1 \times 10^{-4} \times 1$$

$$\Rightarrow F = 6 \times 10^{-4} \text{ N}$$

$$a = \frac{F_{\text{net}}}{m} = \frac{6 \times 10^{-4}}{2 \times 10^{-4}} = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

و در جهت z^- است.

(فیزیک یازدهم تجربی، صفحه ۷۱)

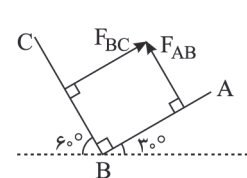
۷۳. گزینه ۴ صحیح است.

با استفاده از رابطه محاسبه نیروی وارد بر سیم حامل جریان در میدان مغناطیسی و قاعده دست راست برای دو سیم AB و BC می توان نوشت:

$$F_{AB} = B I l_{AB} \sin \alpha = 0.4 \times 1.0 \times 0.5 = 2 \text{ N}$$

$$F_{BC} = B I l_{BC} \sin \alpha = 0.4 \times 1.0 \times 0.5 = 2 \text{ N}$$

با توجه به شکل، مشخص می شود که نیروها بر هم عمود هستند. در این صورت نیروی خالص وارد بر قطعه سیم ABC برابر است با:

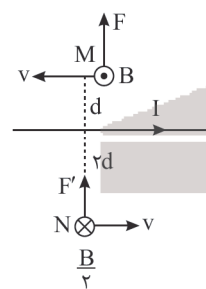


$$F_{\text{net}} = \sqrt{F_{AB}^2 + F_{BC}^2} = 2\sqrt{2} \text{ N}$$

(فیزیک یازدهم تجربی، صفحه ۷۳)

۷۴. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به قاعده دست راست، مشخص می شود که نیروی وارد بر هر دو ذره در یک جهت و رو به بالا است. می دانیم هرچه فاصله از سیم مستقیم افزایش پیدا کند، میدان ضعیف تر خواهد شد. این میدان با فاصله رابطه وارون دارد.



$$\begin{cases} B_M \propto \frac{I}{d} \Rightarrow B_N = \frac{1}{2} B_M \\ B_N \propto \frac{I}{2d} \end{cases}$$

$$F = qvB \sin \alpha$$

$$F' = (2q)v\left(\frac{B}{2}\right) \sin \alpha = 2qvB \sin \alpha = 2F$$

(فیزیک یازدهم تجربی، صفحه ۷۶)

۷۵. گزینه ۴ صحیح است.

دو مقاومت R_1 و R_2 موازی هستند و دارای اختلاف پتانسیل یکسان هستند.

(فیزیک یازدهم تجربی، صفحه ۵۷)

۶۸. گزینه ۴ صحیح است.

با افزایش یک مقاومت متغیر در مدار (بدون تغییر مقدار مقاومت ها) مقاومت معادل مدار افزایش یافته و در این صورت جریان کل مدار نسبت به حالت اولیه کاهش می یابد. با توجه به عدم تغییر مقدار اختلاف پتانسیل دو سر باتری می توان نوشت:

$$V_{AB} = V_{AC} + V_{CB} = (R_{L_1} I') \downarrow + V_{CB} \Rightarrow V_{CB} \uparrow$$

بنابراین نور لامپ L_1 کاهش یافته و نور لامپ L_2 افزایش می یابد. از طرفی با توجه به کاهش جریان عبوری از مدار و افزایش جریان عبوری از لامپ L_1 ، جریان عبوری از لامپ L_2 کاهش یافته و این لامپ، کم نورتر خواهد شد.

(فیزیک یازدهم تجربی، صفحه های ۵۴ و ۵۸)

۶۹. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به ثابت بودن مقاومت لامپ، می توان توان مصرفی آن را در حالتی که به اختلاف پتانسیل 110 V متصل است را حساب کرد:

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 = \left(\frac{110}{220}\right)^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{P_2}{30} = \frac{1}{4} \Rightarrow P_2 = 50 \text{ W}$$

اکنون برای محاسبه انرژی مصرف شده داریم:

$$W = P \cdot t = (50 \times 10^{-3}) \times 12 = 600 \times 10^{-3} = 0.6 \text{ kWh}$$

(فیزیک یازدهم تجربی، مثال ۵-۲، صفحه ۵۴)

۷۰. گزینه ۲ صحیح است.

در حالتی که فقط یکی از کلیدها بسته است و توان خروجی باتری یکسان است، رابطه بین مقاومت درونی و مقاومت ها در دو حالت را می توان به صورت زیر نوشت:

$$r = \sqrt{R_1 R_2} \Rightarrow r = \sqrt{72 \times 2} = \sqrt{144} = 12 \Omega$$

پس از وصل هر دو کلید، مقاومت معادل مدار برابر است با:

$$R_{\text{eq}} = \frac{72 \times 2}{72 + 2} = \frac{72 \times 2}{74} = \frac{72}{37} \Omega$$

بنابراین جریان عبوری از باتری برابر است با:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{\text{eq}} + r} = \frac{258}{\frac{72}{37} + 12} = \frac{258}{\frac{456}{37}} = 18/5 \text{ A}$$

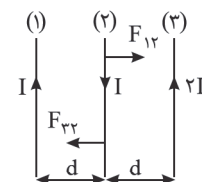
در این صورت توان خروجی از باتری برابر است با:

$$P = R_{\text{eq}} I^2 = \frac{72}{37} \times (18/5)^2 = 666 \text{ W}$$

(فیزیک یازدهم تجربی، مثال ۶-۲، صفحه ۵۵)

۷۱. گزینه ۳ صحیح است.

نیرویی که دو سیم راست و موازی با جریان های همسو به یکدیگر وارد می کنند، ربایشی و با جریان های ناهمسو رانشی است.



نیرویی که سیم (۱) بر (۲) وارد می کند (F_{12})، به سمت راست و نیرویی که سیم (۲) بر (۳) وارد می کند (F_{23})، به سمت چپ بوده. چون جریان سیم ۳ از سیم ۱ بیشتر است، پس نیروی $F_{23} > F_{12}$ بوده و نیروی خالص به سمت چپ است.

(فیزیک یازدهم تجربی، صفحه ۷۹)



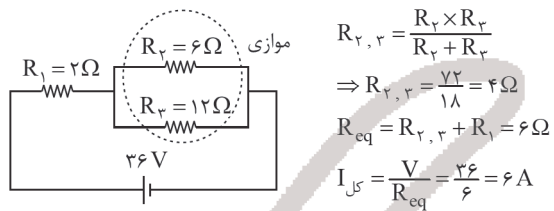
گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به قاعده دست راست، ۴ انگشت را در جهت v قرار می‌دهیم، به طوری که با خم شدن آن جهت میدان مغناطیسی یعنی سمت راست را نشان دهد، بنابراین شست دست راست در جهت درونسو خواهد بود. چون بار منفی است، جهت نیروی به دست آمده را قرینه می‌کنیم و جهت F برونسو خواهد شد.

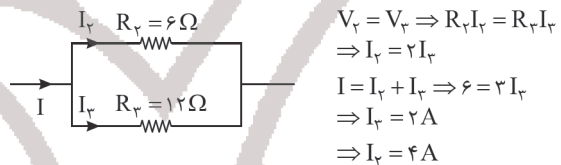
(فیزیک یازدهم تجربی، صفحه ۷۱)

گزینه ۲ صحیح است.

شکل مدار را رسم کرده، جریان آن را حساب می‌کنیم و جریان عبوری از مقاومت‌ها را نیز به دست می‌آوریم:



جریان عبوری از مقاومت 2Ω همان $6 A$ است، اما جریان بین دو مقاومت 6Ω و 12Ω تقسیم می‌شود:



اختلاف پتانسیل مقاومت 6Ω و 12Ω را حساب می‌کنیم:

$$V_1 = R_1 I \Rightarrow V_1 = 2 \times 6 = 12 V$$

$$V_2 = R_2 I_2 \Rightarrow V_2 = 6 \times 4 = 24 V$$

بنابراین اختلاف پتانسیل R_2 ، $12 V$ بیشتر از R_1 است.

گزینه ۳ صحیح است.

لامپ 2Ω و 4Ω متوالی و با مقاومت 6Ω موازی هستند.



اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت‌های 2Ω و 4Ω نیز برابر $18 V$ است:

$$\left\{ \begin{array}{l} R_{eq} = 6 \Omega \\ V = 18 V \end{array} \right. \Rightarrow I = \frac{V}{R} = \frac{18}{6} = 3 A$$

توان مصرفی لامپ 2Ω برابر است با:

$$P = RI^2 \Rightarrow P = 2 \times 9 = 18 W$$

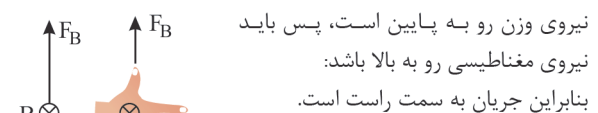
(فیزیک یازدهم تجربی، صفحه‌های ۵۴ و ۵۷ تا ۶۱)

گزینه ۴ صحیح است.

برای آنکه ترازو عدد صفر را نشان دهد، باید نیروی وزن و نیروی مغناطیسی متوازن باشند:

$$F_B = mg \Rightarrow BIl = mg \Rightarrow 40 \times 10^{-4} \times I \times 2 = 1 \times 10^{-3} \times 10$$

$$\Rightarrow I = \frac{5}{4} = 1,25 A$$



(فیزیک یازدهم تجربی، صفحه‌های ۷۵ و ۷۶)

گزینه ۳ صحیح است.

نیروی مغناطیسی وارد بر سیم از رابطه $F = BIl \sin \theta$ به دست می‌آید.
 $F_1 = BIl \sin 37^\circ \Rightarrow F_1 = 0,6 BIl$
 با افزایش 16° زاویه، زاویه بین سیم و خطوط میدان برابر با 53° خواهد شد:

$$F' = BIl' \sin 53^\circ \Rightarrow F' = 0,8 BIl'$$

مقدار F' به دلیل ضریب $0,8$ بیشتر شده، پس باید جریان I' برای یکسان شدن نیروها کاهش یابد و $I - 2$ آمپر شود:

$$F_1 = F_2 \Rightarrow 0,6 BIl = 0,8 B(I - 2)l \Rightarrow 0,6I = 0,8I - 1,6$$

$$\Rightarrow 1,6 = 0,2I \Rightarrow I = 8 A$$

(فیزیک یازدهم تجربی، صفحه‌های ۷۵ و ۷۶)

شیمی

گزینه ۲ صحیح است.

یک نمونه ماده با مقدار آن در دما و فشار معین توصیف می‌شود. در نتیجه باید فشار نیز باید ذکر گردد؛ به عنوان نمونه، 20° گرم اتانول در دما و فشار اتاق، یک نمونه ماده محسوب می‌شود.
 واکنش: $2O_3 \rightarrow 3O_2$ گرماگیر است و در نتیجه اوزون نسبت به اکسیژن سطح انرژی بیشتر و پایداری کمتری دارد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵)

گزینه ۲ صحیح است.

این واکنش گرماگیر است و به ازای تولید $22/4$ لیتر گاز O_2 در شرایط STP مقدار $468 kJ$ انرژی مصرف می‌شود.

بررسی عبارتهای درست:

(۱) فتوسنتز واکنشی گرماگیر است. اکسایش گلوکز عکس این واکنش و گرماده می‌باشد.

(۳) زیرا برای محاسبه ΔH واکنش به کمک آنتالپی پیوندها تمام مواد شرکت کننده در واکنش باید گازی باشند.

(۴) گلوکز ($C_6H_{12}O_6$) یک کربوهیدرات می‌باشد و ارزش سوختی چربی از ارزش سوختی کربوهیدرات و پروتئین بیشتر است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۶۴، ۶۷ و ۷۰)

گزینه ۴ صحیح است.

موارد (ب)، (ت) و (ث) درست هستند.

بررسی همه عبارتهای:

(آ) نادرست؛ برای مولکول‌های چنداتمی که اتم‌های متصل به اتم مرکزی یکسان است به کار بردن میانگین آنتالپی پیوند مناسب‌تر است.

(ب) درست

آنتالپی پیوند: $O = O > Br - Br > I - I$

(پ) نادرست؛ برای شکستن پیوندهای اشتراکی در یک مول $H_2(g)$ و تبدیل آن به دو مول $H(g)$ حدود $436 kJ$ انرژی لازم است.

(ت) درست؛ هر چه مولکول‌های مواد شرکت کننده ساده‌تر باشند، آنتالپی واکنش محاسبه شده با داده‌های تجربی همخوانی بیشتری دارد.

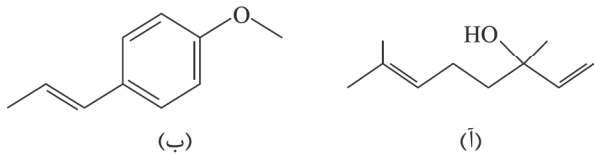
(ث) درست؛ زیرا ۲ مول اتم $H(g)$ در مقایسه با ۱ مول $H_2(g)$ سطح انرژی بالاتری دارد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷)



پایه یازدهم (دوره دوم متوسطه) . آزمون ۳ . پاسفنامه تجربی

۳) ساختار ترکیب آلی موجود در گشیش (آ) و رازیانه (ب) به صورت زیر است.



(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

۸۹. گزینه ۴ صحیح است.

هر ۴ مورد درست است. بررسی همه عبارت‌ها:

(آ) درست؛ زیرا در هر کدام از آنها اتم H به O متصل است.
(ب) درست؛ هر کدام از آنها دارای ۷ اتم کربن می‌باشند، ۲ هپتانون ($C_7H_{14}O$) و بنزالدهید (C_7H_6O)
(پ) درست
(ت) درست؛ فرمول مولکولی ترکیب‌های (III) و (II) به ترتیب $C_6H_{14}O$ و $C_7H_{18}O$ می‌باشد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

۹۰. گزینه ۱ صحیح است.

عبارت‌های (ب) و (ت) درست است. بررسی همه عبارت‌ها:

(آ) فرمول مولکولی ترکیب (I) به صورت $C_1H_4O_2$ است.
(ب) هر دو ترکیب حلقه بنزنی دارند و ترکیب (I) دارای گروه عاملی آلدهیدی و ترکیب (II) دارای گروه عاملی کتونی است.
(پ) شمار پیوندهای C-H در ترکیب‌های (I) و (II) به ترتیب برابر با ۹ و ۲۰ است.
(ت) هر اتم اکسیژن دارای دو جفت الکترون ناپیوندی است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۶۸ و ۶۹)

۹۱. گزینه ۳ صحیح است.

$$312 \text{ kJ} = 6 \text{ g } C_2H_6 \times \frac{\text{mol } C_2H_6}{30 \text{ g } C_2H_6} \times \frac{x \text{ kJ}}{\text{mol } C_2H_6}$$

$$\Rightarrow x = 1560 \text{ kJ} \Rightarrow \Delta H_{C_2H_6 \text{ سوختن}} = -1560 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\left. \begin{aligned} \text{ارزش سوختی اتان} &= \frac{1560}{3} = 520 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1} \\ \text{ارزش سوختی اتین} &= \frac{1400}{26} = 50 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{52}{50} = 1.04$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)

۹۲. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به دمای 25°C حالت فیزیکی آب، اتانول و پنتان باید مایع باشد و در این شرایط O_2 و CO_2 به حالت گازی اند. چون آنتالپی سوختن یک ماده هم‌ارز با آنتالپی واکنشی است که در آن یک مول ماده در اکسیژن کافی به طور کامل می‌سوزد، بنابراین واکنش (III) نمی‌تواند انتخاب شود.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)

۹۳. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) ارزش سوختی، انرژی حاصل از اکسایش یک گرم از ماده است.
(ب) اگرچه همه واکنش‌های سوختن گرماده هستند، اما ارزش سوختی بدون علامت منفی گزارش می‌شود.
(پ) مقایسه صحیح به صورت: $CH_4 < C_2H_6 < C_3H_8$ است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)

۸۴. گزینه ۲ صحیح است.

آنتالپی پیوند، مقدار انرژی لازم برای شکستن یک مول پیوند اشتراکی در حالت گازی و تبدیل آن به دو مول اتم گازی جدا از هم است. (موارد (ا) و (ب))

بررسی عبارت‌های نادرست:

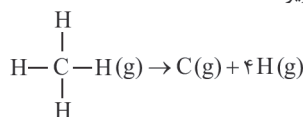
مورد پ) نشان‌دهنده تشکیل شدن یک پیوند جدید است.

مورد ت) حالت فیزیکی I_2 باید گازی باشد، نه جامد!

(شیمی یازدهم، صفحه ۶۵)

۸۵. گزینه ۱ صحیح است.

معادله فرایند انجام شده به صورت زیر است:



باید میزان انرژی لازم برای شکستن ۱ مول پیوند (C-H) را محاسبه کرد:

$$? \text{ kJ} = 1 \text{ mol}(\text{C}-\text{H}) \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{4 \text{ mol}(\text{C}-\text{H})} \times \frac{16 \text{ g } CH_4}{1 \text{ mol } CH_4} \times \frac{328 \text{ kJ}}{3/2 \text{ g } CH_4}$$

$$= 410 \text{ kJ}$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۶۶ تا ۶۸)

۸۶. گزینه ۲ صحیح است.

شکل (I) نشان‌دهنده واکنش گرماده ($\Delta H < 0$) و شکل (II) نشان‌دهنده واکنش گرماگیر ($\Delta H > 0$) است. واکنش ذکر شده در گزینه (۲) گرماگیر است و نمودار تغییر آنتالپی آن مشابه شکل (II) است. بررسی سایر گزینه‌ها:

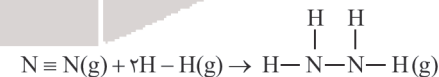
(۳) فرایند $CO_2(\text{s}) \rightarrow CO_2(\text{g})$ گرماگیر است.

(۴) مقدار عددی ΔH یک فرایند، بزرگی آن را نشان می‌دهد، در حالی که علامت مثبت و منفی نشان‌دهنده گرماگیر و گرماده بودن آن است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۶۴ و ۶۵)

۸۷. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به معادله داده شده واکنش گرماگیر بوده و مقدار ΔH آن برابر $+91 \text{ kJ}$ است.



$\Delta H =$ [مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش دهنده]

- [مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فرآورده]

$$\Rightarrow 91 = [\Delta H(\text{N} \equiv \text{N}) + 2\Delta H(\text{H}-\text{H})]$$

$$- [4\Delta H(\text{N}-\text{H}) + \Delta H(\text{N}-\text{N})]$$

$$\Rightarrow 91 = [950 + 2 \times 436] - [4 \times 390 + \Delta H(\text{N}-\text{N})]$$

$$\Rightarrow \Delta H(\text{N}-\text{N}) = 171 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۶۶ تا ۶۸)

۸۸. گزینه ۴ صحیح است.

ایزومرها فرمول مولکولی یکسان اما ساختار متفاوتی دارند؛ در نتیجه خواص فیزیکی، شیمیایی و محتوای انرژی آنها متفاوت است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) گروه عاملی موجود در زردچوبه کتون و در بنزالدهید، آلدهید است.



$$? \text{mol Al} = 0.54 \text{g Al} \times \frac{1 \text{mol Al}}{27 \text{g Al}} = 0.02 \text{mol Al}$$

$$R_{\text{واکنش}} = \frac{1}{V} \bar{R} \Delta t = \frac{1}{V} \times \frac{0.02}{2} = 5 \times 10^{-3} \text{mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$= \frac{5}{6} \times 10^{-3} \text{mols}^{-1}$$

(شیمی یازدهم، صفحه های ۸۵ و ۸۶)

۱۰۱. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به معادله واکنش:

$$\bar{R}_{\text{NO}_2} - 2\bar{R}_{\text{O}_2} - 2 \times 2 \times 10^{-2} - 4 \times 10^{-2} \text{mols}^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{NO}_2} = \frac{+\Delta n}{\Delta t} \Rightarrow 4 \times 10^{-2} = \frac{+(0.75 - x)}{15 - 10} \Rightarrow x = 0.55 \text{mol NO}_2$$

(شیمی یازدهم، صفحه های ۸۶ تا ۸۸ و ۹۰)

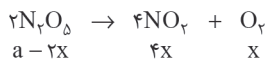
۱۰۲. گزینه ۲ صحیح است.

میان سرعت اجزای شرکت کننده در واکنش داده شده، رابطه زیر برقرار است:

$$R_{\text{واکنش}} = -\frac{\Delta n(A)}{\Delta t} = -\frac{\Delta n(B)}{2\Delta t} = \frac{\Delta n(C)}{\Delta t} = \frac{\Delta n(D)}{2\Delta t}$$

(شیمی یازدهم، صفحه ۹۰)

۱۰۳. گزینه ۴ صحیح است.

اگر مقدار اولیه N_2O_5 را برابر a مول در نظر بگیریم، با توجه به ضرایب داده شده، مقدار مول مواد در $t = 30\text{s}$ به صورت زیر است:

$$\bar{R}_{\text{NO}_2} = \frac{\Delta n}{V \Delta t} \Rightarrow 0.2 = \frac{4x}{\lambda \times (30 \times \frac{1 \text{min}}{60 \text{s}})} \Rightarrow x = 0.2 \text{mol}$$

مول O_2 + مول NO_2 + مول N_2O_5 = مول کل

$$\Rightarrow \text{مول کل} = a - 2x + 4x + x = a + 3x$$

$$\Rightarrow 2.1 = a + 3(0.2) \Rightarrow a = 1.5 \text{mol N}_2\text{O}_5$$

$$? \text{g N}_2\text{O}_5 = 1.5 \text{mol N}_2\text{O}_5 \times \frac{108 \text{g N}_2\text{O}_5}{1 \text{mol N}_2\text{O}_5} = 162 \text{g N}_2\text{O}_5$$

(شیمی یازدهم، صفحه های ۸۵ تا ۸۸)

۱۰۴. گزینه ۲ صحیح است.

کاهش جرم مخلوط واکنش، به دلیل تولید گاز CO_2 و خروج آن از ظرف واکنش است. با توجه به اینکه جرم مخلوط واکنش در زمان 50s و 60s برابر است، می توان نتیجه گرفت که واکنش در $t = 50\text{s}$ به پایان رسیده است.اختلاف جرم مخلوط واکنش در $t = 0\text{s}$ و $t = 50\text{s}$ = جرم CO_2 تولیدی

$$= 65.98 - 64.50 = 1.48 \text{g CO}_2$$

اکنون مقدار مول CO_2 تولیدی را محاسبه می کنیم:

$$? \text{mol CO}_2 = 1.48 \text{g CO}_2 \times \frac{1 \text{mol CO}_2}{44 \text{g CO}_2} = 3.36 \times 10^{-2} \text{mol CO}_2$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \bar{R}_{\text{CO}_2} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{3.36 \times 10^{-2} \text{mol}}{50 \text{s}} = 6.72 \times 10^{-4} \text{mols}^{-1}$$

(شیمی یازدهم، صفحه های ۸۵ تا ۸۷)

۱۰۵. گزینه ۳ صحیح است.

عبارت های (آ)، (ب) و (ث) درست است.

بررسی همه عبارت ها:

(آ) درست

(ب) درست

(پ) نادرست؛ کلسترول یکی از مواد آلی موجود در غذاهای جانوری است.

(ت) نادرست؛ در بسته های سرمازا و گرمازا به ترتیب آمونیوم نیترات و کلسیم کلرید (و آب) وجود دارد.

(ث) درست

(شیمی یازدهم، صفحه های ۹۱ تا ۹۴)

۹۴. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا مقدار گرمای حاصل از سوختن کامل ۵۶ لیتر متان را محاسبه می کنیم:

$$? \text{kJ} = 56 \text{L CH}_4 \times \frac{1 \text{mol CH}_4}{22.4 \text{L CH}_4} \times \frac{90 \text{kJ}}{1 \text{mol CH}_4} = 225 \text{kJ}$$

با توجه به اینکه ۷۵ درصد از گرمای حاصل از واکنش (I) در واکنش (II) مصرف می شود، جرم CaCO_3 تجزیه شده را محاسبه می کنیم:

$$? \text{g CaCO}_3 = 225 \text{kJ} \times \frac{75}{100} \times \frac{1 \text{mol CaCO}_3}{180 \text{kJ}} \times \frac{100 \text{g CaCO}_3}{1 \text{mol CaCO}_3}$$

$$= 93.75 \text{g CaCO}_3$$

(شیمی یازدهم، صفحه ۶۵)

۹۵. گزینه ۲ صحیح است.

شکل داده شده ساختار یک گرماسنج لیوانی را نشان می دهد که به کمک آن می توان گرمای واکنش را در فشار ثابت به روش تجربی تعیین کرد.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۷۲ و ۷۳)

۹۶. گزینه ۴ صحیح است.

$$\Delta H = 2\Delta H_1 + 2\Delta H_2 - \Delta H_3 = 2(-286) + 2(-292.5) + 1411$$

$$= +52 \text{kJ}$$

(شیمی یازدهم، صفحه های ۷۲ و ۷۳)

۹۷. گزینه ۱ صحیح است.

 ΔH واکنش: $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$ برابر -92kJ می باشد.با توجه به قانون هس، ΔH واکنش: $\text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2\text{H}_4(\text{g})$ برابر $+9 \text{kJ}$ می باشد پس می توان نوشت:

$$? \text{kJ} = 68 \text{g NH}_3 \times \frac{1 \text{mol NH}_3}{17 \text{g NH}_3} \times \frac{92 \text{kJ}}{2 \text{mol NH}_3} = 184 \text{kJ}$$

$$? \text{g N}_2\text{H}_4 = 184 \text{kJ} \times \frac{1 \text{mol N}_2\text{H}_4}{91 \text{kJ}} \times \frac{32 \text{g N}_2\text{H}_4}{1 \text{mol N}_2\text{H}_4} \approx 64 \text{g N}_2\text{H}_4$$

(شیمی یازدهم، صفحه های ۷۳ تا ۷۵)

۹۸. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی عبارت های (آ)، (ب) و (پ):

(آ) پتاسیم یدید کاتالیزگر واکنش است.

(ب) سطح تماس در این فرایند افزایش می یابد.

(پ) غلظت اکسیژن در ارلن بیشتر از هوا است.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۸۰ و ۸۱)

۹۹. گزینه ۱ صحیح است.

عبارت های (آ)، (ت) و (ث) درست است.

بررسی همه عبارت ها:

(آ) درست؛ گاز CO_2 یک گاز گلخانه ای است.

(ب) نادرست؛ رسوب آهن (III) هیدروکسید قرمز آجری است.

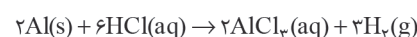
(پ) نادرست؛ ریزمغذی ها ترکیبات آلی سیرنشده هستند

(ت) درست؛ با توجه به فرمول مولکولی بنزوئیک اسید ($\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2$) وبنزالدهید ($\text{C}_7\text{H}_6\text{O}$)

(ث) درست

(شیمی یازدهم، صفحه های ۶۹، ۷۹، ۸۰ و ۸۲)

۱۰۰. گزینه ۱ صحیح است.

به ازای مصرف ۶ مول HCl مقدار ۳ مول H_2 تولید می شود. پستغییرات مول HCl دو برابر تغییرات مول H_2 می باشد که با گزینه ۱ مطابقت دارد.