

تاریخ :

وقت : دقیقه

نام و نام خانوادگی :

تعداد سوالات : ۹۰



سرنیال ۱۰۴۰۶۷

دبیرستان البرز

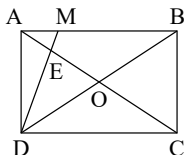
موضوع ۱.ریاضی تجربی (پایه یازدهم)، ۲.فیزیک یازدهم (رشته ریاضی)، ۳.زیست یازدهم (97-98)، ۴.فیزیک یازدهم (رشته تجربی)، ۵.شیمی یازدهم

۶۱. در یک دایره، توسط اضلاع زاویه مرکزی θ ، کمانی به طول نصف شعاع دایره بریده شده است. θ چند درجه است؟

(۱) $\frac{1}{2}$ (۲) ۱ (۳) $\frac{90}{\pi}$ (۴) $\frac{180}{\pi}$

کد سوال: ۱۱۶۱۵۰-قلم چی-۱۳۹۵-آسان

۶۲. در مستطیل $ABCD$ داریم: $AB = 4BC = 12AM = 24$ و خط DM ، قطر AC را در نقطه E قطع می کند. طول EO چه قدر است؟



(۱) $\frac{5}{2}$ (۲) ۳ (۳) $\frac{8}{3}$ (۴) $\frac{10}{3}$

کد سوال: ۱۵۳۸۰۷-قلم چی-۱۳۹۶-متوسط

۶۳. معادله‌ی درجه‌ی دومی که ریشه‌های آن، مربع ریشه‌های معادله‌ی $x^2 - 5x - 2 = 0$ باشند، کدام است؟

(۱) $x^2 - 58x + 16 = 0$ (۲) $x^2 - 58x + 4 = 0$
 (۳) $x^2 - 29x + 16 = 0$ (۴) $x^2 - 29x + 4 = 0$

کد سوال: ۲۰۶۶۶۴-قلم چی-۱۳۹۶-متوسط

۶۴. دو نقطه بر خطی به معادله‌ی $y = x - 2$ قرار دارند که فاصله‌ی این نقاط از خط به معادله‌ی $2x - 3y = 7$ برابر $2\sqrt{13}$ است. مجموع طول‌های این دو نقطه کدام است؟

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

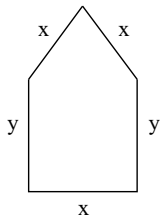
کد سوال: ۲۱۵۷۲۵-گزینہ ۲-۱۳۹۶-متوسط

۶۵. به ازای کدام مجموعه مقادیر a ، کم‌ترین مقدار تابع $f(x) = ax^2 + 2(x+a) - 1$ در ربع سوم قرار دارد؟

(۱) $-1 < a < \frac{1}{2}$ (۲) $-\frac{1}{2} < a < 1$ (۳) $0 < a < 1$ (۴) $a > 0$

کد سوال: ۲۲۱۲۳۱-قلم چی-۱۳۹۶-سخت

۶۶. می‌خواهیم پنجره‌ای به شکل مستطیل با یک مثلث متساوی‌الاضلاع در بالای آن بسازیم. اگر محیط پنجره ۶ متر باشد، ابعاد



مستطیل چند متر باشد تا پنجره حداکثر نوردهی را داشته باشد؟ ($\frac{\sqrt{3}}{4}$ را ۰٫۵ فرض کنید)

(۱) $\frac{3}{5}, \frac{3}{4}$ (۲) $\frac{3}{4}, \frac{3}{2}$
 (۳) $\frac{2}{5}, \frac{3}{2}$ (۴) $\frac{3}{4}, \frac{1}{5}$

کد سوال: ۲۷۱۳۶۳-قلم چی-۱۳۹۷-سخت

۶۷. خط یک متروی تهران به طول ۶۰ کیلومتر، میدان تجریش را به فرودگاه امام متصل می‌کند. برای انجام یک آزمایش، قطاری این مسیر را از شمال به جنوب با سرعت ثابت ۷ کیلومتر بر ساعت و بدون توقف طی می‌کند. اگر در مسیر جنوب به شمال از سرعت قطار $\frac{km}{h}$ ۱۰ کم شود، زمان بازگشت نیم ساعت طولانی‌تر از زمان رفت می‌شود. سرعت برگشت قطار کدام است؟

$$\left(\begin{array}{l} \text{جابه جایی} \\ \text{زمان} \\ \text{سرعت} \end{array} \right)$$

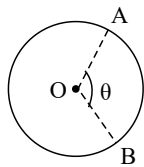
(۱) $40 \frac{km}{h}$ (۲) $30 \frac{km}{h}$ (۳) $20 \frac{km}{h}$ (۴) $10 \frac{km}{h}$

کد سوال: ۲۷۱۵۸۳-قلم چی-۱۳۹۷-متوسط

۶۸. اگر $f(x) = \begin{cases} x & , x < -3 \\ 2x^2 & , x > 1 \end{cases}$ و $g(x) = \begin{cases} x & , |x| < 2 \\ \frac{1}{x} & , x < -5 \end{cases}$ باشد، تابع $f \times g$ کدام است؟

(۱) $\begin{cases} 1 & , 1 < x < 2 \\ 2x^3 & , x < -5 \end{cases}$ (۲) $\begin{cases} x^2 & , -1 < x < 2 \\ 2x & , x < -5 \end{cases}$ (۳) $\begin{cases} 2x^3 & , 1 < x < 2 \\ 1 & , x < -5 \end{cases}$ (۴) $\begin{cases} 2x^3 & , 1 < x < 2 \\ 1 & , x < -3 \end{cases}$

کد سوال: ۲۹۱۹۸۱-قلم چی-۱۳۹۷-متوسط



۶۹. در شکل زیر، اگر شعاع دایره ۴cm و طول کمان AB برابر ۱۲cm باشد، θ چند درجه است؟

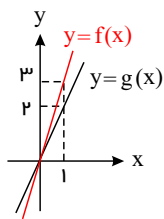
(۱) $\frac{180^\circ}{\pi}$ (۲) $\frac{54^\circ}{\pi}$ (۳) $\frac{36^\circ}{\pi}$ (۴) $\frac{72^\circ}{\pi}$

کد سوال: ۳۰۲۳۵۰-قلم چی-۱۳۹۷-آسان

۷۰. اگر $f(x) = 2x - 1$ و $g(x) = x - 2$ ، دامنه تابع $\left(\frac{f}{g}\right)(x)$ کدام است؟

(۱) \mathbb{R} (۲) $\mathbb{R} - \left\{\frac{1}{2}\right\}$ (۳) $\mathbb{R} - \{2\}$ (۴) $\mathbb{R} - \left\{\frac{1}{2}, 2\right\}$

کد سوال: ۳۰۴۷۷۹-گزینه ۲-۱۳۹۷-آسان



۷۱. دو تابع خطی $f(x)$ و $g(x)$ به صورت زیر داده شده‌اند. ضابطه تابع $y = (f + g)(x)$ کدام است؟

(۱) $y = \frac{3}{2}x$ (۲) $y = 4x$ (۳) $y = 5x$ (۴) $y = \frac{7}{2}x$

کد سوال: ۳۰۸۱۵۲-گزینه ۲-۱۳۹۷-متوسط

۷۲. اگر x و y دو زاویه حاده باشند و $x + y = \frac{\pi}{4}$ ، حاصل عبارت $A = \tan(\Delta x + 4y) \times \tan(3x + 2y)$ کدام است؟

(۱) ۱ (۲) $-\tan^2 x$ (۳) $\tan^2 x$ (۴) -۱

کد سوال: ۳۰۸۲۵۲-گزینه ۲-۱۳۹۷-سخت

۷۳. حاصل عبارت $A = (\sin 40^\circ)(\cos \frac{-7\pi}{3})$ کدام است؟

(۱) $\frac{\sqrt{2}}{4}$ (۲) $-\frac{\sqrt{6}}{4}$ (۳) $-\frac{\sqrt{2}}{4}$ (۴) $\frac{\sqrt{6}}{4}$

کد سوال: ۳۱۴۵۰۸-گزینه ۲-۱۳۹۷-متوسط

۷۴. اندازهٔ یک زاویه برحسب رادیان برابر با $\frac{20\pi}{3}$ است. اندازهٔ این زاویه برحسب درجه کدام است؟

- (۱) ۶۰۰ (۲) ۱۲۰۰ (۳) ۹۰۰ (۴) ۷۲۰

کد سوال: ۳۳۲۹۹۹-قلم چی-۱۳۹۷-آسان

۷۵. تابع $f(x) = a + b \cos x$ در بازه $[\pi, 2\pi]$ دارای بیشترین مقدار $\frac{3}{4}$ و دارای کمترین مقدار $\frac{1}{4}$ است. در این صورت $f(\frac{5\pi}{3})$ کدام است؟ ($b > 0$)

- (۱) $\frac{3}{2}$ (۲) $\frac{3}{4}$ (۳) $\frac{5}{4}$ (۴) $1 + \frac{\sqrt{3}}{4}$

کد سوال: ۳۴۳۸۳۷-قلم چی-۱۳۹۷-سخت

۷۶. یکی از اضلاع مربعی بر خط $y = 3x + 1$ واقع است. اگر A یکی از رئوس این مربع باشد، طول قطر مربع کدام است؟

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

کد سوال: ۴۰۵۵۳۱-قلم چی-۱۳۹۸-آسان

۷۷. اگر کمترین (بیشترین) مقدار سهمی $y = (2a - 1)x^2 - 8x + 6$ روی محور x ها واقع باشد، معادلهٔ محور تقارن سهمی کدام است؟

- (۱) $x = \frac{3}{4}$ (۲) $x = \frac{3}{2}$ (۳) $x = \frac{8}{3}$ (۴) $x = \frac{11}{6}$

کد سوال: ۴۰۹۱۱۵-قلم چی-۱۳۹۸-متوسط

۷۸. اگر $f(x) = \begin{cases} x & , x \geq 1 \\ 1 & , x < 1 \end{cases}$ و $g(x) = \sqrt{2 - x^2}$ ، آنگاه تعداد صفرهای تابع $f + g$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

کد سوال: ۴۲۴۴۵۲-قلم چی-۱۳۹۸-سخت

۷۹. اگر $f(x) = x + 2\sqrt{x}$ باشد، مقدار $f^{-1}(3)$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) -۲

کد سوال: ۴۳۰۱۲۲-قلم چی-۱۳۹۸-آسان

۸۰. اگر $\cot 80^\circ = r$ ، حاصل عبارت $A = \frac{\cos 26^\circ - \cos 55^\circ}{\sin 80^\circ + \sin 73^\circ}$ کدام است؟

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

کد سوال: ۴۳۳۸۰۸-قلم چی-۱۳۹۸-سخت

۸۱. کدام گزینه عبارت مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «..... همانند در دخالت دارد»،

- (۱) مخ - سامانهٔ لیمبیک - دریافت اطلاعات حسی (۲) ساقه‌ی مغز - هیپوتالاموس - تنظیم فعالیت‌های بدن
(۳) مخ - سامانهٔ لیمبیک - یادگیری (۴) مخ - مخچه - عملکرد هوشمندانه

کد سوال: ۲۴۸۴۸۱-قلم چی-۱۳۹۵-متوسط

۸۲. کدام مورد در انسان به درستی بیان شده است؟ (با تغییر)

- الف- سلول‌های گیرندهٔ بویایی همانند سلول‌های گیرندهٔ چشایی در بین سلول‌های بافت پوششی مستقر هستند.
ب- آکسون‌های سلول‌های گیرندهٔ بویایی با دندریته‌های نورون‌های بُب بویایی سیناپس برقرار می‌کنند.
ج- سلول‌های گیرندهٔ بویایی همانند مخاط حفره‌ی بینی مژک‌دار هستند.

- (۱) فقط الف (۲) فقط ب (۳) الف و ج (۴) الف و ب و ج

کد سوال: ۲۵۵۳۸۱-قلم چی-۱۳۹۵-سخت

۸۳. چند مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کند؟

بخشی از لایه میانی چشم انسان،

الف- به صورت شفاف و برجسته درآمده است.

ب- در پاسخ به محرک، تغییر وضعیت می دهد.

ج- توسط مایع شفاف جلو عدسی تغذیه می شود.

د- با لایه دارای گیرنده های نوری و نورون ها در تماس است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

کد سوال: ۲۵۵۳۹۴-سراسری-۱۳۹۵-سخت

۸۴. چند مورد از موارد زیر با قید «بسیاری از» تکمیل نمی شود؟

الف) گیرنده های درد، در دیواره ی رگ های خونی وجود دارند.

ب) حشرات دارای چشم مرکب هستند.

ج) مارها، مثل مار زنگی در جلوی سر خود دو سوراخ دارای گیرنده های فرسرخ دارند.

د) در دم ماهی ها گیرنده های مکانیکی وجود دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

کد سوال: ۲۵۵۴۰۵-گزینه ۲-۱۳۹۶-سخت

۸۵. دو استخوان با یکدیگر مفصل نمی دهند.

۱) لگن و ران

۲) درشت نی و نازک نی

۳) ران و نازک نی

۴) ران و درشت نی

کد سوال: ۲۵۵۴۸۷-گزینه ۲-۱۳۹۵-آسان

۸۶. در مفاصل (با تغییر)

۱) کپسول رشته ای دیده نمی شود.

۲) رباط ها می توانند، استخوان ها را متصل به یکدیگر نگه دارند.

۳) زردپی ماهیچه ها هیچ نقشی در اتصال استخوان ها به یکدیگر ندارند.

۴) همواره حرکت مشاهده می شود.

کد سوال: ۲۵۵۴۹۵-قلم چی-۱۳۹۶-آسان

۸۷. کدام یک از قسمت های زیر از لحاظ وجود غلاف میلین می تواند با سایر گزینه ها متفاوت باشد؟

۱) جسم یاخته ای ۲) پایانه ی آکسون ۳) آکسون نورون حسی ۴) گره ی رانویه

کد سوال: ۲۵۶۲۱۵-گزینه ۲-۱۳۹۷-آسان

۸۸. کدام گزینه نمی تواند به طور مستقیم با پرده های مننژ در تماس باشد؟

۱) نخاع

۲) مخچه

۳) استخوان جمجمه

۴) تالاموس

کد سوال: ۲۵۶۲۱۹-گزینه ۲-۱۳۹۷-متوسط

۸۹. اندامی که در زیر محل پردازش اولیه اطلاعات حسی، واقع است و در تنظیم گرسنگی نقش دارد،

۱) در احساساتی مانند خشم و لذت نیز نقش ایفا می کند.

۲) در ایجاد حافظه ی کوتاه مدت و تبدیل آن به حافظه ی بلند مدت نیز نقش دارد.

۳) خواب و تعداد ضربان قلب را نیز تنظیم می کند.

۴) محل گرد هم آمدن اغلب پیام های حسی است.

کد سوال: ۲۵۶۴۴۸-قلم چی-۱۳۹۷-سخت

۹۰. کدام عبارت دربارهٔ دستگاه عصبی جانوران درست است؟

- (۱) تحریک هر نقطه از بدن هیدر، پیام را به مغز جانور می‌برد.
- (۲) در پلاناریا، دستگاه عصبی شامل بخش مرکزی و محیطی است.
- (۳) حشرات دارای دو مغز به هم جوش خورده هستند.
- (۴) مغز تمام مهره داران درون جمجمه‌ای استخوانی قرار دارد.

کد سوال: ۲۶۷۴۴۱-گزینه ۲-۱۳۹۷-آسان

۹۱. کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد اعتیاد به درستی بیان شده است؟

- (۱) فرد با مصرف اولین مادهٔ اعتیادآور، معتاد محسوب می‌شود.
- (۲) مصرف مکرر مواد اعتیادآور سبب کاهش ترشح دوپامین می‌شود.
- (۳) اعتیاد همواره وابستگی به یک مادهٔ شیمیایی می‌باشد.
- (۴) اعتیاد یک بیماری برگشت ناپذیر محسوب می‌شود.

کد سوال: ۲۶۷۵۲۴-گزینه ۲-۱۳۹۷-متوسط

۹۲. در تشریح مغز کدام عبارت به درستی بیان شده است؟

- (۱) بعد از برش طولی در رابط سه گوش، برجستگی‌های چهارگانه در جلوی اپی فیز مشاهده می‌شوند.
- (۲) اجسام مخطط، داخل رابط سه گوش و رابط پینه‌ای قرار دارند.
- (۳) کیاسمای بینایی از سطح پشتی و شکمی قابل مشاهده است.
- (۴) با برش زدن کرینه، بطن چهارم مغز که بین مخچه و بصل النخاع قرار دارد، مشاهده می‌شود.

کد سوال: ۲۶۷۵۳۱-گزینه ۲-۱۳۹۷-متوسط

۹۳. افزایش ترشح آلدوسترون منجر به تراوش و بازجذب یون سدیم می‌شود. (با تغییر)

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

کد سوال: ۲۶۸۲۳۳-قلم چی-۱۳۹۶-آسان

۹۴. چند مورد زیر صحیح است؟ (با تغییر)

- (الف) در بیماری *MS*، گروهی از یاخته‌های پشتیبان دچار آسیب می‌شوند.
 (ب) در حساسیت فعالیت ماستوسیت‌ها افزایش می‌یابد.
 (ج) مونوسیت‌های خونی برخلاف ماستوسیت‌های خونی دیاپدز دارند.
 (د) ایمنی حاصل از سرم همواره موقتی است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

کد سوال: ۲۶۸۳۹۴-قلم چی-۱۳۹۶-متوسط

۹۵. کدام یک جمله زیر را به طور نادرستی کامل می‌نماید؟ (با تغییر)

اسپرم بالغ برای رسیدن به پروستات»

- (۱) از لوله‌های اسپرم‌ساز وارد اپی‌دیدیم می‌شود.
 (۲) از درون کیسهٔ بیضه‌ای خارج می‌شود.
 (۳) از جلوی مثانه عبور می‌کند.
 (۴) در پشت مثانه با ترشحات دارای مولکول پرانرژی مخلوط می‌شود.

کد سوال: ۲۶۸۵۴۵-قلم چی-۱۳۹۶-متوسط

۹۶. کدام عبارت به درستی بیان شده است؟

- (۱) گیرندهٔ نوری برخلاف گیرندهٔ تماس در اندام ویژه‌ای قرار دارد.
- (۲) گیرنده‌های دمای هیپوتالاموس به دمای محیط حساس‌اند.
- (۳) انتهای دندریت هر گیرندهٔ حواس پیکری، درون پوشش بافت پیوندی است.
- (۴) گیرنده‌های حس وضعیت در انواع ماهیچه‌ها، زردپی‌ها و کپسول مفاصل قرار دارند.

کد سوال: ۲۷۴۸۵۱-قلم چی-۱۳۹۷-متوسط

۹۷. چند مورد عبارت روبه‌رو را به درستی تکمیل می‌کند؟ «برخی از گیرنده‌های مکانیکی ممکن است»

* با تغییرات طول ماهیچه تحریک شوند.

* با ارتعاش تحریک شوند.

* با تغییر فشار خون تحریک شوند.

* در کیسول پوشاننده مفصل واقع شده باشند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

کد سوال: ۲۷۵۰۶۳-قلم چی-۱۳۹۷-متوسط

۹۸. هنگام رشد استخوان ران، غضروف جدید استخوان جدید، به سمت تشکیل می‌شود.

(۱) برخلاف - غضروف مفصلی

(۲) مانند - غضروف مفصلی

(۳) برخلاف - تنه استخوان

(۴) مانند - تنه استخوان

کد سوال: ۲۸۶۷۷۰-گزینه ۲-۱۳۹۷-آسان

۹۹. کدام عبارت درباره گیرنده‌های حسی در جانوران صحیح است؟

(۱) گیرنده‌های فروسرخ موجود در چشم مار زنگی به او توانایی شکار در تاریکی را می‌دهد.

(۲) لرزش پرده صماخ روی پاهای جلویی جیرجیرک مستقیماً گیرنده‌های مکانیکی را تحریک می‌کند.

(۳) گیرنده شیمیایی موجود در روی پاهای مگس فاقد جسم سلولی و آکسون می‌باشد و در موهای حسی روی پا تجمع می‌یابد.

(۴) ماهی‌ها به کمک مژک‌های هم اندازه در گیرنده‌های خط جانبی خود به وجود اجسام و جانوران دیگر پی می‌برند.

کد سوال: ۲۸۷۶۲۸-قلم چی-۱۳۹۷-سخت

۱۰۰. وقتی شبکه جلوتر از محل تمرکز پرتوهای نور باشد، شخص مبتلا به است و نیاز به عدسی دارد.

(۱) نزدیک بینی - واگرا (۲) دوربینی - همگرا

(۳) دوربینی - واگرا

(۴) نزدیک بینی - همگرا

کد سوال: ۲۸۷۶۶۱-گزینه ۲-۱۳۹۷-متوسط

۱۰۱. کدام گزینه در ارتباط با اولین سدهای محافظتی بدن درست بیان شده است؟

(۱) هیچ میکروبی توانایی رشد و تکثیر در محیط اسیدی سطح پوست را ندارد.

(۲) در هر بخش از بدن که لیزوزیم وجود دارد در سطح آن بخش، ماده‌ای چسبناک نیز ترشح می‌شود.

(۳) سازش عوامل بیگانه نسبت به ترشحات سطح پوست همواره باعث ایجاد بیماری می‌شود.

(۴) در لایه بیرونی پوست، یاخته‌های دندریتی وجود دارند که پس از بیگانه‌خواری میکروب‌ها، بخش‌هایی از آن‌ها را به برخی

نفوسیت‌ها ارائه می‌کنند.

کد سوال: ۲۹۴۵۰۶-قلم چی-۱۳۹۷-سخت

۱۰۲. می‌توان گفت همه

(۱) حرکات بدن انسان، در نتیجه انقباض‌های بیش از ۶۰۰ ماهیچه اسکلتی اتفاق می‌افتد.

(۲) ماهیچه‌ها، به صورت جفت باعث حرکات اندام‌ها می‌شوند.

(۳) ماهیچه‌های اسکلتی تحت کنترل ارادی هستند ولی بعضی از آن‌ها به صورت غیرارادی هم منقبض می‌شوند.

(۴) ماهیچه‌های اسکلتی به استخوان متصل هستند ولی همگی نمی‌توانند باعث حرکت استخوان شوند.

کد سوال: ۲۹۴۵۸۱-قلم چی-۱۳۹۷-آسان

۱۰۳. در بدن انسان، ماهیچه

(۱) دو سر بازو و دو سر ران در سطح پشتی قرار دارند.

(۲) دو سر بازو و دو سر ران در سطح شکمی قرار دارند.

(۳) دو سر بازو برخلاف دو سر ران در سطح پشتی قرار دارد.

(۴) دو سر بازو برخلاف دو سر ران در سطح شکمی قرار دارد.

کد سوال: ۲۹۶۸۶۶-قلم چی-۱۳۹۷-آسان

۱۰۴. اگر یک گونه گندم در هر هسته یاخته‌های خود ۴۲ کروموزوم داشته باشد، لذا هر مجموعه کروموزومی سلول‌ها در این جاندار (با تغییر)

(۱) ۶ کروموزوم همتا دارد.

(۲) ۶ کروموزوم غیر همتا دارد.

(۳) ۷ کروموزوم همتا دارد.

(۴) ۷ کروموزوم غیر همتا دارد.

کد سوال: ۱۴۳۶-۳۰-گزینه ۲-۱۳۹۵-آسان

۱۰۵. چند مورد در ارتباط با یک سلول یوکاریوتی نادرست است؟ (باتغییر)

(الف) هر هسته‌ای که در حال تقسیم نباشد در مرحله G_0 است.

(ب) به طور طبیعی کروموزوم‌ها درون سیتوپلاسم نمی‌توانند به شکل کروماتین دیده شوند.

(ج) هیچ یک از رشته‌های دوک تقسیم نمی‌توانند به سانترومر کروموزوم تک کروماتیدی متصل شوند.

(د) هر یک از رشته‌های دوک تقسیم متصل به سانترومر در مرحله I آنافاز کوتاه می‌شوند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

کد سوال: ۱۱۷-۳۰۵-قلم چی-۱۳۹۶-سخت

۱۰۶. باتوجه به فعالیت یک یاخته ماهیچه‌ای دو سر بازوی انسان، به دنبال ورود کلسیم به شبکه آندوپلاسمی آن، طول می‌شود. (باتغییر)

(۱) سارکومر برخلاف بخش تیره، کوتاه

(۲) بخش روشن همانند سارکومر، کوتاه

(۳) سارکومر همانند بخش روشن، بلند

(۴) رشته‌های اکتین همانند سارکومر، بلند

کد سوال: ۳۰۶۸۴-قلم چی-۱۳۹۷-متوسط

۱۰۷. در هر فرد مبتلا به بیماری نقص ایمنی اکتسابی انتظار داشت

(۱) می‌توان - همه لنفوسیت‌های T توسط ویروس HIV مورد حمله قرار گیرند.

(۲) نمی‌توان - از طریق اشک برخلاف نیش حشرات، منتقل شود.

(۳) می‌توان - از گروهی از لنفوسیت‌های T اینترفرون نوع I آزاد شود.

(۴) نمی‌توان - فعالیت لنفوسیت‌های B و T دچار اختلال شود.

کد سوال: ۳۱۹۴۷۹-قلم چی-۱۳۹۷-متوسط

۱۰۸. چند مورد درباره رشته‌های پروتئینی انقباضی ماهیچه اسکلتی درست بیان شده است؟

* هر رشته اکتین، به یک خط Z متصل می‌باشد.

* هر مولکول میوزین، از دو رشته به هم پیچیده تشکیل شده است.

* هر رشته اکتین، دارای چندین محل اتصال برای سرهای مولکول‌های میوزین می‌باشد.

* فقط مولکول‌های میوزین، در طی انقباض در تماس با یون‌های کلسیم قرار می‌گیرند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

کد سوال: ۴۲۵۲۶۶-قلم چی-۱۳۹۸-سخت

۱۰۹. در یک ماهیچه اسکلتی دارای هر دو نوع تار تند و کند در بدن انسان سالم و بالغ، یاخته‌های ماهیچه ای تند ، یاخته‌های ماهیچه‌های کند

(۱) برخلاف - دارای تعداد فراوانی واحد تکراری به نام سارکومر در تارچه‌های خود می‌باشند.

(۲) همانند - دارای پروتئین‌هایی با بیش از یک زنجیره پروتئینی در ساختار خود می‌باشند.

(۳) برخلاف - دارای تعداد میتوکندری‌های زیادی در درون خود هستند.

(۴) همانند - دارای مقدار زیادی رنگدانه قرمز میوگلوبین در ساختار خود می‌باشند.

کد سوال: ۴۲۷۵۶۵-قلم چی-۱۳۹۸-متوسط

۱۱۰. در بدن انسان، هر نوع هورمونی که در تنظیم تعادل آب بدن نقش دارد،

(۱) تحت اثر تغییر فشار اسمزی خون از غشای یاخته سازنده خود به مایع بین یاخته‌ای وارد می‌شود.

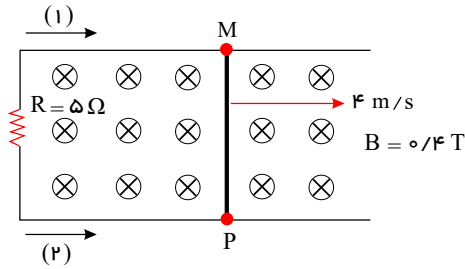
(۲) فقط از یاخته‌هایی ترشح می‌شود که دارای غشای پایه در سطح زیرین خود هستند.

(۳) فقط در پی تحریک برخی گیرنده‌ها در مرکز تنظیم خواب بدن، ترشح می‌شود.

(۴) توسط یاخته‌هایی در دستگاه عصبی مرکزی تولید و ترشح می‌شود.

کد سوال: ۴۲۹۸۲۱-قلم چی-۱۳۹۸-سخت

۱۱۱. میله‌ی فلزی MP به طول ۵۰ سانتی‌متر با سرعت $۴ \frac{m}{s}$ به طرف راست کشیده می‌شود. اندازه و جهت جریان القایی کدام است؟ (از مقاومت میله و سیم‌های مدار صرف نظر کنید).



(۱) $۰٫۰۸ A$ و (۱)

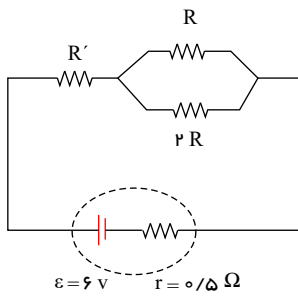
(۲) $۰٫۰۸ A$ و (۲)

(۳) $۰٫۱۶ A$ و (۱)

(۴) $۰٫۱۶ A$ و (۲)

کد سوال: ۱۱۹۸۰۳-گزینه ۲-۱۳۹۵-متوسط

۱۱۲. در مدار شکل زیر، اگر جریان عبوری از مقاومت R برابر با $۲ A$ باشد، افت پتانسیل در باتری چند ولت است؟



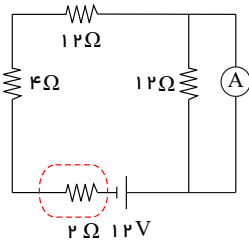
(۲) ۳

(۱) ۴٫۵

(۴) ۱

(۳) ۱٫۵

کد سوال: ۱۴۲۳۶۹-قلم چی-۱۳۹۶-آسان



۱۱۳. در شکل مقابل، آمپرسنج ایده‌آل چند آمپر را نشان می‌دهد؟

(۲) $\frac{1}{2}$

(۱) $\frac{1}{5}$

(۴) $\frac{2}{5}$

(۳) $\frac{2}{3}$

کد سوال: ۲۰۶۰۰۶-گزینه ۲-۱۳۹۶-متوسط

۱۱۴. یک قاب مربع شکل فلزی به ضلع $۲۰ cm$ بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواختی عمود است. اگر در مدت ۲ ثانیه اندازه‌ی

میدان از $۱٫۵$ تسلا به $۰٫۳$ تسلا در همان جهت برسد، اندازه‌ی ولتاژ متوسط القایی در آن ۲۴ ولت می‌شود. قاب از چند دور سیم

تشکیل شده است؟

(۴) ۵۰

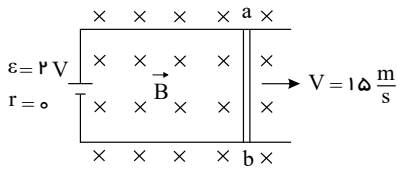
(۳) ۱۵۰

(۲) ۲۰۰

(۱) ۱۰۰

کد سوال: ۲۰۷۴۴۶-قلم چی-۱۳۹۶-آسان

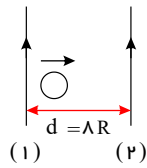
۱۱۵. در شکل مقابل میله‌ی رسانای ab به طول ۲۰cm در میدان مغناطیسی یکنواخت \vec{B} به بزرگی $۰٫۶\text{T}$ که عمود بر صفحه کاغذ است با سرعت ثابت به سمت راست کشیده می‌شود. اگر مقاومت الکتریکی میله ۵Ω باشد و از مقاومت سیم‌های رابط صرف نظر شود، شدت جریان مدار چند آمپر خواهد بود؟



- (۱) ۰٫۲
- (۲) ۰٫۴
- (۳) ۰٫۰۲
- (۴) ۰٫۰۴

کد سوال: ۲۰۹۶۷۲-قلم چی-۱۳۹۶-سخت

۱۱۶. از دو سیم موازی، نازک و بلند جریان‌های مساوی و در یک جهت عبور می‌کند. اگر مطابق شکل مقابل حلقه‌ای به شعاع R را از مجاورت سیم (۱) تا مجاورت سیم (۲) به طور یکنواخت منتقل کنیم، جهت جریان القایی در حلقه در چه جهتی خواهد بود؟ (دو سیم حامل جریان و حلقه در صفحه‌ی کاغذ قرار دارند.)



- (۱) ابتدا ساعتگرد سپس پادساعتگرد
- (۲) ساعتگرد
- (۳) پادساعتگرد
- (۴) ابتدا پادساعتگرد سپس ساعتگرد

کد سوال: ۲۰۹۶۷۴-قلم چی-۱۳۹۶-سخت

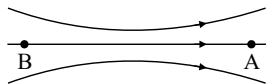
۱۱۷. میدان الکتریکی ناشی از دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 که در فاصله r از یکدیگر قرار دارند، در نقطه A در میان دو بار که فاصله آن از بار q_1 برابر با $\frac{r}{3}$ است، برابر \vec{E} می‌باشد. اگر بار q_1 را حذف کنیم، میدان الکتریکی در این نقطه برابر $\frac{\vec{E}}{4}$ می‌شود.

حاصل $\frac{q_2}{q_1}$ کدام است؟

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

کد سوال: ۲۶۴۶۱۱-قلم چی-۱۳۹۷-سخت

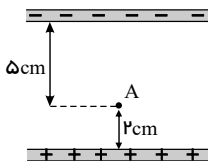
۱۱۸. شکل مقابل، میدان الکتریکی را در بخشی از فضا نشان می‌دهد. اگر یک بار الکتریکی را روی خط میدان، از نقطه A تا نقطه B حرکت دهیم، نیروی وارد بر آن،



- (۱) پیوسته افزایش می‌یابد.
- (۲) پیوسته ثابت می‌ماند.
- (۳) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.
- (۴) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

کد سوال: ۲۶۷۲۱۴-گزینه ۲-۱۳۹۷-آسان

۱۱۹. مطابق شکل یک ذره غبار با بار الکتریکی $۲ \times 10^{-11}\text{C}$ و جرم $۲ \times 10^{-7}\text{kg}$ در میدان الکتریکی $۵ \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ بین دو صفحه باردار افقی قرار گرفته است و از نقطه A تحت اثر میدان شروع به حرکت می‌کند. این ذره به کدام صفحه خواهد رسید و سرعت آن در برخورد با این صفحه کدام است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



- (۱) صفحه با بار منفی، $۲\sqrt{۲} \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- (۲) صفحه با بار منفی، $\sqrt{۳} \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- (۳) صفحه با بار مثبت، $\sqrt{۳} \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- (۴) صفحه با بار مثبت، $۲\sqrt{۲} \frac{\text{m}}{\text{s}}$

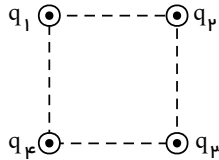
کد سوال: ۲۶۷۲۹۱-گزینه ۲-۱۳۹۷-سخت

۱۲۰. فاصله بین صفحات خازنی را ۴ برابر و ولتاژ دو سر آن را نصف می‌کنیم. بار الکتریکی روی صفحات خازن چند برابر می‌شود؟

- (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{8}$ (۳) ۴ (۴) ۸

کد سوال: ۲۸۴۵۴۴-گزینه ۲-۱۳۹۷-متوسط

۱۲۱. سه ذره باردار q_1 و q_3 مطابق شکل زیر در سه رأس مربعی ثابت شده‌اند. اگر $q_1 = q_3 = -5 \mu C$ باشد، بار q_2 چقدر باشد که بار q_3 در حالت تعادل باشد؟



- (۱) $10\sqrt{2}$ (۲) $5\sqrt{2}$ (۳) $-10\sqrt{2}$ (۴) $-5\sqrt{2}$

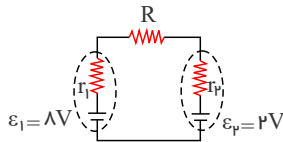
کد سوال: ۲۸۵۹۹۶-منا-۱۳۹۷-سخت

۱۲۲. جهت میدان مغناطیسی درون زمین از قطب به سمت قطب می‌باشد.

- (۱) شمال جغرافیایی، جنوب مغناطیسی (۲) شمال مغناطیسی، جنوب مغناطیسی
(۳) جنوب جغرافیایی، شمال مغناطیسی (۴) جنوب مغناطیسی، شمال مغناطیسی

کد سوال: ۲۹۸۳۷۶-قلم چی-۱۳۹۶-آسان

۱۲۳. در مدار مقابل، اختلاف پتانسیل دو سر باتری ۱، برابر $6.5V$ و اختلاف پتانسیل دو سر باتری ۲، برابر $2.2V$ است. اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R چند ولت است؟



- (۱) 4.3 (۲) 8.7 (۳) 6 (۴) 10

کد سوال: ۳۰۰۲۹۰-گزینه ۲-۱۳۹۷-متوسط

۱۲۴. رئوستا نوعی مقاومت الکتریکی متغیر است که از سیمی با مقاومت ویژه ساخته می‌شود و در مدارهای الکترونیکی وسیله‌ای به نام نقش آن را ایفا می‌کند.

- (۱) کم - پتانسیومتر (۲) کم - دیود (۳) زیاد - پتانسیومتر (۴) زیاد - دیود

کد سوال: ۳۰۷۴۶۸-قلم چی-۱۳۹۷-آسان

۱۲۵. جهت میدان الکتریکی در هر نقطه در جهت موجود در آن نقطه است.

- (۱) میدان گرانشی (۲) مخالف میدان مغناطیسی
(۳) نیروی وارد بر بار مثبت آزمون (۴) نیروی وارد بر الکترون

کد سوال: ۲۸۶۲۲۴-منا-۱۳۹۷-آسان

۱۲۶. روی لامپی اعداد $220V$ و $60W$ نوشته شده است. اگر این لامپ را به ولتاژ $55V$ وصل کنیم، در مدت یک دقیقه چند ژول انرژی الکتریکی مصرف می‌کند؟ (دما ثابت فرض شود.)

- (۱) ۱۷۵ (۲) ۱۸۰ (۳) ۲۲۵ (۴) ۲۴۰

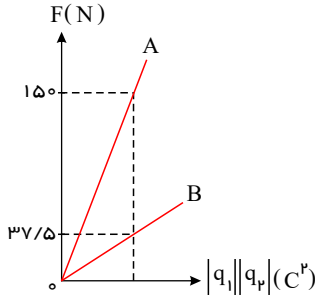
کد سوال: ۳۰۷۵۶۴-قلم چی-۱۳۹۷-متوسط

۱۲۷. سیمی به طول $50m$ را به صورت سیملوله‌ای بدون هسته و به طول $25cm$ در آورده و از آن جریان $20A$ عبور می‌دهیم. انرژی ذخیره شده در سیملوله چند میلی ژول می‌شود؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A})$

- (۱) ۱۰۰ (۲) ۰٫۱ (۳) ۲۰۰ (۴) ۰٫۲

کد سوال: ۳۴۰۹۱۶-قلم چی-۱۳۹۷-متوسط

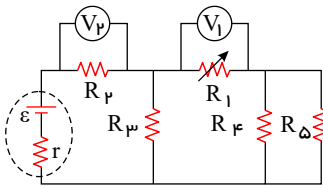
۱۲۸. نمودار اندازه نیروی الکتریکی بین دو بار الکتریکی، بر حسب حاصل ضرب اندازه بارها برای دو حالت A و B رسم شده است. فاصله دو بار در حالت A نسبت به فاصله دو بار در حالت B چگونه است؟



- (۱) ۵۰ درصد کمتر
- (۲) ۵۰ درصد بیشتر
- (۳) ۲۵ درصد کمتر
- (۴) ۲۵ درصد بیشتر

کد سوال: ۴۱۳۰۵۹-قلم چی-۱۳۹۸-متوسط

۱۲۹. در مدار شکل زیر، اگر مقاومت متغیر R_1 کاهش یابد، مقادیری که ولت سنج ایده آل V_1 و V_2 نشان می دهند، به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می کنند؟



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

کد سوال: ۴۱۹۴۲۴-قلم چی-۱۳۹۸-سخت

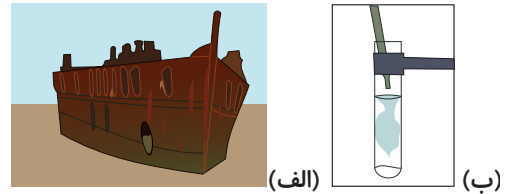
۱۳۰. اگر بار الکتریکی را در یک میدان الکتریکی یکنواخت رها کنیم، بار در خطوط میدان الکتریکی جابه جا می شود و انرژی پتانسیل الکتریکی بار می یابد.

- (۱) خلاف جهت، افزایش
- (۲) خلاف جهت، کاهش
- (۳) جهت، کاهش
- (۴) جهت، افزایش

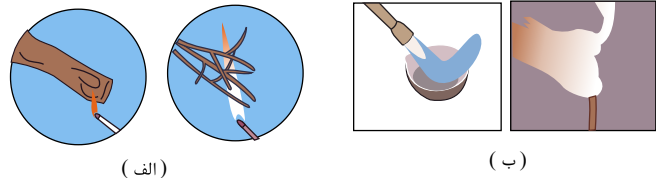
کد سوال: ۴۲۱۲۳۲-قلم چی-۱۳۹۸-آسان

۱۳۱. کدام گزینه درست است؟

- (۱) در واکنش تجزیه ی کلسیم کربنات، با گذشت زمان غلظت کلسیم اکسید افزایش می یابد.
- (۲) اگر واکنشی گرماده و با افزایش بی نظمی همراه باشد، می توان گفت با سرعت زیادی انجام می شود.
- (۳) دو شکل زیر، دو نمونه از واکنش های تند و سریع را نمایش می دهد.



(۴) دو شکل زیر، نشان دهنده ی تأثیر عامل یکسان در سرعت واکنش هستند.



کد سوال: ۱۴۴۶۳۶-قلم چی-۱۳۹۶-آسان

۱۳۲. عدد اتمی هشتمین عنصر دسته ی d تقریباً چند برابر عدد اتمی دوازدهمین عنصر دسته ی p است؟

- (۱) ۱,۷۸
- (۲) ۱,۵۵
- (۳) ۱,۸۹
- (۴) ۱,۲۲

کد سوال: ۲۵۶۲۹۷-قلم چی-۱۳۹۷-متوسط

۱۳۳. کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) تولید نور، آزادسازی گرما، تشکیل رسوب و خروج گاز نشانه‌هایی از تغییر شیمیایی می‌باشند.
 (۲) مطابق مدل بور اتم مانند کره‌ای است که الکترون‌ها پیرامون هسته در لایه‌های الکترونی در حال حرکت‌اند.
 (۳) به طور کلی خواص فیزیکی و شیمیایی عنصرها به صورت دوره‌ای تکرار می‌شود.
 (۴) در گروه ۱۷ جدول دوره‌ای، خصلت نافلزای عناصر با شعاع اتمی آن‌ها رابطه عکس دارد.

کد سوال: ۲۶۳۷۷۹-قلم چی-۱۳۹۷-متوسط

۱۳۴. باتوجه به جدول زیر، نمادهای A, B, C و D به ترتیب از راست به چپ نشان‌دهنده کدام عناصر می‌توانند باشند؟

نماد شیمیایی				خواص فیزیکی یا شیمیایی
A	B	C	D	
دارد	دارد	ندارد	دارد	رسانایی الکتریکی
دارد	ندارد	ندارد	دارد	رسانایی گرمایی
دارد	ندارد	ندارد	دارد	سطح صیقلی
ندارد	ندارد	ندارد	دارد	چکش‌خواری

- (۱) سرب - ژرمانیم - فسفر - پتاسیم
 (۲) ژرمانیم - کربن (گرافیت) - برم - منیزیم
 (۳) قلع - سیلیسیم - کربن - سرب
 (۴) سیلیسیم - منیزیم - کلر - قلع

کد سوال: ۲۶۳۹۲۰-قلم چی-۱۳۹۷-سخت

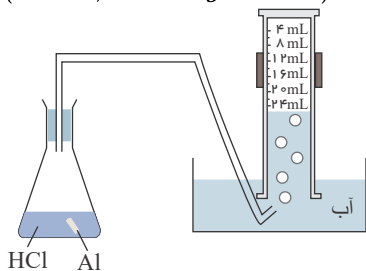
۱۳۵. باتوجه به عنصرهای Z ، Y و X کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) شمار الکترون‌ها در خارجی‌ترین زیرلایه اتم آن‌ها نصف شمار الکترون‌ها در اولین لایه می‌باشد.
 (۲) در بین آن‌ها اتم عنصری که مجموع $n+l$ الکترون لایه‌ی ظرفیت آن بیش‌تر است، آسان‌تر الکترون از دست می‌دهد.
 (۳) هر چه مجموع $n+l$ الکترون لایه‌ی ظرفیت آن‌ها کم‌تر باشد خصلت نافلزای آن‌ها بیش‌تر است.
 (۴) فرمول ترکیب یونی حاصل از واکنش Y با کلر به صورت YCl می‌باشد و اتم Y در مقایسه با اتم Z آسان‌تر الکترون از دست می‌دهد.

کد سوال: ۲۷۲۰۱۲-قلم چی-۱۳۹۷-متوسط

۱۳۶. هرگاه بازده درصدی واکنش آلومینیم با مقدار کافی هیدروکلریک اسید برابر با ۸۰ درصد باشد، مطابق شکل، چند گرم فلز آلومینیم در این واکنش مصرف شده است؟ (چگالی گاز هیدروژن تولید شده $0.8g \cdot L^{-1}$ است.)

($H = 1, Al = 27g \cdot mol^{-1}$)



- (۱) ۱۳۸ گرم
 (۲) ۲۱۶ گرم
 (۳) ۳۳۷ گرم
 (۴) ۴۱۴ گرم

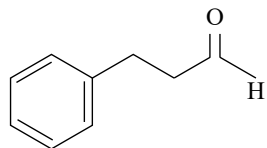
کد سوال: ۲۸۷۱۷۰-گزینه ۲-۱۳۹۷-سخت

۱۳۷. در کدام گزینه توصیف درستی ارائه شده است؟

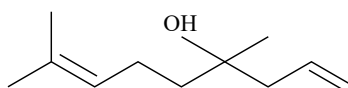
- (۱) هیدروکربنی گازی شکل که به‌عنوان سوخت فندک استفاده می‌شود: اتان (C_2H_6)
 (۲) سومین عضو خانواده آلکین‌ها است: پروپین (C_3H_4)
 (۳) سنگ بنای صنایع پتروشیمی است: گاز اتن (C_2H_4)
 (۴) هیدروکربنی گازی شکل که موجب رسیدن سریع‌تر میوه‌های نارس می‌شود: اتین (C_2H_2)

کد سوال: ۳۰۹۰۳۸-گزینه ۲-۱۳۹۷-متوسط

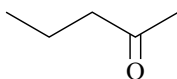
۱۳۸. با توجه به فرمول ساختاری ترکیب‌های زیر می‌توان دریافت که ترکیب دارای گروه عاملی و ترکیب یک است.



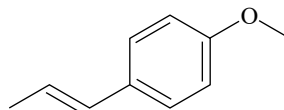
(ب)



(الف)



(ت)



(پ)

- (۱) الف - هیدروکسیل - ت - آلدهید
 (۲) ب - آلدهیدی - پ - اتر
 (۳) پ - هیدروکسیل - ت - کتون
 (۴) الف - آلدهیدی - ب - کتون

کد سوال: ۳۰۹۳۷۲-۳-قلم چی-۱۳۹۷-آسان

۱۳۹. عبارت کدام گزینه نادرست است؟ (با تغییر)

- (۱) با افزایش تعداد پروتون‌ها اختلاف شعاع اتمی دو عنصر متوالی به طور کلی در یک دوره از جدول تناوبی کاهش می‌یابد.
 (۲) با افزایش حاصل $n+l$ برای الکترون‌های ظرفیت در هالوژن‌ها، تمایل آن‌ها برای به دست آوردن الکترون کاهش می‌یابد.
 (۳) سومین هالوژن در دمای 200 K با گاز هیدروژن واکنش نمی‌دهد.
 (۴) فلزات دسته d برخلاف فلزات دسته s و p شکننده هستند.

کد سوال: ۴۲۱۵۰۸-۴-قلم چی-۱۳۹۸-متوسط

۱۴۰. اگر به قطعه‌ای از جنس آهن 90 g گرما بدهیم دمای آن از 25°C به 35°C افزایش پیدا می‌کند، حجم این قطعه آهن

تقریباً چند سانتی‌متر مکعب است؟ (چگالی آهن $7.8\frac{g}{cm^3}$ و گرمای ویژه آهن $\frac{J}{g \cdot ^\circ C}$ 0.45 است.)

(۱) 0.39 (۲) 2.56 (۳) 20 (۴) 7.8

کد سوال: ۴۲۱۵۴۴-۴-قلم چی-۱۳۹۸-آسان

۱۴۱. پاسخ صحیح هر سه پرسش زیر در کدام گزینه آمده است؟

(الف) در عناصر واسطه دوره چهارم جدول دوره‌ای، نسبت تعداد عنصرهای با زیرلایه $4s$ نیمه پر به تعداد عناصر با زیرلایه $3d$ پر، چند است؟

(ب) در عناصر دوره چهارم جدول دوره‌ای، نسبت تعداد عناصری که آخرین زیرلایه آن‌ها پر است به تعداد عناصر دارای زیرلایه نیمه پر، چند است؟

(پ) مجموع دو عدد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های لایه ظرفیت عنصر دوره چهارم و گروه ششم جدول دوره‌ای، چند است؟

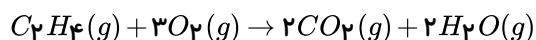
- (۱) $9 - 2 - 1$ (۲) $29 - 2 - 1$ (۳) $29 - 5 - 1$ (۴) $9 - 2 - 2$

کد سوال: ۴۲۲۵۴۰-۴-قلم چی-۱۳۹۸-متوسط

۱۴۲. با گرمای حاصل از سوختن یک مول C_2H_4 ، طبق واکنش زیر، به تقریب چند کیلوگرم آب را می‌توان در دمای اتاق (25°C) و فشار 1 atm تا دمای جوش آن رساند؟

$$\frac{J}{g \cdot ^\circ C} = 4.2 \text{ آب } c \text{ و انرژی پیوندهای } C-H, C=C, O=O, C=O \text{ و } O-H \text{ به ترتیب برابر}$$

۴۱۵، ۶۱۴، ۴۹۵، ۷۹۹ و ۴۶۳ کیلوژول برمول می‌باشد.)



- (۱) 4.63 (۲) 1 (۳) 3.64 (۴) 4.1

کد سوال: ۴۲۳۰۹۸-۴-قلم چی-۱۳۹۸-سخت

۱۴۳. کدام گزینه به درستی بیان نشده است؟

- (۱) بنزن، نام دیگر سیکلوهگزان با فرمول مولکولی C_6H_6 است.
 - (۲) نفتالن با فرمول مولکولی $C_{10}H_8$ جزو خانواده مهمی از هیدروکربن‌ها به نام آروماتیک است.
 - (۳) در ساختار دومین عضو خانواده آلکین‌ها، هشت پیوند کووالانسی یافت می‌شود.
 - (۴) در جوش کاربیدی از سوختن گازی با ۲ اتم کربن، دمای لازم برای جوش دادن قطعه‌های فلزی تأمین می‌شود.
- کد سوال: ۴۲۶۷۳۷-قلم چی-۱۳۹۸-آسان

۱۴۴. عبارت کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) سوخت هواپیما به طور عمده از نفت سفید که شامل آلکان‌هایی با ۱۰ تا ۱۵ کربن است، تشکیل می‌شود.
 - (۲) تفاوت بنزن و زغال سنگ در فراورده‌های سوختن کامل آنها در NO_x و SO_x است.
 - (۳) انفجار در معدن زغال سنگ اغلب به دلیل تجمع گاز اتان آزاد شده از زغال سنگ است که گازی بی‌رنگ و بی‌بو می‌باشد.
 - (۴) حدود ۳۳ درصد انتقال سوخت، از طریق راه آهن، نفتکش جاده پیمان و کشتی‌های نفتی انجام می‌شود.
- کد سوال: ۴۲۶۸۱۱-قلم چی-۱۳۹۸-آسان

۱۴۵. عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) جایگزینی نفت با زغال سنگ سبب ورود مقدار بیشتری از انواع آلاینده‌ها به هواکره می‌شود.
 - (۲) جدا کردن نمک‌ها، اسیدها و آب از نفت خام را پالایش می‌نامند.
 - (۳) برای به دام انداختن گاز SO_x خارج شده از نیروگاه‌ها، گازهای خروجی را از روی کلسیم اکسید جامد عبور می‌دهند.
 - (۴) درون برج تقطیر در پالایشگاه‌ها، دما از پایین به بالا کاهش می‌یابد.
- کد سوال: ۴۳۰۴۰۳-قلم چی-۱۳۹۸-آسان

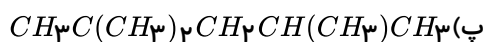
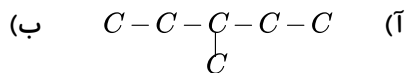
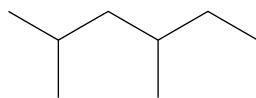
۱۴۶. نام درست برای ترکیبی که به اشتباه «۲، ۲، ۶- تری اتیل هپتان» نامگذاری شده، در کدام گزینه آمده است؟

- (۱) ۲، ۲- دی اتیل - ۶- متیل اوکتان
 - (۲) ۳- اتیل - ۳، ۷- دی متیل نونان
 - (۳) ۳، ۷- دی متیل - ۳- اتیل نونان
 - (۴) ۳، ۷- دی اتیل - ۳- متیل اوکتان
- کد سوال: ۴۳۱۴۴۵-قلم چی-۱۳۹۸-متوسط

۱۴۷. کدام مطلب درست است؟ ($C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) با وارد کردن گاز اتین در مخلوط آب و اسید در شرایط مناسب، اتانول را در مقیاس صنعتی تولید می‌کنند.
 - (۲) سیکلوهگزان، بنزن و نفتالن نمونه‌هایی از هیدروکربن‌های آروماتیک و حلقوی می‌باشند.
 - (۳) تفاوت جرم مولی ششمین عضو خانواده آلکین‌ها (از نظر تعداد کربن) با سبک‌ترین آلکن برابر با ۶۸ گرم بر مول می‌باشد.
 - (۴) میزان درصد نفت کوره در نفت سنگین ایران از نفت سنگین کشورهای عربی بیشتر است.
- کد سوال: ۴۳۱۴۵۱-قلم چی-۱۳۹۸-متوسط

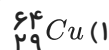
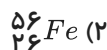
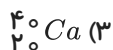
۱۴۸. با توجه به ساختارهای زیر، کدام گزینه نادرست است؟ ($H = 1, C = 12 : g \cdot mol^{-1}$)



- (۱) نام آلکان (پ) طبق قواعد آیوپاک ۲،۲،۴-تری متیل پنتان می باشد.
- (۲) شماره اتم های H در آلکان (ب) با شماره اتم های C در فرمول تقریبی گریس یکسان است.
- (۳) تفاوت جرم مولی آلکان های (آ) و (ب) با جرم مولی ساده ترین آلکن برابر است.
- (۴) برای آلکان (پ) چهار ساختار دیگر که فقط دارای سه شاخه فرعی متیل هستند، می توان رسم کرد.

کد سوال: ۴۳۳۳۱-قلم چی-۱۳۹۸-سخت

۱۴۹. دمای $30g$ از یک عنصر فلزی با جذب $108J$ گرما از $22^\circ C$ به $30^\circ C$ می رسد. اگر ظرفیت گرمایی 1 مول از این فلز برابر $10^3 J \cdot mol^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$ باشد، کدام یک از گزینه های زیر می تواند فلز مورد نظر باشد؟



کد سوال: ۴۳۳۳۱-قلم چی-۱۳۹۸-سخت

۱۵۰. کدام گزینه جاهای خالی را به درستی پر می کند؟

- مجموع ذرات سازنده یک نمونه ماده، هم ارز با است که ارتباط مستقیم با و دارد.»
- (۱) انرژی های - دما - انرژی گرمایی - مقدار ماده
 - (۲) انرژی جنبشی - دما - انرژی گرمایی - فشار
 - (۳) انرژی های - انرژی گرمایی - دما - فشار
 - (۴) انرژی جنبشی - انرژی گرمایی - دما - مقدار ماده

کد سوال: ۳۰۹۳۵۲-قلم چی-۱۳۹۷-آسان



۶۱. گزینه ۳ اگر یک زاویه ی مرکزی θ در دایره ای به شعاع r ، کمانی به طول L ایجاد کند در این صورت اندازه ی زاویه ی θ بر حسب رادیان برابر $\frac{L}{r}$ است.

$$\theta = \frac{L}{r} = \frac{\frac{1}{2}r}{r} = \frac{1}{2}$$

اگر اندازه ی یک زاویه را بر حسب درجه با D و بر حسب رادیان با R نشان دهیم داریم:

$$\frac{D}{180} = \frac{R}{\pi} \rightarrow \frac{D}{180} = \frac{\frac{1}{2}}{\pi} \rightarrow \frac{D}{180} = \frac{1}{2\pi} \rightarrow D = \left(\frac{90}{\pi}\right)^\circ$$

۶۲. گزینه ۲ دو مثلث EAM و ECD به دلیل موازی بودن دو ضلع AM و CD ، به حالت تساوی دو زاویه، متشابه اند. پس داریم:

$$\frac{AM}{CD} = \frac{EA}{EC} \quad (*)$$

از طرفی $AM = 2$ ، $CD = AB = 8$ و $BC = 6$ و در نتیجه $AC = 10$ می باشد.

(زیرا با استفاده از قضیه فیثاغورس داریم $AB^2 + BC^2 = AC^2$) اکنون با جای گذاری در رابطه (*) داریم:

$$\frac{2}{8} = \frac{5 - EO}{5 + EO} \Rightarrow EO = 3$$

۶۳. گزینه ۴ اگر ریشه های معادله ی درجه ی دوم داده شده را α و β بنامیم باید معادله ی درجه ی دوم جدیدی بنویسیم که ریشه هایش α^2 و β^2 باشند.

$$\begin{aligned} S_{\text{قدیم}} &= \alpha + \beta = \frac{-b}{a} = 5, \quad P_{\text{قدیم}} = \alpha \cdot \beta = \frac{c}{a} = -2 \\ S_{\text{جدید}} &= \alpha^2 + \beta^2 = (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta = 25 - 2(-2) = 29 \\ P_{\text{جدید}} &= \alpha^2 \cdot \beta^2 = (\alpha \cdot \beta)^2 = (-2)^2 = 4 \end{aligned}$$

می دانیم که اگر مجموع (S) و حاصل ضرب دو ریشه (P) را داشته باشیم معادله ی درجه ی دوم مطلوب به صورت

$$x^2 - Sx + P = 0 \quad \text{است پس معادله ی مطلوب به صورت } x^2 - 29x + 4 = 0 \text{ است.}$$

۶۴. گزینه ۲ نقاط روی خط به معادله ی $y = x - 2$ به صورت $A \begin{vmatrix} \alpha \\ \alpha - 2 \end{vmatrix}$ می باشند.

$$\begin{cases} A \begin{vmatrix} \alpha \\ \alpha - 2 \end{vmatrix} \\ 2x - 3y - 7 = 0 \end{cases} \rightarrow \frac{|\alpha - 3\alpha + 6 - 7|}{\sqrt{4+9}} = \frac{|-\alpha - 1|}{\sqrt{13}} = 2\sqrt{13} \rightarrow |-\alpha - 1| = 26$$

$$\rightarrow \begin{cases} -\alpha - 1 = 26 \rightarrow \alpha = -27 \\ -\alpha - 1 = -26 \rightarrow \alpha = 25 \end{cases} \rightarrow \text{مجموع طول نقاط} = -2$$

توجه کنید فاصله ی نقطه ی $A \begin{vmatrix} \alpha \\ \beta \end{vmatrix}$ از خط به معادله ی $ax + by + c = 0$ از رابطه ی $AH = \frac{|a\alpha + b\beta + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$ به دست می آید.

۶۵. گزینه ۳ ابتدا تابع درجه ی دوم داده شده را به صورت $f(x) = ax^2 + 2x + 2a - 1$ مرتب می کنیم. چون تابع درجه ی دوم دارای Min است بنابراین ضریب x^2 باید مثبت باشد یعنی $a > 0$ است. (I) . چون تابع دارای Min است و در ربع سوم قرار دارد پس محور x ها را در دو نقطه ی متمایز قطع می کند یعنی $\Delta > 0$ است.

$$\Delta > 0 \rightarrow b^2 - 4ac > 0 \rightarrow 4 - 4a(2a - 1) > 0 \rightarrow 4 - 8a^2 + 4a > 0$$

$$\rightarrow 8a^2 - 4a - 4 < 0 \rightarrow \begin{array}{c|cccc} x & -\infty & -\frac{1}{2} & 1 & +\infty \\ \hline \text{عبارت} & & + & 0 & - & 0 & + \end{array} \rightarrow \frac{-1}{2} < a < 1 : II$$

از اشتراک I و II به جواب $0 < a < 1$ می‌رسیم.

از طرفی طول رأس سهمی یعنی $-\frac{b}{2a}$ نیز باید منفی باشد.

$$\frac{-b}{2a} < 0 \rightarrow \frac{-2}{2a} < 0 \rightarrow \text{برقرار است چون } 0 < a < 1 \text{ است.}$$

۶۶. گزینه ۲ برای حداکثر نوردهی باید مساحت max باشد. لذا ابتدا باید معادله‌ای بسازیم که بیانگر مساحت بر حسب x یا y باشد.

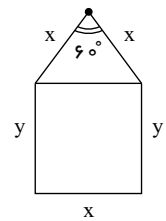
$$\text{محیط پنجره} = 6 \rightarrow 3x + 2y = 6 \rightarrow y = -\frac{3}{2}x + 3$$

مساحت کل پنجره $S = S_{\text{مستطیل}} + S_{\text{مثلث}}$

$$S = x \cdot y + \frac{\sqrt{3}x^2}{4}$$

$$S = x \cdot \left(-\frac{3}{2}x + 3\right) + \frac{\sqrt{3}}{4}x^2 \xrightarrow{\frac{\sqrt{3}}{4} = 0,5} S = -\frac{3}{2}x^2 + 3x + 0,5x^2$$

$$\Rightarrow S = -x^2 + 3x$$



با توجه به معادله مساحت که تابع درجه ۲ شده است، کافیت رأس سهمی را تعیین نماییم.

$$x = -\frac{b}{2a} = -\frac{3}{-2} = \frac{3}{2}$$

$$y = -\frac{3}{2}x + 3 = -\frac{3}{2}\left(\frac{3}{2}\right) + 3 = \frac{3}{4}$$

۶۷. گزینه ۲ ابتدا باید پارامترهای موجود را به یکدیگر مرتبط کرده و یک معادله بنویسیم.

$$\text{سرعت مسیر رفت} = V, \quad \text{طول مسیر} \ell = 60 \text{ km}$$

حال با توجه به صورت سوال داریم:

$$\text{زمان رفت} t = \frac{60}{V} \quad (1)$$

$$\text{زمان برگشت} t' = \frac{60}{V-10} \quad (2)$$

$$t' = t + 0,5 \xrightarrow{(1),(2)} \frac{60}{V-10} = \frac{60}{V} + \frac{1}{2}$$

با فرض $10 \neq V$ طرفین را در $2V(V-10)$ ضرب می‌نماییم:

$$\frac{\times 2V(V-10)}{\longrightarrow} 120V = 120(V-10) + V(V-10)$$

$$\rightarrow 120V = 120V - 1200 + V^2 - 10V$$

$$\rightarrow V^2 - 10V - 1200 = 0 \rightarrow (V-40)(V+30) = 0$$

$$\begin{cases} V = 40 \rightarrow V' = V - 10 = 40 - 10 = 30 \text{ km/h} \rightarrow V' = 30 \text{ km/h} \\ V = -30 \text{ غ ق ق} \end{cases}$$

۶۸. گزینه ۳ برای تشکیل $f \times g$ ابتدا باید دامنه مشترک f و g را مشخص نماییم سپس در هر بخش ضابطه‌ها را در هم ضرب نماییم.

$$\left. \begin{aligned} Df &= (-\infty, -3) \cup (1, +\infty) \\ Dg &= (-\infty, -5) \cup (-2, 2) \end{aligned} \right\} Df \times g = Df \cap Dg = (-\infty, -5) \cup (1, 2)$$

حال در هر بخش از دامنه مشترک ضابطه‌های مرتبط را در هم ضرب می‌نماییم:

$$(f \times g)(x) \begin{cases} (x)(2x^2) & 1 < x < 2 \\ x \cdot (\frac{1}{x}) & x < -5 \end{cases} \rightarrow (f \times g)(x) \begin{cases} 2x^3 & 1 < x < 2 \\ 1 & x < -5 \end{cases}$$

۶۹. گزینه ۲ ابتدا طول کمان را با رابطه زیر محاسبه می‌نماییم. در این رابطه θ باید برحسب رادیان باشد.

$$L = r \cdot \theta \rightarrow 12 = 4 \times \theta \rightarrow \theta = 3 \text{ rad}$$

$$\frac{D}{180^\circ} = \frac{R}{\pi} \rightarrow \frac{D}{180^\circ} = \frac{3}{\pi} \rightarrow D = \frac{540^\circ}{\pi}$$

۷۰. گزینه ۳

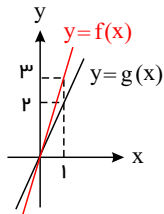
$$\text{نکته: } D \frac{f}{g} = Df \cap Dg - \{x | g(x) = 0\}$$

$f(x)$ و $g(x)$ هر دو چندجمله‌ای هستند، پس $Df = Dg = \mathbb{R}$. اکنون با استفاده از نکته بالا داریم:

$$D \frac{f}{g} = \mathbb{R} \cap \mathbb{R} - \{x | x - 2 = 0\} = \mathbb{R} - \{x | x = 2\} = \mathbb{R} - \{2\}$$

۷۱. گزینه ۳

روش اول:



نکته: اگر $f(x)$ و $g(x)$ دو تابع با دامنه Df و Dg باشند، آنگاه حاصل جمع آن‌ها که با نماد $(f+g)(x)$ نمایش داده می‌شود، تابعی با دامنه $Df+g = Df \cap Dg$ و ضابطه $(f+g)(x) = f(x) + g(x)$ است. نکته: نمودار تابع خطی در حالت کلی به صورت $y = ax + b$ است.

در صورتی که نمودار تابع از مبدأ مختصات بگذرد، ضابطه آن به صورت $y = ax$ درمی‌آید. نمودار $f(x)$ از مبدأ مختصات می‌گذرد، پس ضابطه‌اش به صورت $f(x) = ax$ است.

با توجه به نمودار، نقطه $(1, 3)$ روی این تابع قرار دارد، پس: $f(1) = 3 \Rightarrow a = 3 \Rightarrow f(x) = 3x$. نمودار $g(x)$ از مبدأ مختصات می‌گذرد، پس ضابطه‌اش به صورت $g(x) = a'x$ است. با توجه به نمودار، نقطه $(1, 2)$ روی

این تابع قرار دارد، پس: $g(1) = 2 \Rightarrow a' = 2 \Rightarrow g(x) = 2x$

بنابراین: $y = (f+g)(x) = f(x) + g(x) = 3x + 2x = 5x$

دقت کنید که دامنه این تابع برابر است با: $Df+g = Df \cap Dg = \mathbb{R} \cap \mathbb{R} = \mathbb{R}$

روش دوم:

تابع خطی $y = f(x)$ از نقاط $(0, 0)$ ، $(1, 3)$ و تابع خطی $y = g(x)$ از نقاط $(0, 0)$ ، $(1, 2)$ می‌گذرد پس تابع $y = (f+g)(x)$ از نقاط $(0, 0)$ ، $(1, 5)$ می‌گذرد، داریم:

$$a = \frac{5 - 0}{1 - 0} = \frac{5}{1} = 5 \rightarrow \boxed{y = (f+g)(x) = 5x}$$

۷۲. گزینه ۴ برای حل سوال کمان‌ها را طوری بازنویسی می‌نماییم که $x + y$ آن‌ها تولید شود.

$$\tan(5x + 4y) = \tan(4x + 4y + x) = \tan(4(x+y) + x) = \tan(4(\frac{\pi}{4}) + x)$$

$$= \tan(\pi + x) = \tan(x)$$

$$\tan(3x + 2y) = \tan(2x + 2y + x) = \tan(2(x+y) + x) =$$

$$\tan(2(\frac{\pi}{4}) + x) = \tan(\frac{\pi}{2} + x) = -\cot(x)$$

$$A = (\tan x)(-\cot x) = -1$$

۷۳. گزینه ۱ ابتدا تک تک نسبت‌ها را ساده می‌نماییم:

$$\sin(405^\circ) = \sin(360^\circ + 45^\circ) = \sin(45^\circ) = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

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

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

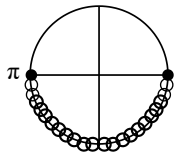
پس مقدار نهایی برابر است با:

$$A = \frac{\sqrt{2}}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{\sqrt{2}}{4}$$

۷۴. گزینه ۲ اندازه زاویه برحسب رادیان را فرض می‌کنیم. لذا اندازه این زاویه برحسب درجه $\alpha \times \frac{180^\circ}{\pi}$ خواهد بود.

$$\Rightarrow D = \frac{20\pi}{3} \times \frac{180^\circ}{\pi} = 20 \times 60^\circ = 1200^\circ$$

۷۵. گزینه ۳ برای محاسبه a و b می‌توان از برد تابع f استفاده کرد:



$$\begin{aligned} \times b \\ 2\pi - 1 \leq \cos x \leq +1 &\longrightarrow -b \leq b \cos x \leq +b \\ +a \\ \longrightarrow a - b \leq a + b \cos x \leq a + b \end{aligned}$$

پس با توجه به اطلاعات سوال می‌توان نوشت.

$$+ \begin{cases} a - b = \frac{1}{2} \\ a + b = \frac{3}{2} \end{cases}$$

$$\rightarrow 2a = 2$$

$$a = 1 \rightarrow 1 + b = \frac{3}{2} \rightarrow b = \frac{1}{2} \rightarrow f(x) = 1 + \frac{1}{2} \cos x$$

$$f\left(\frac{5\pi}{3}\right) = 1 + \frac{1}{2} \cos\left(\frac{5\pi}{3}\right) = 1 + \frac{1}{2} \cos\left(2\pi - \frac{\pi}{3}\right) = 1 + \frac{1}{2} \cos\left(\frac{\pi}{3}\right)$$

$$= 1 + \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = 1 + \frac{1}{4} = \frac{5}{4}$$

۷۶. گزینه ۴ فاصله نقطه $A \left| \frac{-1}{2} \right|$ از خط $y = 3x + 1$ طول ضلع مربع است، بنابراین داریم:

$$y = 3x + 1 \rightarrow 3x - y + 1 = 0$$

$$\text{طول ضلع مربع} = \frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}} = \frac{|3(-1) - 2 + 1|}{\sqrt{3^2 + (-1)^2}} = \frac{4}{\sqrt{10}}$$

$$\rightarrow \text{قطر مربع } d = \text{ضلع مربع} \times \sqrt{2} = \frac{4}{\sqrt{10}} \times \sqrt{2} = \frac{4\sqrt{2}}{\sqrt{10}} = \frac{4}{\sqrt{5}} \times \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{5}}$$

$$\rightarrow \text{قطر مربع} = \frac{4\sqrt{5}}{5}$$

۷۷. گزینه ۲ کمترین (بیشترین) مقدار سهمی روی محور x ها باشد یعنی $\Delta = 0$ است و داریم:

$$\Delta = (-8)^2 - 4(2a - 1)(6) = 0 \rightarrow 64 - 24(2a - 1) = 0$$

$$\div 8 \rightarrow 8 - 3(2a - 1) = 0 \rightarrow 8 = 3(2a - 1) \rightarrow 2a - 1 = \frac{8}{3}$$

$$\rightarrow y = \frac{8}{3}x^2 - 8x + 6 \rightarrow \text{محور تقارن سهمی } x = \frac{-b}{2a} = -\frac{-8}{2\left(\frac{8}{3}\right)} \rightarrow x = \frac{3}{2}$$

$$g(x) = \sqrt{2-x^2} \rightarrow 2-x^2 \geq 0 \rightarrow 2 \geq x^2 \rightarrow \sqrt{2} \geq x \geq -\sqrt{2}$$

$$\rightarrow Dg = [-\sqrt{2}, \sqrt{2}] \quad , \quad Df = \mathbb{R} \rightarrow Df+g = Df \cap Dg = [-\sqrt{2}, \sqrt{2}]$$

$$\rightarrow (f+g)(x) = \begin{cases} x + \sqrt{2-x^2} & , \sqrt{2} \geq x \geq 1 \\ 1 + \sqrt{2-x^2} & , 1 > x \geq -\sqrt{2} \end{cases}$$

$$(f+g)(x) = 0 \rightarrow x + \sqrt{2-x^2} = 0 \rightarrow \sqrt{2-x^2} = -x \xrightarrow[-x \geq 0]{\text{توان ۲}} 2-x^2 = x^2$$

$$\rightarrow 2 = 2x^2 \rightarrow x^2 = 1 \rightarrow x = \pm 1 \xrightarrow{-x \geq 0} x = -1. \text{ غیر قابل قبول، چون جزء دامنه نیست.}$$

$$(f+g)(x) = 0 \rightarrow 1 + \sqrt{2-x^2} = 0 \rightarrow \sqrt{2-x^2} = -1 \text{ (غیر قابل قبول)}$$

پس $(f+g)(x) = 0$ ریشه ندارد.

$$f(x) = x + 2\sqrt{x} \quad , \quad f^{-1}(3) = a \rightarrow \begin{bmatrix} 3 \\ a \end{bmatrix} \in f^{-1} \rightarrow \begin{bmatrix} a \\ 3 \end{bmatrix} \in f$$

$$\rightarrow f(a) = 3 \rightarrow a + 2\sqrt{a} = 3 \rightarrow 2\sqrt{a} = 3 - a \xrightarrow{\text{توان ۲}} 4a = 9 - 6a + a^2$$

$$\rightarrow a^2 - 10a + 9 = 0 \rightarrow (a-9)(a-1) = 0 \rightarrow \begin{cases} a = 1 \checkmark \\ a = 9 \text{ غ ق ق} \end{cases}$$

$$\cos 260^\circ = \cos(180^\circ + 80^\circ) = -\cos 80^\circ$$

$$\cos 55^\circ = \cos(360^\circ + 19^\circ) = \cos 19^\circ = \cos(270^\circ - 80^\circ) = -\sin 80^\circ$$

$$\sin 73^\circ = \sin(2 \times 36^\circ + 1^\circ) = \sin 1^\circ = \sin(90^\circ - 89^\circ) = \cos 89^\circ$$

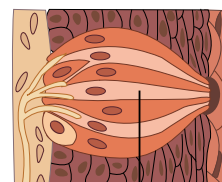
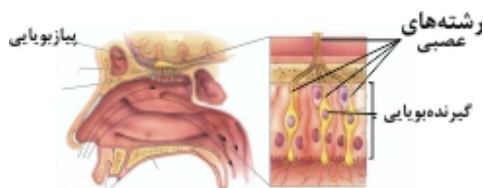
$$\rightarrow A = \frac{-\cos 80^\circ - (-\sin 80^\circ)}{\sin 80^\circ + \cos 80^\circ} = \frac{-\frac{\cos 80^\circ}{\sin 80^\circ} + \frac{\sin 80^\circ}{\sin 80^\circ}}{\frac{\sin 80^\circ}{\sin 80^\circ} + \frac{\cos 80^\circ}{\sin 80^\circ}} = \frac{-\cot 80^\circ + 1}{1 + \cot 80^\circ}$$

$$A = \frac{-0.2 + 1}{1 + 0.2} = \frac{0.8}{1.2} \rightarrow A = \frac{2}{3}$$

۸۱. گزینه ۴ مخچه در عملکرد هوشمندانه دخالت ندارد.

۸۲. گزینه ۴ همه موارد صحیح اند.

بررسی موارد:



گیرنده‌چشایی

- الف) با توجه به شکل مقابل سلول‌های گیرنده‌ی بویایی و چشایی در بین سلول‌های بافت پوششی مستقر هستند.
- ب) با توجه به شکل مقابل اولین سیناپس در مسیر بویایی بین آکسون سلول‌های گیرنده بویایی با دندریت نورون‌هایی صورت می‌گیرد که در لب بویایی قرار دارند.
- ج) سلول‌های گیرنده بویایی، سلول‌های مژک دار هستند و همین‌طور سطح داخلی دیواره‌ی مجاری هوا از بینی تا نایزک‌های انتهایی از یک بافت پوششی مژدار پوشیده شده است.
۸۳. گزینه ۲ فقط موارد ب و د درست هستند. منظور از لایه میانی چشم انسان، همان مشیمیه است.
- بررسی موارد:
- الف) مربوط به صلیبه (لایه خارجی کره‌ی چشم) است که در جلوی قرنیه را می‌سازد.
- ب) عنیبه، بخشی از لایه میانی در جلوی عدسی است که با ماهیچه‌های صاف خود به تغییرات مقدار نور محیط پاسخ می‌دهد. در نور کم باعث گشاد شدن مردمک و در نور زیاد باعث تنگ شدن آن می‌شود.
- ج) مایع شفاف جلوی عدسی همان زلالیه است که نقشی در تغذیه مشیمیه ندارد. مشیمیه توسط رگ‌های خونی خودش تغذیه می‌شود. (زلالیه به تغذیه قرنیه و عدسی کمک می‌کند)
- د) مشیمیه در پشت عدسی در تماس با شبکیه قرار دارد که شبکیه شامل گیرنده‌های نوری و نورون‌ها است.
۸۴. گزینه ۴ هر چهار مورد با قید «بسیاری از» تکمیل نمی‌شود.
- بررسی موارد:
- مورد الف) نادرست - گیرنده‌های درد، در دیواره «برخی از» رگ‌های خونی مثل سرخرگ‌ها وجود دارند.
- مورد ب) نادرست - «همه» حشرات دارای چشم مرکب هستند.
- مورد ج) نادرست - «بعضی» از مارها مثل مار زنگی در جلوی سر خود دو سوراخ دارای گیرنده‌های فرسرخ دارند.
- مورد د) نادرست - گیرنده‌های مکانیکی در خط جانبی ماهی‌ها قرار دارند، نه دم جانور.
۸۵. گزینه ۳ لگن و ران به وسیله مفصل گوی و کاسه و به کمک رباط‌ها به هم متصل می‌شوند و ران و درشت‌نی نیز به وسیله مفصل لولایی و به کمک رباط در محل مفصل در کنار هم قرار می‌گیرند اما ران و نازک‌نی با هم مفصل نمی‌دهند.
- دو استخوان درشت‌نی و نازک‌نی، مفصل ثابت می‌دهند. این دو استخوان توسط رباط به یکدیگر متصل شده‌اند.
۸۶. گزینه ۲ در مفصل‌ها، رباط‌ها می‌توانند با اتصال به سر غضروفی استخوان‌ها در ناحیه مفصل، آن‌ها را متصل به یکدیگر نگه دارند.
- رد سایر گزینه‌ها:
- گزینه ۱: در محل مفصل متحرک، کپسول رشته‌ای وجود دارد.
- گزینه ۳: در محل مفصل، ماهیچه‌های اسکلتی نیز در اتصال دو استخوان به یکدیگر نقش دارند. ماهیچه‌های اسکلتی یاخته‌های چند هسته‌ای دارند.
- گزینه ۴: در مفصل‌های ثابت نظیر مفصل بین استخوان‌های جمجمه حرکت دیده نمی‌شود.
۸۷. گزینه ۳ گزینه‌های (۱)، (۲) و (۴) جسم یاخته‌ای، پایانه‌ی آکسون و گره‌ی رانویه در همه‌ی انواع نورون‌ها، فاقد غلاف میلین می‌باشند؛ ولی دندریت و آکسون نورون حسی دارای غلاف میلین می‌باشد.
۸۸. گزینه ۴ گزینه‌ی (۴): تالاموس در تماس با پرده مننژ نیست، زیرا در درون مغز جای دارد. گزینه‌ی (۱) و (۲): درست، داخلی‌ترین پرده مننژ با سطح خارجی نخاع و مخچه در تماس است. گزینه‌ی (۳): درست، بیرونی‌ترین پرده مننژ با قسمت داخلی جمجمه تماس دارد.
۸۹. گزینه ۳ گزینه (۳): اندامی که محل پردازش اولیه و تقویت اغلب اطلاعات حسی است تالاموس است و در زیر آن هیپوتالاموس قرار دارد که تنظیم دمای بدن - تعداد ضربان قلب - فشار خون - تشنگی و گرسنگی و خواب را به عهده دارد.
- رد گزینه‌ی (۱): مربوط به سیستم لیمبیک است.
- رد گزینه‌ی (۲): مربوط به هیپوکامپ (اسبک مغزی) می‌باشد.
- رد گزینه‌ی (۴): مربوط به تالاموس است.
۹۰. گزینه ۲ در پلاناریا مغز و دو طناب متصل به آن بخش مرکزی دستگاه عصبی و رشته‌های کوچک‌تر متصل به طناب‌ها، بخش محیطی دستگاه عصبی را تشکیل می‌دهند.
- علت نادرستی سایر گزینه‌ها:
- گزینه ۱: هیدر مغز ندارد و فقط شبکه عصبی دارد.
- گزینه ۳: مغز حشرات از چند گره به هم جوش خورده تشکیل شده است.
- گزینه ۴: جمجمه در مهره‌داران غضروفی یا استخوانی است.

۹۱. **گزینه ۲** با مصرف مکرر مواد اعتیادآور، از سامانه لیمبیک دوپامین کمتری آزاد می شود.

علت نادرستی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: اعتیاد وابستگی همیشگی به مصرف یک ماده، یا انجام یک رفتار است. یعنی فرد بارها از مواد اعتیادآور مصرف می کند و معتاد آن می شود.

گزینه ۳: اعتیاد وابستگی همیشگی به مصرف یک ماده یا انجام یک رفتار است.

گزینه ۴: اعتیاد را بیماری برگشت پذیر می دانند.

۹۲. **گزینه ۴** علت نادرستی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: برجستگی های چهارگانه در عقب اپی فیز قرار دارد.

گزینه ۲: اجسام مخطط داخل بطن ۱ و ۲ قرار دارند.

گزینه ۳: کیاسمای بینایی فقط از سطح شکمی مغز قابل مشاهده است.

۹۳. **گزینه ۱** افزایش آلدوسترون باعث افزایش فشار خون و در نتیجه افزایش تراوش می شود. آلدوسترون بازجذب سدیم را نیز افزایش می دهد.

۹۴. **گزینه ۳** موارد «الف»، «ب» و «د» صحیح اند.

بررسی موارد:

مورد الف) درست - بعضی از یاخته های پشتیبان در پیرامون آکسون ها و دندریت ها می پیچند و آن ها را عایق می کنند، پس حمله به

غلاف میلین در بیماری *MS*، این یاخته ها را نیز دچار آسیب می کند.

مورد ب) درست - در حساسیت فعالیت ماستوسیت افزایش می یابد.

مورد ج) نادرست - ماستوسیت ها در بافت حضور دارند نه در خون!

مورد د) درست - ایمنی حاصل از سرم همواره موقتی است، زیرا از پادتن آماده استفاده می شود.

۹۵. **گزینه ۱**

اسپرم بالغ در اپی دیدیم به وجود می آید، پس در طی ورود اسپرم از

لوله های اسپرم سازی به اپی دیدیم، هنوز اسپرم بالغ نشده است.

بررسی سایر گزینه ها:

سیر حرکت اسپرم بالغ تا رسیدن به پروستات به ترتیب زیر است:

اپیدیدیم ← مجرای اسپرم بر ← پروستات

توجه کنید که مجرای اسپرم بر ابتدا خارج از محوطه شکمی (در ناحیه

کیسه بیضه) است ولی به سمت بالا آمده، وارد محوطه شکمی (بخش

لگن) شده، از جلو و بالای مثانه عبور می کند و در پشت مثانه ترشحات

غدد کیسه ای که حاوی فروکتوز است با آن ترکیب می شود.

۹۶. **گزینه ۱** گیرنده های تماس مربوط به حواس پیکری و گیرنده های نوری مربوط به حواس ویژه می باشند.

رد گزینه ۲) گیرنده های دمایی هیپوتالاموس به دمای بدن حساس است نه دمای محیط.

رد گزینه ۳) همه گیرنده های حواس پیکری درون پوشش بافت پیوندی قرار ندارند مثلاً گیرنده های درد دارای دندریت های آزاد است.

رد گزینه ۴) گیرنده های حس وضعیت فقط در ماهیچه ای اسکلتی قرار دارند و در ماهیچه های صاف قلبی وجود ندارند.

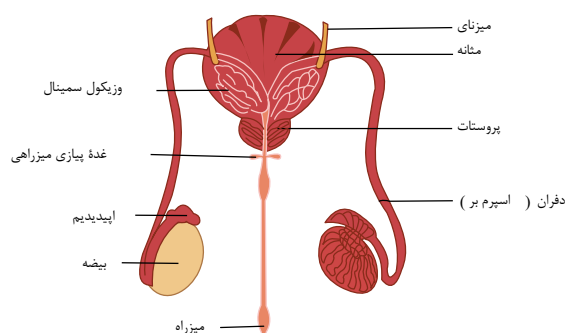
۹۷. **گزینه ۴** هر ۴ گزینه درست می باشند.

- گیرنده های وضعیت درون ماهیچه با تغییر طول ماهیچه تحریک می شوند.

- گیرنده های مژک دار بخش حلزونی گوش درونی با ارتعاش تحریک می شوند.

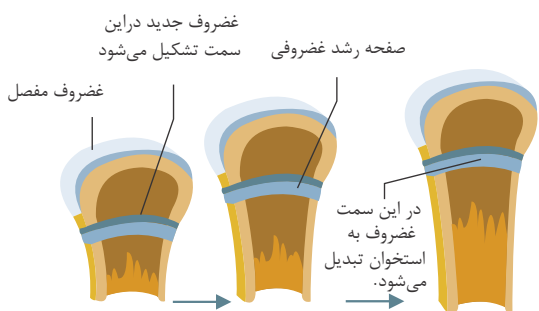
- گیرنده های فشار در دیواره سرخرگ های گردش عمومی به تغییر فشار خون حساس اند.

- در کپسول پوشاننده مفصل گیرنده حس وضعیت وجود دارند که مکانیکی اند.



۹۸. گزینه ۱

شکل روبه‌رو نشان می‌دهد غضروف جدید به سمت غضروف مفصلی یعنی به سمت سر استخوان دراز و تبدیل غضروف به استخوان در سمت تنه استخوان دراز صورت می‌گیرد.



۹۹. گزینه ۲ لرزش پرده‌های صماخ روی پاهای جلویی جیرجیرک در اثر امواج صوتی، گیرنده‌های مکانیکی متصل به پرده را تحریک کرده و جانور صدا را دریافت می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱- محل گیرنده‌های فرسرخ در جلو و زیر هر چشم مارزنگی است نه در چشم مار.

گزینه ۳- گیرنده‌های شیمیایی تشخیص مزه در روی پاهای مگس ساختار نورونی داشته و ۳ بخش دندریت، جسم سلولی و آکسون را داراست.

گزینه ۴- مژک‌های گیرنده‌های مکانیکی خط جانبی هم‌اندازه نمی‌باشند.

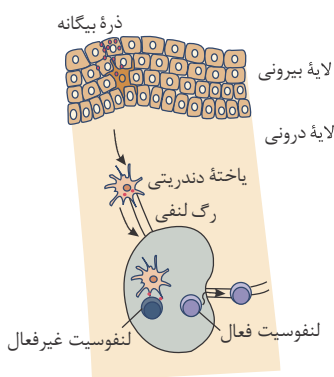
۱۰۰. گزینه ۲ در این شخص تصویر پشت شبکیه تشکیل می‌شود. پس دوربینی دارد و با عدسی همگرا اصلاح می‌شود تا پرتوهای نوری (تصویر) روی شبکیه متمرکز شوند.

۱۰۱. گزینه ۴ گزینه (۱): در سطح پوست ما میکروب‌هایی زندگی می‌کنند (میکروب‌های غیر بیماری‌زا) که با شرایط پوست از جمله اسیدی بودن، سازش یافته‌اند.

گزینه (۲): در مناطقی مانند سطح پوست و سطح چشم به دلیل ترشح اشک، نیز لیزوزیم وجود دارد ولی ماده چسبناک یعنی ماده مخاطی وجود ندارد.

گزینه (۳): عوامل بیگانه مثل میکروب‌های غیر بیماری‌زا در سطح پوست نه تنها باعث بیماری نمی‌شوند بلکه به دلیل رقابت با عوامل بیماری‌زا، از بیماری‌زایی عوامل بیماری‌زا جلوگیری می‌کنند.

گزینه (۴): طبق شکل زیر در لایه بیرونی پوست، یاخته‌های دندریتی وجود دارند که ابتدا با بیگانه‌خواری، میکروب را از بین می‌برند. سپس بخش‌هایی از آن را به برخی لنفوسیت‌های موجود در گره لنفاوی ارائه می‌دهند.



۱۰۲. گزینه ۳ گزینه (۱): بسیاری از حرکات بدن انسان، در نتیجه انقباض بیش از ۶۰۰ ماهیچه اسکلتی اتفاق می‌افتد.

گزینه (۲): بسیاری از ماهیچه‌ها، به صورت جفت باعث حرکت اندام‌ها می‌شوند.

گزینه (۳): انعکاس‌ها، نمونه‌ای از انقباض‌های غیر ارادی ماهیچه‌های اسکلتی هستند.

گزینه (۴): بعضی از ماهیچه‌های اسکلتی به استخوان متصل نیستند. مانند بنداره خارجی روده که به استخوان متصل نیست.

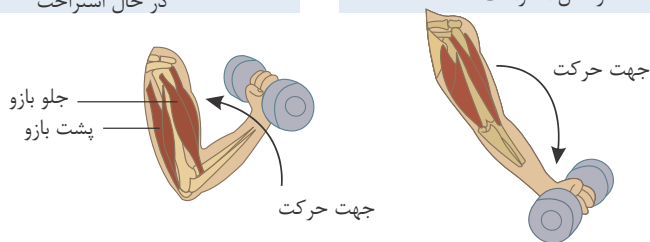
۱۰۳. گزینه ۴

ماهیچه دو سر بازو در سطح شکمی و دو سر ران در سطح پشتی قرار دارد.



ماهیچه جلو بازو در حال انقباض و ماهیچه پشت بازو در حال استراحت

ماهیچه پشت بازو در حال انقباض و ماهیچه جلوی بازو در حال استراحت



۱۰۴. گزینه ۴ سلول‌های پیکری گونه‌ای از گندم ($6n = 42 \rightarrow n = 7$)

شش مجموعه کروموزومی دارد که در هر مجموعه ۷ کروموزوم غیر همتا قرار دارد.

۱۰۵. گزینه ۱ تنها مورد الف نادرست است. سلول‌های یوکاریوتی را از سال نهم به یاد دارید که سلول‌های جانداران از غیر از باکتری‌ها است.

بررسی موارد:

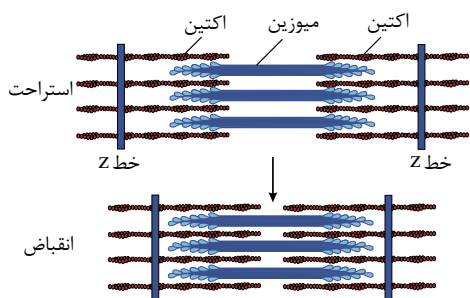
مورد الف) نادرست - هیچ الزامی وجود ندارد که سلول‌های دارای اندامک را سلول‌های یوکاریوت گویند که همه انواع جانداران از این نوع سلول‌ها دارند به جز باکتری‌ها.

مورد ب) درست - کروماتین با توجه به اطلاعات کتاب کروموزوم‌هایی هستند که به صورت رشته‌های باریک و درهم تنیده دیده می‌شوند. کروموزوم‌ها در مراحل میتوز (پروفاز، متافاز، آنافاز و تلوفاز) در سیتوپلاسم قرار دارند که در این زمان در وضعیت کروماتین قرار ندارند.

مورد ج) درست - کروموزوم‌ها در مراحل G_1 ، انتهای آنافاز میتوز، انتهای آنافاز میوز II، تلوفاز میتوز و تلوفاز میوز II تک کروماتیدی‌اند و دوک به آنها متصل نمی‌شود.

مورد د) درست - در آنافاز میتوز، میوز I و II هر یک از رشته‌های دوک تقسیم متصل به سانترومر کوتاه می‌شوند.

۱۰۶. گزینه ۳



صورت سوال در رابطه با زمان توقف انقباض و یا استراحت ماهیچه است. در این زمان سارکومر و بخش روشن نسبت به حالت انقباض، بلند می‌شود ولی بخش تیره تغییر نمی‌کند. هم چنین طول رشته‌های اکتین و میوزین تغییری نمی‌کند.

۱۰۷. گزینه ۳ ۱. در فرد مبتلا به ایدز، عده‌ای از لنفوسیت‌های T به نام لنفوسیت‌های T کمک کننده مورد حمله و ویروس قرار می‌گیرند.

۲. عامل بیماری ایدز از طریق اشک و نیش حشرات منتقل نمی‌شود.

۳. در بیماری ایدز، لنفوسیت‌های T کمک کننده که به ویروس ایدز آلوده شده‌اند، اینترفرون نوع I آزاد می‌کنند.

۴. لنفوسیت‌های T کمک کننده برای فعالیت لنفوسیت‌های B و T لازم هستند. بنابراین اختلال در عملکرد این لنفوسیت‌ها سبب اختلال در فعالیت لنفوسیت‌های B و T نیز می‌شود.

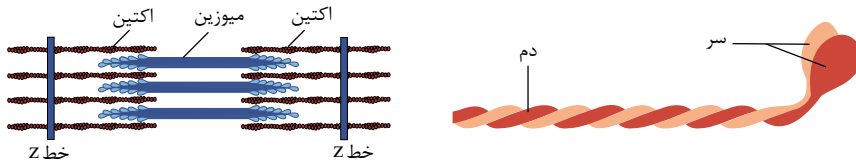
۱۰۸. گزینه ۳ مورد چهارم نادرست

مورد اول. هر رشته اکتین در یک سمت به خط Z متصل می‌باشد.

مورد دوم. هر مولکول میوزین از دو رشته به هم پیچیده تشکیل شده است.

مورد سوم. در طی انقباض سر مولکول‌های میوزین به رشتهٔ اکتین متصل می‌شود. هر رشتهٔ اکتین چندین محل اتصال برای سرهای میوزین دارد.

مورد چهارم. پس از آزادسازی کلسیم، این یون‌ها وارد سارکومر شده و در تماس با رشته‌های اکتین و میوزین قرار می‌گیرند، اما واکنش آن‌ها با اکتین سبب شروع روند انقباض می‌شود.



۱۰۹. گزینه ۲ هم تارهای ماهیچه ای کند و هم تارهای ماهیچه ای تند در ساختار خود پروتئین میوزین را دارند که از دو زنجیره پروتئینی ساخته شده است.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱) تارچه ها از واحد های تکراری به نام سارکومر تشکیل شده اند که به تار ماهیچه ای ظاهر مخطط می دهند. تارهای ماهیچه ای بر اساس سرعت انقباض به تار کند و تند تقسیم بندی می شوند. بنابراین هر دو نوع تار ساختار های تکرار شونده سارکومر را دارند. گزینه ۳) تارهای ماهیچه ای تند بر خلاف تارهای ماهیچه ای کند، میتوکندری کمتری دارند و انرژی خود را بیشتر از راه تنفس بی هوازی بدست می آورند.

گزینه ۴) تارهای ماهیچه ای تند برخلاف تارهای ماهیچه ای کند، رنگدانه قرمز میوگلوبین کمتری دارند.

۱۱۰. گزینه ۱ هورمون‌های ضد ادراری، پرولاکتین و آلدوسترون در حفظ تعادل آب در بدن انسان نقش دارند. این هورمون‌ها به علت تنظیم فشاراسمزی خوناب و حجم خون می‌توانند ترشح شوند. هورمون‌ها از یاخته ترشح شده وارد فضای بین یاخته‌ای شده و سپس وارد خون می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲) یاخته‌هایی که دارای غشا پایه در سطح زیرین خود هستند، منظور یاخته‌های پوششی هستند. به عنوان مثال هورمون ضد ادراری از یاخته‌های عصبی هیپوتالاموس ترشح می‌شود نه یاخته‌های پوششی.

گزینه ۳) ترشح این هورمون‌ها فقط در پی تحریک گیرنده‌های اسمزی در هیپوتالاموس (مرکز تنظیم خواب) نیست. برای مثال در مورد هورمون آلدوسترون، کاهش مقدار آب خون و کاهش حجم جریان خون یا فشار خون در سرخرگ آوران، کاهش می‌یابد. در این وضعیت از دیواره سرخرگ آوران آنزیمی به نام رنین به خون ترشح می‌شود. رنین با اثر بر یکی از پروتئین‌های خوناب به نام آنژیوتانسین و راه‌اندازی مجموعه‌ای از واکنش‌ها، باعث می‌شود از غده فوق کلیه، هورمون آلدوسترون ترشح شود.

گزینه ۴) به عنوان مثال هورمون آلدوسترون از یاخته‌های دستگاه عصبی مرکزی (مغز) ترشح نمی‌شود. بلکه از یاخته‌های غده فوق کلیه ترشح می‌شود.

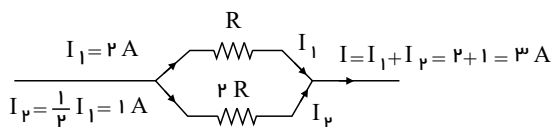
۱۱۱. گزینه ۴

$$\bar{\varepsilon} = BVl = 0.4 \times 4 \times 0.5 = 0.8V$$

$$I = \frac{\bar{\varepsilon}}{R} = \frac{0.8}{5} = 0.16A$$

با حرکت میله به سمت راست، مساحت قاب مستطیل شکل بزرگ می‌شود؛ یعنی مقدار شار افزایش می‌یابد، پس جریان القایی باید میدان مخالف با میدان اولیه ایجاد کند. یعنی B برون سو (\odot) تولید می‌شود. پس جریان در جهت (۲) است.

۱۱۲. گزینه ۳ در مقاومت‌های موازی، جریان به نسبت عکس مقاومت‌ها تقسیم می‌شود. بنابراین جریان عبوری از مقاومت $2R$ ، نصف جریان عبوری از مقاومت R است.

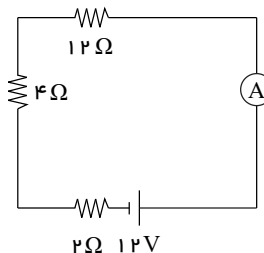


$$V' = rI = \frac{1}{2} \times 3 = 1.5V$$

افت پتانسیل درون باتری

۱۱۳. گزینه ۳ مقاومت آمپرسنج ایده آل ناچیز است. پس از مقاومتی که موازی با آن بسته شده جریانی عبور نمی کند. به عبارت دیگر این مقاومت اتصال کوتاه شده و می توانیم آن را از مدار حذف کنیم. در نتیجه مسیر عبور جریان مطابق شکل خواهد بود.

$$I = \frac{\varepsilon}{r + R} = \frac{12}{2 + 4 + 12} = \frac{12}{18} = \frac{2}{3} A$$



۱۱۴. گزینه ۱

$$B_1 = 1.5T, \quad B_2 = 0.3T, \quad \Delta\Phi = A\Delta B \cos\theta, \quad \theta = 0$$

$$|\varepsilon| = \left| -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right| = \left| -\frac{NA(B_2 - B_1) \cos(0)}{\Delta t} \right| \Rightarrow 24 = \frac{N \times 400 \times 10^{-4} \times 1.2}{0.2} \Rightarrow N = 100 \text{ دور}$$

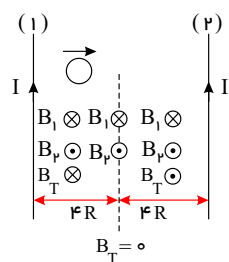
۱۱۵. گزینه ۴ در این مدار با حرکت میله، میله به یک منبع نیروی محرکه‌ی الکتریکی تبدیل می شود و مانند یک باتری با نیروی محرکه‌ی $\varepsilon' = BLV$ عمل می کند. طبق قاعده‌ی دست راست و قانون لنز نیروی محرکه‌ی القایی در میله از b به سمت a یعنی خلاف جهت نیروی محرکه‌ی مولدست. بنابراین اندازه‌ی جریان مدار برابر است با:

$$\varepsilon' = BLV = 0.6 \times 15 \times 0.2 = 1.8V$$

$$I = \frac{\varepsilon - \varepsilon'}{R} = \frac{2 - 1.8}{5} = \frac{0.2}{5} = 0.04A$$

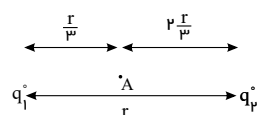
۱۱۶. گزینه ۲ طبق قاعده‌ی دست راست و مطابق شکل در فضای بین دو سیم جهت میدان حاصل از جریان سیم (۱) درون سو و جهت میدان حاصل از جریان سیم (۲) برون سو است. چون اندازه‌ی جریان عبوری از دو سیم مساوی است پس دقیقاً در وسط دو سیم بزرگی میدان مغناطیسی برآیند صفر می شود. بدیهی است که قبل از آن و سمت چپ، میدان برآیند درون سو و در حال کاهش و بعد از آن و سمت راست میدان مغناطیسی برآیند، برون سو و در حال افزایش خواهد بود.

با حرکت حلقه از مجاورت سیم (۱) و به ازای فاصله‌ی $x < 4R$ چون میدان مغناطیسی برآیند درون سو و در حال کاهش است، پس شار عبوری از حلقه نیز در حال کاهش بوده و طبق قانون لنز جریان القایی ساعت گردی در حلقه ایجاد می شود تا میدان مغناطیسی القایی هم جهت با میدان مغناطیسی برآیند شده تا با کاهش شار مخالفت کند. و پس از عبور حلقه از وسط دو سیم و به ازای $x > 4R$ چون میدان مغناطیسی برآیند برون سو و در حال افزایش است، پس شار عبوری از حلقه نیز افزایش یافته و طبق قانون لنز در این حالت نیز در حلقه جریان القایی ساعت گردی ایجاد می شود تا میدان مغناطیسی القایی در خلاف جهت میدان مغناطیسی برآیند شده و با افزایش شار مخالفت کند.



۱۱۷. گزینه ۲

ابتدا یک شکل می کشیم.



$$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 \text{ می‌دانیم در حالت اول:}$$

و پس از حذف بار q_1 ، فقط میدان بار q_2 باقی می ماند بنابراین $\vec{E}_2 = \frac{\vec{E}}{4}$ ، حالا با جایگذاری در رابطه قبلی داریم:

$$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 \Rightarrow \vec{E} = \vec{E}_1 + \frac{\vec{E}}{4} \Rightarrow \vec{E}_1 = \frac{3\vec{E}}{4}$$

حال طبق رابطه $E = \frac{kq}{r^2}$ برای مقایسه دو میدان داریم:

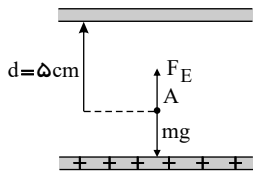
$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{q_2}{q_1} \times \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \rightarrow \frac{E}{\frac{3E}{4}} = \frac{q_2}{q_1} \times \left(\frac{\frac{3}{2}r}{r}\right)^2 \Rightarrow \frac{1}{3} = \frac{q_2}{q_1} \times \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{q_2}{q_1} = \frac{4}{3}$$

از طرفی چون میدان هر دو بار در دو نقطه A هم جهت است.
 ۱۱۸. گزینه ۴ هر جا خطوط میدان متراکم تر باشد، اندازه میدان بیش تر است و طبق رابطه $F = E|q|$ هر چقدر E بیش تر باشد، نیروی بیش تری به بار q از طرف میدان وارد می شود.

در حرکت بار از نقطه A تا B خطوط ابتدا تراکم بیش تری دارند و سپس تراکم کم می شود. در واقع میدان الکتریکی و نیرو ابتدا افزایش و سپس کاهش می یابند.

۱۱۹. گزینه ۲ به بار نیروی الکتریکی و وزن وارد می شود.

چون بار از نقطه A تحت اثر میدان شروع به حرکت کرده، نیروی الکتریکی از طرف میدان به سمت بالا بوده بنابراین بار ذره مثبت است و به سمت بالا حرکت می کند (اگر بار جسم منفی بود تحت اثر میدان که نیرویی به سمت پایین داشت و همچنین نیروی وزن شروع به حرکت می کرد).



از قضیه کار - انرژی جنبشی برای به دست آوردن سرعت ذره استفاده می کنیم. دو نیروی FE و mg به ذره وارد می شود.

$$WE = |q| Ed \cos \theta = 2 \times 10^{-11} \times 4 \times 10^5 \times 5 \times 10^{-2} = 4 \times 10^{-7} J$$

$$Wmg = -mgh = -2 \times 10^{-7} \times 10 \times 5 \times 10^{-2} = -10^{-7}$$

$$Wt = \Delta K \rightarrow WE + Wmg = \Delta K = \frac{1}{2}m(V_2^2 - V_1^2)$$

$$\rightarrow 4 \times 10^{-7} - 10^{-7} = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-7} \times (V_2^2 - 0) \rightarrow V_2 = \sqrt{3} \frac{m}{s}$$

۱۲۰. گزینه ۲

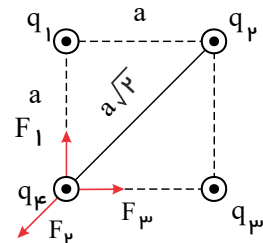
$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{\frac{\kappa \epsilon_0 A}{d_2}}{\frac{\kappa \epsilon_0 A}{d_1}} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{d_2} = \frac{d_1}{4d_1} = \frac{1}{4}$$

$$Q = CV \Rightarrow \frac{Q_2}{Q_1} = \frac{C_2 V_2}{C_1 V_1} = \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$$

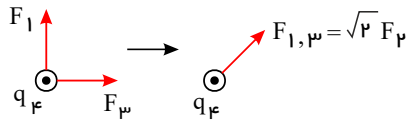
۱۲۱. گزینه ۲ ابتدا باید می بینیم که بارهای q_1 و q_2 چه نیرویی بر q_4 وارد می کنند، آن وقت بار q_2 باید نیرویی وارد کند تا نیروی آن دو تا را خنثی کند: (فرض می کنیم با q_4 مثبت است).

$$F_1 = \frac{kq_1 q_4}{r^2} \quad q_1 = q_3$$

$$F_3 = \frac{kq_3 q_4}{r^2} \quad \xrightarrow{r=a} F_1 = F_3$$



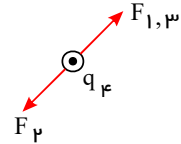
برآیند این دو نیروی مساوی و عمود برهم برابر است با:



حالا نیروی بار q_2 باید هم اندازه و خلاف جهت این نیرو باشد تا برآیند کل نیروهای وارد بر q_4 صفر شود، یعنی:

$$F_2 = F_{1,3}, \quad F_2 = \sqrt{2} F_1, \quad \frac{kq_2 q_4}{(\sqrt{2}a)^2} = \sqrt{2} \frac{kq_1 q_4}{a^2}$$

$$q_2 = 2\sqrt{2} q_1 = 2\sqrt{2} \times 5 \times 10^{-6} = 10\sqrt{2} \times 10^{-6} = 10\sqrt{2} \mu C$$



از طرفی هم باید F_4 خلاف جهت $F_{1,3}$ باشد، چون q_1 منفی بود، q_2 باید مثبت باشد، پس $q_4 = +10\sqrt{2} \mu C$

۱۲۲. گزینه ۴

جهت میدان مغناطیسی درون زمین از سمت قطب جنوب مغناطیسی (یا همان شمال جغرافیایی) به سمت قطب شمال مغناطیسی (یا همان جنوب جغرافیایی) می باشد.

۱۲۳. گزینه ۱ طبق قاعده حلقه، مجموع اختلاف پتانسیل ها در هر مدار بسته صفر است؛ پس خواهیم داشت:

$$+6,5 - V_R - 2,2 = 0 \Rightarrow V_R = 4,3V$$

۱۲۴. گزینه ۳ رئوستا نوعی مقاومت الکتریکی متغیر است که از سیمی با مقاومت ویژه زیاد ساخته می شود و در مدارهای الکترونیکی وسیله ای به نام پتانسیومتر نقش آن را ایفا می کند.

۱۲۵. گزینه ۳ طبق تعریف $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q_0}$ میدان الکتریکی در هر نقطه، در واقع نیروی وارد بر بار الکتریکی مثبت (q_0) است.

۱۲۶. گزینه ۳ مقاومت لامپ در هر دو حالت ثابت است، در نتیجه طبق رابطه توان مصرفی داریم:

$$R_1 = R_2 \xrightarrow{P = \frac{V^2}{R}} \frac{V_1^2}{P_1} = \frac{V_2^2}{P_2} \Rightarrow \frac{(220)^2}{60} = \frac{(55)^2}{P_2} \Rightarrow P_2 = \frac{15}{4} W$$

انرژی الکتریکی مصرفی در مدت یک دقیقه برابر است با:

$$W_2 = P_2 \cdot t = \frac{15}{4} \times 60 = 225J$$

۱۲۷. گزینه ۳ L : ضریب القاوری سیملوله r : شعاع حلقه های سیملوله d : طول سیم

$$L = \frac{\mu_0 AN^2}{\ell} \xrightarrow{A = \pi r^2, N = \frac{d}{2\pi r}} L = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times \pi r^2 \times \frac{d^2}{4\pi^2 r^2}}{\ell}$$

$$\Rightarrow L = \frac{10^{-7} d^2}{\ell} = \frac{10^{-7} \times (50)^2}{0,25} = \frac{10^{-7} \times 25 \times 10^2}{25 \times 10^{-2}} = 10^{-3} H$$

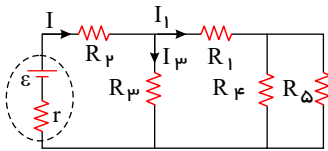
$$U = \frac{1}{2} LI^2 = \frac{1}{2} \times 10^{-3} \times 20^2 = 0,2J = 200mJ$$

۱۲۸. گزینه ۱ طبق رابطه $F = \frac{kq_1 q_2}{r^2}$ برای مقایسه دو حالت A و B خواهیم داشت:

$$\frac{FA}{FB} = \frac{|q_1 q_2|_A}{|q_1 q_2|_B} \times \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2 \Rightarrow \frac{150}{37,5} = \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2 \Rightarrow 4 = \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2 \xrightarrow{\sqrt{\quad}} r_A = \frac{1}{2} r_B$$

در واقع r_A ۵۰ درصد از r_B کمتر است.

۱۲۹. گزینه ۳ با کاهش مقاومت متغیر R_1 ، مقاومت معادل کل مدار کاهش می یابد. بنابراین جریان عبوری از باتری افزایش می یابد.



با افزایش جریان، اختلاف پتانسیل دو سر مولد ($V = \varepsilon - Ir$) کاهش و اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_2 افزایش می‌یابد، بنابراین اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_3 کاهش خواهد یافت و در نتیجه جریان عبوری از این مقاومت (I_3) کاهش خواهد یافت. طبق قاعده انشعاب، با افزایش جریان مدار (I) و کاهش جریان I_3 ، جریان I_1 افزایش خواهد یافت. چون مقاومت R_3 با معادل مقاومت‌های R_1 ، R_4 و R_5 موازی است، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت معادل R_1 ، R_4 و R_5 کاهش می‌یابد و چون جریان عبوری از این شاخه افزایش یافته است، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت معادل R_4 و R_5 افزایش و در نتیجه اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_1 کاهش خواهد یافت و ولت‌سنج ایده‌آل V_1 عدد کمتری را نشان خواهد داد.

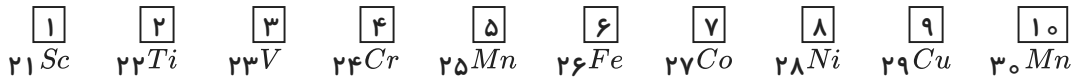
۱۳۰. گزینه ۳ بار مثبت به صورت خودبه‌خود در جهت خطوط میدان الکتریکی جابه‌جا می‌شود و هر گاه بار به طور خودبه‌خود جابه‌جا شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش می‌یابد.

$$\Delta U = q\Delta V \xrightarrow{q > 0, \Delta V < 0} \Delta U < 0$$

۱۳۱. گزینه ۴ دو شکل نشان داده شده در گزینه‌ی «۴» بیان‌کننده‌ی تأثیر سطح تماس واکنش‌دهنده‌ها بر سرعت واکنش می‌باشند. بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) کلسیم اکسید یک ترکیب جامد بوده و غلظت آن ثابت است و تغییر نمی‌کند.
- ۲) اگر واکنشی گرماده و با افزایش بی‌نظمی همراه باشد، می‌توان گفت از لحاظ ترمودینامیکی مساعد بوده و امکان وقوع آن وجود دارد، اما در مورد سرعت آن نمی‌توان اظهار نظر کرد.
- ۳) شکل (الف) نشان‌دهنده‌ی زنگ زدن آهن در هوای مرطوب است که به کندی انجام می‌شود و شکل (ب)، افزودن محلول سدیم کلرید به محلول نقره نیترات را نشان می‌دهد که باعث تشکیل سریع رسوب سفیدرنگ نقره کلرید می‌شود.

۱۳۲. گزینه ۲ عناصر دوره‌ی چهارم دسته‌ی d را به صورت زیر آغاز می‌کنند:



۸

۲۸ Ni : هشتمین عنصر دسته‌ی d با عدد اتمی ۲۸

ولی اگر عناصر دسته‌ی p را بررسی کنیم می‌بینیم که در دوره‌های دوم و سوم هر کدام ۶ عدد حضور دارند که دوازدهمین آنها

$$\frac{28}{18} = 1,55 \text{ است. بنابراین:}$$

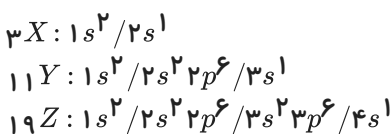
۱۳۳. گزینه ۲ از ویژگی‌های ظاهری که بیانگر وقوع تغییر شیمیایی است ایجاد جرقه و تولید نور و آزادسازی گرما و تشکیل رسوب و یا خروج بعضی گازها می‌باشد.

گزینه ۲: نادرست است زیرا مدل اتمی کوانتومی این مطلب را بیان می‌کند نه مدل اتمی بور.
گزینه ۳: براساس قانون تناوبی عناصر شیمیایی در هر دوره با توجه به افزایش عدد اتمی با ورود به دوره‌ی بعدی خواص فیزیکی و شیمیایی تکرار می‌شوند.

گزینه ۴: در گروه ۱۷ جدول تناوبی (هالوژن‌ها) از بالا به پایین با افزایش عدد اتمی و تعداد لایه‌ها از دست دادن الکترون آسان‌تر ولی گرفتن آن سخت‌تر می‌شود، پس خاصیت نافلزی کاهش پیدا می‌کند.

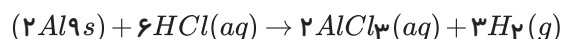
۱۳۴. گزینه ۲ عناصر فلزی رسانای الکتریکی و چکش‌خوار و دارای سطح صیقلی هستند ولی نافلزات رسانای الکتریسیته و گرما نیستند مگر کربن در حالت گرافیت و چکش‌خوار نبوده و با ضربه خرد می‌شوند. پس A یک فلز یا شبه فلز است و B کربن (گرافیت) و C یک نافلز و D نیز یک فلز یا شبه فلز خواهد بود.

۱۳۵. گزینه ۴

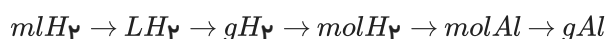


خارجی ترین زیرلایه همه آنها یک الکترون یعنی نصف الکترون های لایه اول دارد. در Z ۱۹ مجموع $n+1$ الکترون لایه ظرفیت (۴) است که نسبت به Y ۱۱ و X ۳ راحت تر الکترون از دست می دهد برای Y ۱۱ مجموع $n+1$ برابر ۳ و برای X ۳ برابر ۲ می باشد و هرچه مجموع $n+1$ لایه ظرفیت کم تر باشد یعنی تعداد لایه ای الکترونی کم تری داشته و خاصیت نافلززی بیشتری و فلزی کم تری دارد.

فرمول ترکیب یونی آنها با کلر به صورت Xcl و Ycl و Zcl است ولی Z الکترون را از سایرین بهتر از دست می دهد.
۱۳۶. گزینه ۲



مقدار نظری $\frac{24ml H_2}{x} = \frac{80}{100} \rightarrow x = 30ml$ بازده درصدی $= \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100$



$$?g Al = 30 ml H_2 \times \frac{1 lit}{1000 ml} \times \frac{0.8g H_2}{1 lit H_2} \times \frac{1 mol H_2}{2g H_2} \times \frac{2 mol Al}{3 mol H_2} \times \frac{27g Al}{1 mol Al} = 0.216g Al$$

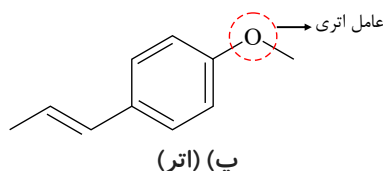
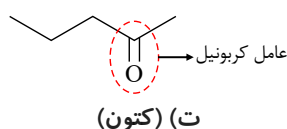
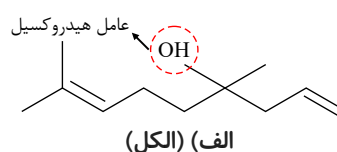
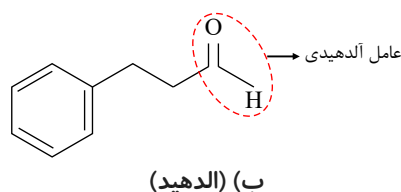
۱۳۷. گزینه ۳ بررسی گزینه های نادرست:

(۱) بوتان (C_4H_{10})

(۲) سومین آلکین دارای $n=4$ است و بوتین نام دارد. C_4H_6

(۴) اتن (C_2H_4)

۱۳۸. گزینه ۲



۱۳۹. گزینه ۴ تمامی گزینه ها به جز گزینه ۴ درست هستند؛ زیرا فلزهای دسته d (واسطه ها) نیز مانند سایر فلزهای دسته های s و p چکش خوارند. و چکش خواری از ویژگی های تمامی فلزات است. مانند منیزیم از دسته s ، قلع از دسته p و آهن از دسته d .

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow m = \frac{Q}{c\Delta\theta} = \frac{90}{0.45 \times 10} = 20g \quad \text{گزینه ۲}$$

$$\text{چگالی} = \frac{\text{جرم}}{\text{حجم}} \Rightarrow 7.8 = \frac{20}{V} \Rightarrow V = \frac{20}{7.8} \approx 2.56 cm^3$$

۱۴۱. گزینه ۲ بررسی گزینه ها:

(الف) در عناصر واسطه دوره چهارم جدول دوره ای عناصر Cr ۲۴ و Cu ۲۹ دارای زیرلایه $4s^1$ (نیمه پر) و دو عنصر واسطه ای Zn ۳۰ و Cu ۲۹ دارای زیرلایه $3d^1$ (پر) هستند (نسبت: ۱)

(ب) در عناصر دوره چهارم آرایش الکترونی ۹ عنصر به $4s^2$ ختم می شود و یک عنصر به زیرلایه $4p^6$ ختم می شود و ۵ عنصر پتاسیم و کروم و منگنز و مس و آرسنیک دارای زیرلایه نیمه پر هستند. (نسبت: ۲)

$$24Cr: 1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6 \quad \underbrace{3d^5/4s^1}_{\text{دوره ۳ گروه ۶}} \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} 3d^5 \rightarrow 5(3+2) = 25 \\ 4s^1 \rightarrow 1(4+0) = 4 \end{array} \right\} \rightarrow n+l = 29$$

۱۴۲. گزینه ۴

$$H-\overset{H}{\underset{|}{C}}=\overset{H}{\underset{|}{C}}-H+3(O=O) \rightarrow 2(O=C=O)+2(H-O-H)$$

$$\Delta H = [4C-H+C=C+3O=O] - [4C=O+4O-H] = [4(415)+614+3(495)] - [4(799)+4(463)]$$

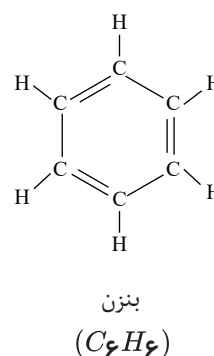
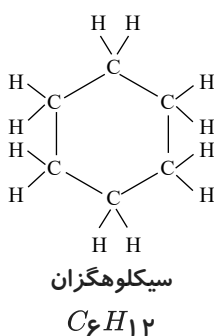
$$= 3759 - 5048 = -1289 kJ$$

محاسبه جرم آب:

$$Q = 1289 \times 10^3 J \quad \theta_1 = 25^\circ C \quad \theta_2 = 100^\circ C \quad c = 4,2 \frac{J}{g \cdot ^\circ C}$$

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow m = \frac{Q}{c \cdot \Delta\theta} = \frac{1289 \times 10^3}{4,2 \times 75} \approx 4092 g \approx 4,1 kg$$

۱۴۳. گزینه ۱



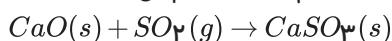
۱۴۴. گزینه ۳ انفجار در معدن زغال سنگ به دلیل تجمع گاز متان (CH_4) آزاد شده از زغال سنگ رخ می دهد.

۱۴۵. گزینه ۲ بررسی گزینه ها:

(۱) درست.

(۲) نادرست، پس از جدا کردن نمک ها، اسیدها و آب، نفت خام را پالایش می کنند.

(۳) درست، براساس معادله واکنش زیر گاز SO_2 خارج شده از نیروگاه ها، گازهای خروجی را با کلسیم اکسید به دام می اندازند.

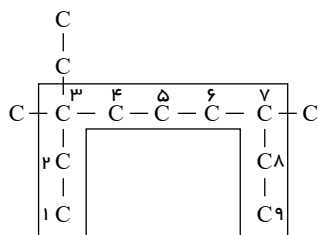


(۴) درست.

۱۴۶. گزینه ۲ ابتدا با توجه نام آیوپاک داده شده، ساختار گسترده را رسم می کنیم، سپس ساختار رسم شده را مجدداً نام گذاری می

کنیم:

۳- اتیل و ۷- دی متیل نونان



۱۴۷. گزینه ۳ بررسی موارد:

(۱) نادرست. با وارد کردن گاز اتن در مخلوط آب و اسید در شرایط مناسب، اتانول را در مقیاس صنعتی تولید می کنند.

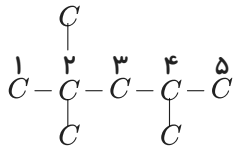
(۲) نادرست. سیکلوهگزان یک ترکیب حلقوی است ولی آروماتیک نیست.

(۳) درست. ششمین عضو خانواده آلکین ها C_7H_{12} و سبک ترین آلکن C_2H_4

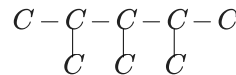
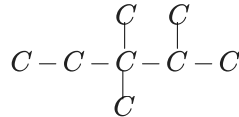
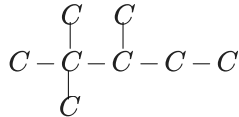
$$C_7H_{12} = 96 \quad C_2H_4 = 28 \quad 96 - 28 = 68$$

(۴) نادرست. میزان درصد نفت کوره در نفت سنگین کشورهای عربی از نفت سنگین ایران بیشتر است.

۱۴۸. گزینه ۴ بررسی گزینه ها:



گزینه ۲) درست. فرمول مولکولی آلکان (ب) به صورت C_8H_{18} می باشد، فرمول تقریبی گریس به صورت $C_{18}H_{38}$ است.
 گزینه ۳) درست. با توجه به فرمول مولکولی ترکیب (آ) (C_6H_{14}) و ترکیب (ب) (C_8H_{18}) تفاوت جرم مولی آن ها برابر ۲۸ گرم و با جرم مولی اتن ($C_2H_4 = 28g$) برابر می باشد.
 گزینه ۴) نادرست. سه ساختار برای آلکان (پ)، که دارای سه شاخه فرعی متیل هستند می توان رسم کرد.



۱۴۹. گزینه ۲

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 108 = 30 \times C \times 8 \Rightarrow C = 0.45 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$$

ظرفیت گرمایی برای یک گرم \times جرم مولی = ظرفیت گرمایی برای مول

$$25.2 = \text{جرم مولی} \times 0.45 \Rightarrow \text{جرم مولی} = 56 g \cdot mol^{-1}$$

پس فلز مورد نظر آهن است.

۱۵۰. گزینه ۴ مجموع انرژی های جنبشی ذرات سازنده یک نمونه ماده هم ارز با انرژی گرمایی است که ارتباط مستقیم با دو عامل دما و مقدار ماده دارد.

پاسخنامه کلیدی آزمون با کد: ۱۰۷۴۰۶۷

۳ -۶۵	۲ -۶۴	۴ -۶۳	۲ -۶۲	۳ -۶۱
۳ -۷۰	۲ -۶۹	۳ -۶۸	۲ -۶۷	۲ -۶۶
۳ -۷۵	۲ -۷۴	۱ -۷۳	۴ -۷۲	۳ -۷۱
۲ -۸۰	۱ -۷۹	۱ -۷۸	۲ -۷۷	۴ -۷۶
۳ -۸۵	۴ -۸۴	۲ -۸۳	۴ -۸۲	۴ -۸۱
۲ -۹۰	۳ -۸۹	۴ -۸۸	۳ -۸۷	۲ -۸۶
۱ -۹۵	۳ -۹۴	۱ -۹۳	۴ -۹۲	۲ -۹۱
۲ -۱۰۰	۲ -۹۹	۱ -۹۸	۴ -۹۷	۱ -۹۶
۱ -۱۰۵	۴ -۱۰۴	۴ -۱۰۳	۳ -۱۰۲	۴ -۱۰۱
۱ -۱۱۰	۲ -۱۰۹	۳ -۱۰۸	۳ -۱۰۷	۳ -۱۰۶
۴ -۱۱۵	۱ -۱۱۴	۳ -۱۱۳	۳ -۱۱۲	۴ -۱۱۱
۲ -۱۲۰	۲ -۱۱۹	۴ -۱۱۸	۲ -۱۱۷	۲ -۱۱۶
۳ -۱۲۵	۳ -۱۲۴	۱ -۱۲۳	۴ -۱۲۲	۲ -۱۲۱
۳ -۱۳۰	۳ -۱۲۹	۱ -۱۲۸	۳ -۱۲۷	۳ -۱۲۶
۴ -۱۳۵	۲ -۱۳۴	۲ -۱۳۳	۲ -۱۳۲	۴ -۱۳۱
۲ -۱۴۰	۴ -۱۳۹	۲ -۱۳۸	۳ -۱۳۷	۲ -۱۳۶
۲ -۱۴۵	۳ -۱۴۴	۱ -۱۴۳	۴ -۱۴۲	۲ -۱۴۱
۴ -۱۵۰	۲ -۱۴۹	۴ -۱۴۸	۳ -۱۴۷	۲ -۱۴۶