



دفترجهی شماره ۲

۹۴/۱/۷

آزمون ۷ فروردین ماه ۱۳۹۴

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

نام و نام خانوادگی داوطلب،	شماره‌ی داوطلبی،
تعداد سؤال، ۱۳۰ سؤال	مدت پاسخ‌گویی، ۱۵۰ دقیقه

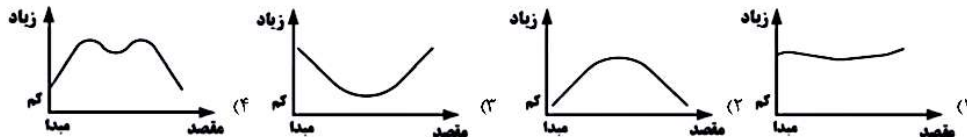
عنوان مواد امتحانی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد و شماره‌ی سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	زمین‌شناسی	۲۰	۱	۲۰	۱۵ دقیقه
۲	ریاضی پایه	۲۰	۲۱	۴۰	۳۰ دقیقه
۳	زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱	۳۰	۴۱	۷۰	۳۰ دقیقه
	زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲		۷۱	۱۰۰	
۴	فیزیک ۱ و ۲	۳۰	۱۰۱	۱۳۰	۴۰ دقیقه
	فیزیک ۳		۱۳۱	۱۶۰	
۵	شیمی ۲	۳۰	۱۶۱	۱۹۰	۳۵ دقیقه
	شیمی ۳		۱۹۱	۲۲۰	

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

زمین‌شناسی

- فرایندهای دگرگونی، آتشفشانی و نفوذ توده‌های آذرین درون زمین، در کدام شاخه‌ی زمین‌شناسی مورد بررسی قرار می‌گیرد؟
(۱) ژئوفیزیک (۲) پترولوژی (۳) تکتونیک (۴) زمین‌شناسی مهندسی
- از بین عناصر ذکر شده در گزینه‌ها، کدام‌یک به ترتیب برای سلامت انسان مضر و مفید هستند؟
(۱) کادمیم-آرسنیک (۲) آهن-کلسیم (۳) جیوه-سرب (۴) سرب-فسفر
- یک گشتی تحقیقاتی برای اندازه‌گیری تغییرات میزان شوری آب اقیانوس اطلس، در روی یک عرض جغرافیایی مشخص از آفریقا شروع به حرکت می‌کند و مسافت خود را در آمریکای جنوبی به پایان می‌رساند. نمودار به دست آمده توسط محققان کشتی، به کدام نمودار نزدیک‌تر است؟



- در بررسی میزان بارندگی و تبخیر در عرض‌های جغرافیایی مختلف، ...
(۱) در عرض‌های صفر تا ۱۰ درجه‌ی شمالی، میزان بارندگی از تبخیر کم‌تر است.
(۲) در عرض‌های ۴۰ تا ۵۰ درجه‌ی جنوبی، میزان بارندگی از میزان تبخیر بیش‌تر است.
(۳) بیش‌ترین مقدار بارندگی در عرض‌های ۱۰ تا ۴۰ درجه‌ی شمالی رخ می‌دهد.
(۴) کم‌ترین میزان تبخیر در عرض‌های ۱۰ تا ۲۰ درجه‌ی جنوبی رخ می‌دهد.
- هر متر مکعب از هوای شهری با دمای ۱۰ درجه‌ی سانتیگراد، ۷/۸ گرم بخارآب دارد و رطوبت نسبی آن ۹۷/۵ درصد است. هر متر مکعب از هوای این شهر با همین دما، چند گرم بخارآب کم دارد تا به حد اشباع برسد؟
(۱) ۰/۲ (۲) ۲/۲ (۳) ۲/۵ (۴) ۸
- میزان نمک‌طعام در یک کیلوگرم آب خلیج‌فارس نسبت به متوسط نمک‌طعام در یک کیلوگرم آب اقیانوس‌ها، ... گرم ... است.
(۱) ۵/۵- کم‌تر (۲) ۵/۵- بیش‌تر
(۳) ۴/۱۲۵- بیش‌تر (۴) ۴/۱۲۵- کم‌تر

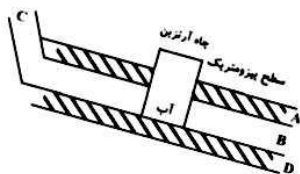
الف	جریان‌های تنگه‌ی جبل الطارق
ب	حد زمین‌شناسی حوضه‌های اقیانوسی
ج	محل اتصال شیب قاره به دشت مفاکی
د	ذخایر نفتی دنیا در دریاها

۷- موارد «الف» تا «د» جدول روبرو به ترتیب در کدام گزینه ذکر شده‌اند؟

- ۱) جریان‌های قائم- پشته‌های اقیانوسی- حاشیه‌ی قاره- حوضه‌ی عمیق اقیانوسی
- ۲) جریان‌های افقی- فلات قاره- خیز قاره- شیب قاره
- ۳) جریان‌های افقی- خط ساحلی- فلات قاره- پشته‌های اقیانوسی
- ۴) جریان‌های قائم- شیب قاره- خیز قاره- فلات قاره

۸- کدام گزینه پیرامون شکل روبرو صحیح است؟

- ۱) لایه‌ی A نفوذپذیر است.
- ۲) لایه‌ی B نفوذناپذیر است.
- ۳) سطح پیژومتریک = سطح ایستابی
- ۴) لایه‌ی D نسبتاً نفوذناپذیر است.



۹- عوامل ریزش کوه، فرو افتادگی زمین و رسوب‌گذاری یخچال‌ها به ترتیب باعث تشکیل کدام دریاچه‌ها شده‌اند؟

- ۱) دریاچه‌های شمال اروپا، دریاچه‌ی بایکال، دریاچه‌ی ولشت
- ۲) دریاچه‌ی تار، دریاچه‌ی بایکال، دریاچه‌های شمال اروپا
- ۳) دریاچه‌ی مازندران، دریاچه‌های شمال اروپا و آمریکا، دریاچه‌ی سیلان
- ۴) دریاچه‌ی تار، دریاچه‌ی مازندران، دریاچه‌ی سیلان

۱۰- کدام دسته از کانی‌های زیر توسط شیشه خراشیده می‌شود؟

- ۱) ارتوز، کوارتز، الماس
- ۲) ارتوز، آپاتیت، تالک
- ۳) کوارتز، ژبیس، تالک
- ۴) آپاتیت، کلسیت، تالک

۱۱- ساختمان سیلیکاتی زنجیری مضاعف در کدام کانی دیده می‌شود؟

- ۱) الیون
- ۲) پیروکسن
- ۳) آمفیبول
- ۴) فلدسپات

۱۲- در کدام یک از کانی‌های زیر پیوند اتمی فقط در امتداد یک سطح ضعیف‌تر است؟

- ۱) گالن
- ۲) فلدسپات
- ۳) کلسیت
- ۴) میکا

۱۳- در کدام گزینه هر دو کانی از خانواده‌ی آمفیبول‌ها هستند؟

- ۱) هورنبلند- الیون
- ۲) هورنبلند- گلوکوفان
- ۳) الیون- آزبست
- ۴) هورنبلند- اوزبیت

۱۴- کدام یک از انواع بافت‌های زیر در عمق بیش‌تری به وجود می‌آید؟

- ۱) پورفیری
- ۲) ریزبلور
- ۳) شیشه‌ای
- ۴) اسفنجی

۱۵- سیل و دایک در کدام مورد با یکدیگر متفاوتند؟

- ۱) زاویه‌ای که با سطح زمین می‌سازند.
- ۲) نسبت میان ضخامت و مساحت توده
- ۳) زاویه‌ای که با توده‌ی نفوذی منشأ می‌سازند.
- ۴) محل استقرار نسبت به لایه‌های درون‌گیر

۱۶- کدام عنصر نسبت به بقیه، در واکنش‌هایی که بر اساس نظریه‌ی یون در ماگمای بازالتی صورت می‌گیرد، دیرتر وارد واکنش می‌شود؟

- ۱) پتاسیم
- ۲) سدیم
- ۳) کلسیم
- ۴) منیزیم

۱۷- کدام عوامل سبب رسوب تراورتن در دهانه‌ی چشمه‌ها می‌شود؟

- ۱) افزایش آشفته‌گی آب، کاهش گرما، افزایش فشار
- ۲) کاهش فشار، افزایش گرما، افزایش آشفته‌گی آب
- ۳) افزایش گرما، کاهش عمق، افزایش کربن دی‌اکسید
- ۴) کاهش گرما، افزایش فشار، افزایش کربن دی‌اکسید

۱۸- کدام سنگ رسوبی آواری از ذرات تقریباً مساوی سیلت و رس، تشکیل شده است؟

- ۱) شیل
- ۲) برش
- ۳) آرکوز
- ۴) گل‌سنگ

۱۹- برش‌ها اغلب دارای بوده و حاصل هستند.

- ۱) جورشدگی ضعیف، جریان آب‌های جاری و امواج
- ۲) جورشدگی خوب، جریان آب‌های جاری و امواج
- ۳) جورشدگی ضعیف، زمین‌لغزه و سیمان‌شدگی
- ۴) جورشدگی خوب، زمین‌لغزه و سیمان‌شدگی

۲۰- در واکنش‌های زیر، طبق سری یون، به جای حروف A, B و C، به ترتیب کدام کانی‌ها را می‌توان در نظر گرفت؟

A → مایع مذاب باقی‌مانده + آمفیبول

B → مایع مذاب باقی‌مانده + آمفیبول

C → کوارتز + مسکوویت + ریولیت

۱) الیون- میکای سیاه- میکای سفید

۲) پیروکسن- میکای سفید- فلدسپات سدیم‌دار

۳) پیروکسن- بیوتیت- ارتوکلاز

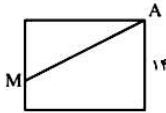
۴) الیون- پیروکسن- پلاژوکلاز کلسیم‌دار

ریاضی پایه

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

۲۱- تابع $f(x) = -2x^2 + 4x + 6$ مفروض است، مجموعه‌ی جواب نامعادله‌ی $f(x-2) \geq 0$ کدام است؟

- (۱) $[-1, 3]$ (۲) $[1, 5]$ (۳) $[-3, 1]$ (۴) $(-\infty, 1] \cup [5, +\infty)$

۲۲- در شکل روبه‌رو، پاره‌خط AM مساحت مستطیل را به دو جزء با نسبت مساحت‌های $\frac{5}{9}$ تقسیم کرده است.

اگر قطر مستطیل ۲۵ واحد باشد، پاره‌خط AM چند واحد است؟

- (۱) ۲۱ (۲) ۲۳ (۳) $9\sqrt{7}$ (۴) $10\sqrt{6}$

۲۳- به ازای کدام مقدار k، مجموع ریشه‌های معادله‌ی $2 = \frac{k}{x} + \frac{x}{x-3}$ برابر ۷ است؟

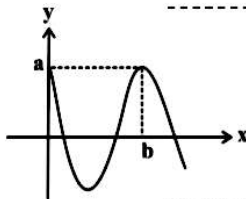
- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) ۲ (۴) -۲

۲۴- مجموعه‌ی جواب نامعادله‌ی $x + \frac{x(1-x)}{x+1} \geq 1$ ، شامل چند عدد صحیح منفی است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) بی‌شمار

۲۵- در مثلثی به طول اضلاع ۳، ۷ و ۸، اندازه‌ی زاویه‌ی متوسط کدام است؟

- (۱) 45° (۲) 30° (۳) 60° (۴) 75°

۲۶- اگر نمودار $y = \cos^2 x - \sin^2 x$ به شکل مقابل باشد، دوتایی (a, b) کدام گزینه خواهد بود؟

- (۱) $(2, 2\pi)$

- (۲) $(1, 2\pi)$

- (۳) $(2, \pi)$

- (۴) $(1, \pi)$

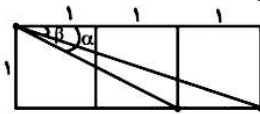
۲۷- هرگاه $\tan 15^\circ = a$ باشد، حاصل عبارت $\frac{\cos 255^\circ - \cos 165^\circ}{2 \sin 75^\circ + 2 \cos 105^\circ}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1-a}{2-2a}$ (۲) $\frac{a-1}{2-2a}$ (۳) $\frac{1}{5}(a-1)$ (۴) $\frac{1}{5}(1-a)$

۲۸- اگر $\sin(x - \frac{\pi}{9}) + 2 \cos(\pi + x) = 1$ حاصل $\cos 2x$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) $-\frac{1}{3}$ (۳) $-\frac{7}{9}$ (۴) -۱

۲۹- شکل روبه‌رو از سه مربع یکسان به طول ضلع یک تشکیل شده است. با توجه

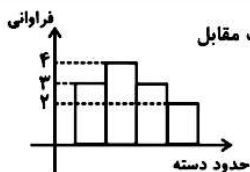
به شکل، حاصل $\cos(\alpha + \beta)$ در شکل روبه‌رو چقدر است؟

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

۳۰- نتایج حاصل از بررسی نمونه چه نام دارد؟

- (۱) داده (۲) اطلاعات (۳) آزمایش (۴) مدل‌سازی

محل انجام محاسبات



۳۱- نمودار مستطیلی یک سری داده‌ی آماری دسته‌بندی شده به طول دسته‌ی یکسان و برابر ۲ به صورت مقابل است. اگر میانگین داده‌ها برابر ۵ باشد، مرکز دسته‌ی اول کدام است؟

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

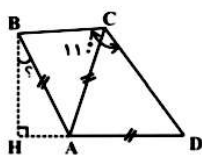
ساقه	برگ
۱	۲,۲,۳
۲	۳,۴,۴
۳	۰,۱,۱

۳۲- اگر اعداد نمودار ساقه و برگ مقابل را به صورت نمودار جعبه‌ای نمایش دهیم، در این صورت دامنه‌ی تغییرات داده‌های داخل جعبه چقدر است؟ (کلید نمودار: $۲ = ۱۲$)

- (۱) ۱۹ (۲) ۱۷ (۳) ۱۸ (۴) ۱۶

۳۳- ۲۰ داده‌ی آماری با میانگین \bar{x} و واریانس ۶ داریم. چند داده‌ی مساوی با میانگین، باید به آن‌ها اضافه کنیم تا واریانس کل داده‌ها ۴ شود؟

- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۶ (۴) ۸



۳۴- مطابق شکل، $AB = AC = AD$ و $\widehat{BCD} = 110^\circ$ است. اگر BH بر امتداد AD عمود باشد، زاویه‌ی \widehat{ABH} چند درجه است؟

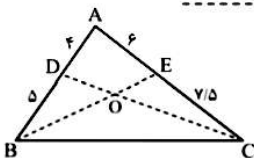
- (۱) 50° (۲) 45° (۳) 40° (۴) 35°

۳۵- مخروطی به شعاع قاعده‌ی ۳ و ارتفاع ۶ واحد را با صفحه‌ای موازی صفحه‌ی قاعده و به فاصله‌ی ۴ واحد از آن، قطع می‌دهیم. حجم مخروط جدا شده کدام است؟

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

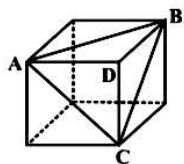
۳۶- در مثلث ABC ، ضلع AB را از طرف A به اندازه‌ی خودش امتداد می‌دهیم تا به D برسیم و ضلع AC را از طرف C به اندازه‌ی نصف خودش امتداد می‌دهیم تا به E برسیم. نسبت مساحت مثلث ADE به مساحت مثلث ABC کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{2}$ (۲) ۲ (۳) $\frac{9}{4}$ (۴) $\frac{4}{3}$



۳۷- در شکل مقابل، نسبت مساحت مثلث OBD به مساحت مثلث OCE کدام است؟

- (۱) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{4}{5}$ (۳) $\frac{5}{6}$ (۴) ۱



۳۸- در شکل زیر، حجم هرم $ABCD$ چه کسری از حجم مکعب است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{1}{6}$ (۴) $\frac{1}{12}$

نگاه به گذشته

۳۹- اگر $f(x+2) = \frac{\cos \pi x}{1 + \sin \pi x}$ ، حاصل $\lim_{x \rightarrow 2} f(x)$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) -۱ (۳) ۱ (۴) $+\infty$

۴۰- اگر حد تابع $f(x) = \frac{\sqrt{x+a}-2}{x^2-1}$ در $x=1$ عددی حقیقی باشد، حاصل این حد کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{16}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{1}{8}$ (۴) $\frac{1}{4}$

زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱

دانش‌آموزان گرامی، در این آزمون، درس زیست‌شناسی ۱ و ۲ (هم کتاب هستند و شما باید به یکی از دو دسته سؤال‌های «زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱» و یا «زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲» پاسخ دهید.

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

۴۱- کدام درباره‌ی لیپیدها به درستی بیان نشده است؟

- ۱) بعضی چربی‌های جانوری حد کثر تعداد هیدروژن را ندارند.
- ۲) سوپرین موجود در سلول‌های درون پوست گیاه، از آبگریزترین چربی‌ها است.
- ۳) لایه‌ی لیپیدی پوشاننده‌ی برگ‌های هوایی گیاه، پلی‌مری از اسیدهای چرب طولی است.
- ۴) هورمون‌های لیپیدی ساخته شده در سلول جانوری، همانند قند پلازمید دارای حلقه‌ی آلی هستند.

۴۲- کدام عبارت نادرست است؟

- ۱) هر مولکول سلولز رشته‌ای از چند هزار فیبریل سلولزی تشکیل شده است.
 - ۲) پروتئین‌های سلول در انجام همه‌ی کارهای سلول نقش دارند و هر کدام ساختار سه بعدی خاصی دارند.
 - ۳) مولکول‌های گلوکز می‌توانند در سلول‌های ماهیچه‌ای با واکنش سنتز آندمی به یکدیگر پیوندند و پلی‌مر بسازند.
 - ۴) آنزیم‌هایی که به بیش‌تر واکنش‌های درون سلول‌ها سرعت می‌بخشند، در تنظیم کار آنزیم‌های دیگر نیز موثرند.
- ۴۳- چند مورد جمله‌ی زیر را به طور درستی تکمیل می‌کند؟ «هر کانال پروتئینی غشای سلول،»
- الف- برای ایفای نقش خود نیاز به صرف انرژی دارد.
- ب- به مولکول‌های آب اجازه‌ی عبور می‌دهد.
- ج- فقط در موقع عبور برخی مواد باز می‌شود.
- د- در هر دو لایه‌ی غشای سلول قرار گرفته است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴۴- هر سلول زنده‌ی ، دارای است.

- ۱) دارای نازک-سانتریول
- ۲) فاقد شبکه‌ی آندوپلاسمی-ناحیه‌ی نوکلئوتیدی
- ۳) دارای ریبوزوم‌های ساده و کوچک- DNA حلقوی متصل به غشای پلاسمایی سلول
- ۴) دارای پراکسی‌زوم-ریبوزوم‌های کوچک و ساده

۴۵- در بدن انسان سالم سلول‌های در تولید دخالت ندارند.

- ۱) استخوانی- رشته‌های پروتئینی انعطاف‌پذیر رباط
- ۲) خونی- ماده‌ی گشاد کننده‌ی رگ‌ها
- ۳) چربی- ریزرشته‌های پروتئینی ساختاری
- ۴) نوروگلیا- غلاف فسفولیپوپروتئینی روی آکسون

۴۶- کدام عبارت جمله‌ی زیر را به طور نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در کلنی ولوکس مادر ... کلنی نوزاد ...»

- ۱) همانند- سلول‌ها می‌توانند از نظر ژنتیکی با هم متفاوت باشند.
- ۲) برخلاف- درون کلنی، سلول‌های درشتی تولید می‌شود.
- ۳) برخلاف- بعضی از سلول‌ها می‌توانند تمایز یافته باشند.
- ۴) همانند- هر سلول می‌تواند در تبدیل انرژی نور خورشید به انرژی شیمیایی دخالت داشته باشد.

۴۷- سلول‌های در یک گیاه علفی و جوان،

- ۱) بافت آوند آبکشی- می‌توانند دارای هسته در سلول‌های خود باشند.
- ۲) فیبر بالغ- فاقد نواحی نازک در دیواره‌ی خود هستند.
- ۳) پارانشیمی- ممکن نیست، در طول حیات، قابلیت رشد خود را از دست بدهند. ۴) کلاشیمی- در استحکام سایر بخش‌های گیاه به جز ساقه نقش ندارند.

۴۸- چند مورد، جمله‌ی زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟ «همه‌ی جانوران دارای ، هم دارند.»

- الف- دهان - آرواره
- ب- سلول‌های جذب کننده‌ی مواد غذایی - گوارش شیمیایی
- ج- دهان - واکوئل غذایی
- د- گوارش شیمیایی برون سلولی - گوارش درون سلولی
- ه- گوارش مکانیکی - گوارش شیمیایی
- و- گوارش مکانیکی - سلول‌هایی برای جذب مواد غذایی

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۴۹- کدام عبارت نادرست است؟ «در شکل مقابل اگر سلول‌های ناحیه‌ای که با علامت سوال مشخص شده از بین بروند،»

- ۱) فرد دچار آنمی وخیم می‌شود.
- ۲) مقدار pH فضای درونی معده تغییر می‌یابد.
- ۳) غده‌های ترشح کننده‌ی پپسینوزن کاهش می‌یابند.
- ۴) غده‌های ترشح کننده‌ی محرک اسید کلریدریک کاهش می‌یابند.



- ۵۰- کدام عبارت نادرست است؟ بخشی از معده‌ی گاو
 (۱) که به سر نزدیکتر است، دارای باکتری‌های تجزیه‌کننده‌ی سلولز است.
 (۲) که محتویات آن وارد مری می‌شود، با ترشح آنزیم باعث هضم سلولز می‌شود.
 (۳) که ترشح‌کننده‌ی آنزیم‌های گوارشی است، موجب تجزیه‌ی پروتئین‌های گیاهی می‌شود.
 (۴) که مسئول جذب آب است، محتویات خود را وارد شیردان می‌کند.
- ۵۱- در انسان سالم، یونی که توسط سلول‌های کولون به فضای روده ترشح و دفع می‌شود،
 (۱) برای انعقاد خون ضروری است.
 (۲) در صورت افزایش آلدوسترون، در خون زیاد می‌شود.
 (۳) توسط پمپ سدیم-پتاسیم به نوروون وارد می‌شود.
 (۴) همراه اغلب قندهای ساده در روده‌ی باریک جذب می‌شود.
- ۵۲- به طور معمول در انسان سالم و ایستاده، در نگاه از روبه‌رو، نمی‌توان گفت بخشی از
 (۱) کبد روی کاردیا قرار دارد.
 (۲) مجرای صفرا از پشت دوازده عبور می‌کند.
 (۳) معده روی پانکراس قرار دارد.
 (۴) انتهای روده‌ی بزرگ به آپاندیس متصل است.
- ۵۳- محل ذخیره‌ی موقتی غذا در تنها به می‌پردازد.
 (۱) سومین - گنجشک - گوارش مکانیکی غذا
 (۲) دومین - گنجشک - گوارش مکانیکی غذا
 (۳) سومین - ملخ - گوارش مکانیکی غذا
 (۴) دومین - کرم خاکی - گوارش شیمیایی غذا
- ۵۴- نمی‌توان گفت در انسان، هوای
 (۱) باقی مانده، از نظر کیفیت اکسیژن مشابه هوای ذخیره‌ی بازدمی است.
 (۲) مرده، طی بازدم، آخرین هوایی است که از دستگاه تنفس خارج می‌شود.
 (۳) مکمل به دنبال جلو آمدن جناغ و مسطح شدن دیافراگم وارد دستگاه تنفس می‌شود.
 (۴) ذخیره‌ی بازدمی، همزمان با انقباض ماهیچه‌های بازدم و شکم از دستگاه تنفس خارج می‌شود.
- ۵۵- چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟
 «در صورت تنگ شدن رگ‌های دیواره‌ی کیسه‌های هوایی شش‌ها،»
 الف- ترکیب هموگلوبین با اکسیژن کاهش می‌یابد. ب- این امر می‌تواند محرکی برای ترشح هورمون سلول‌های درون‌ریز کلیه باشد.
 ج- مقدار خون مویرگ‌های کیسه‌های هوایی کاهش می‌یابد. د- تولید لاکتیک اسید در سلول‌های ماهیچه‌ای بدن می‌تواند افزایش می‌یابد.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۵۶- بخشی از مجاری تنفسی که تحت تاثیر ترشحات بازوفیل تنگ می‌شود، است.
 (۱) واجد غضروف و واجد مزه
 (۲) فاقد غضروف و واجد مزه
 (۳) واجد غضروف و فاقد مزه
 (۴) فاقد غضروف و فاقد مزه
- ۵۷- شکل مقابل بخشی از دستگاه تنفسی جاندار بالقی را نشان می‌دهد که
 (۱) قلب چهار حفره‌ای دارد.
 (۲) اسید اوریک دفع می‌کند.
 (۳) چهار اندام حرکتی دارد.
 (۴) خط جانبی دارد.
- ۵۸- هر جانور دارای دستگاه گردش ، دارای است.
 (۱) خون - یک قلب که توانایی انقباض دارد (۲) خون - سرخرگ متصل به مویرگ
 (۳) خون مضاعف - سرخرگ ششی یا خون تیره (۴) خون باز - رگ‌هایی است که انتهای همه آن‌ها باز
- ۵۹- کدام نادرست است؟ در کرم خاکی
 (۱) همانند مارماهی، از قلب تنها خون تیره عبور می‌کند.
 (۲) برخلاف خرچنگ دراز، خون از دستگاه تنفس به قلب وارد نمی‌شود.
 (۳) همانند بیستون بتولاریا، مویرگ‌ها در تبادل گازهای تنفسی دخالت ندارند.
 (۴) برخلاف ملخ، رگ پستی و رگ شکمی خون‌رسانی به بافت‌های بدن را برعهده دارند.



- ۶۰- چند مورد عبارت را به درستی کامل می‌کند؟ «در صورت بسته شدن رگ‌های لنفی بدن یک خانم سی ساله،»
- الف- مقداری از تری‌گلیسریدها از طریق روده دفع می‌گردد.
ب- تجمع مایع بین سلولی و ایجاد خیز روی می‌دهد.
ج- ویتامین موثر در انعقاد خون در بدنش کاهش می‌یابد.
د- مصرف قرص‌های ضدبارداری در بدنش تأثیر خیلی زیادی روی چرخه‌ی جنسی نمی‌گذارد.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۶۱- نمی‌توان گفت که در فاصله‌ی بین صدای دوم قلب تا صدای اول بعدی قلب،
۱) مقداری خون از دهلیزها به بطن‌ها می‌ریزد. (۲) مقداری خون در بطن‌ها جمع می‌شود.
۳) مانعی برای ورود خون به بطن چپ وجود دارد. (۴) مانعی برای ورود خون به سرخرگ ششی وجود دارد.
- ۶۲- سلول‌های تولیدکننده‌ی بیلی‌روبین،
۱) می‌توانند طول عمری بیش از یک سال داشته باشند. (۲) توانایی ترشح آنزیم‌های لیزوزیمی را دارند.
۳) با عمل فاگوسیتوز میکروب‌های درون رگ‌های خونی را می‌بلعند. (۴) با تغییر حجم، مونوسیت ایجاد می‌کنند.
- ۶۳- هنگامی که فردی به طور مداوم رژیم غذایی حاوی کورتین زیاد بخورد، نفرون‌ها یون
۱) بی‌کربنات بیش‌تری دفع می‌کنند. (۲) هیدروژن بیش‌تری بازجذب می‌کنند.
۳) هیدروژن بیش‌تری ترشح می‌کنند. (۴) بی‌کربنات بیش‌تری ترشح می‌کنند.
- ۶۴- چند مورد عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟
هر تار ماهیچه‌ای دارای ممکن نیست
الف- حرکت غیرارادی- توسط تارهای دستگاه عصبی پیکری منقبض شود.
ب- سیتوپلاسمی با هسته‌های متعدد- توسط تارهای دستگاه عصبی خودمختار تحریک شود.
ج- یک هسته و با شکل دوکی- از طریق زردپی به استخوان متصل شود.
د- انشعاب و اتصالات زیستی- بدون تحریک دستگاه عصبی خودمختار، منقبض شود.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۶۵- در کلیه‌های انسان سالم، تراوش می‌تواند کم‌تر از دفع آن باشد.
۱) متیونین (۲) یون پتاسیم (۳) اوره (۴) آب
- ۶۶- در صورت غیرفعال شدن آنزیم‌های هیدرولیزکننده‌ی ATP در کلیه‌های انسان، بازجذب از متوقف نمی‌شود.
۱) تیروزین- لوله‌ی پیچ خورده‌ی نزدیک (۲) بی‌کربنات- لوله‌ی پیچ خورده‌ی نزدیک
۳) بی‌کربنات- لوله‌ی پیچ خورده‌ی دور (۴) کلرید سدیم- لوله‌ی پیچ خورده‌ی دور
- ۶۷- کدام عبارت به درستی بیان شده است؟
۱) بالک و پرهای پروازی بازوی بال‌های سهره سبب صعود پرنده هنگام پرواز می‌شوند.
۲) مورچه به کمک شش جفت ماهیچه‌ی طولی و مفصل لولایی درون پاهایش جابه‌جا می‌شود.
۳) در گربه ماهی‌بالی پستی برخلاف باله‌ی سینه‌ای در تغییر سرعت ماهی بی‌تأثیر است.
۴) در بخشی از بدن کرم خاکی که تارهای سطح شکمی در تماس با سطح زمین هستند، ماهیچه‌های حلقوی منقبض‌اند.
- ۶۸- نمی‌توان گفت در ماهیچه‌ی دلتایی انسان،
۱) در هر تارچه ممکن است چندین هسته وجود داشته باشد. (۲) سارکومر می‌تواند حداقل بین دو منفذ سارکولم باشد.
۳) در صفحه‌ی هنس‌ن سارکومر، رشته‌های نازک وجود ندارند. (۴) در نوار روشن تارچه، رشته‌های ضخیم وجود ندارند.
- ۶۹- چند مورد عبارت را به درستی تکمیل می‌کند؟ «در انسان سالم و بالغ،»
الف- سر استخوان بازو بیش‌تر از بافتی تشکیل شده که حفرات نامنظم آن مملو از مغز قرمز می‌باشد.
ب- سر استخوان بازو در محل مفصل توسط بافتی پوشیده شده که فضای بین سلولی آن اندک است.
ج- تنه‌ی استخوان بازو بیش‌تر از بافتی تشکیل شده که در ماده‌ی زمینه‌ای خود دارای مجاری متعدد موازی است.
د- تنه‌ی استخوان بازو از بافتی پوشیده شده که سلول‌های کشیده و ماده‌ی بین سلولی کلژن‌دار دارد.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۷۰- کدام حرکت گیاهی می‌تواند پاسخ اندام‌های در حال رویش به محرک‌های خارجی باشد؟
۱) بسته شدن برگچه‌های اقایا در تاریکی (۲) فتوتروپیسم رأس ساقه‌ی جوان بولاف
۳) پیچش نوک برگ لوبیا به دور تکیه گاه (۴) بسته شدن برگ گیاه دیونه در برخورد با حشره

زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲

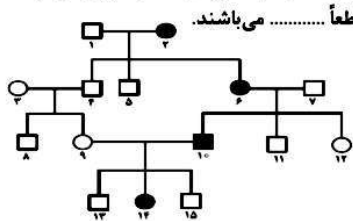
وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

۷۱- در یک مرد بالغ، یکی از هورمون‌های مترشحه از هیپوفیز پیشین می‌تواند،

- ۱) باعث بلوغ اسپرم‌ها در محل تولید خود شود.
- ۲) با تأثیر مستقیم بر لوله‌های اسپرم‌ساز، تولید تستوسترون را افزایش دهد.
- ۳) باعث آزادسازی آنزیم‌های درون وزیکولی موجود در سر سلول‌های جنسی شود.
- ۴) در میوز بعضی از سلول‌های دیواره‌ی لوله‌های اسپرم‌ساز نقش داشته باشد.

۷۲- همی لنفوسیت‌ها،

- ۱) به تنهایی عوامل بیگانه را نابود می‌سازند.
- ۲) پس از بلوغ، ابتدا به جریان خون وارد می‌شوند.
- ۳) به‌طور پیوسته بین خون و لنف در گردشند.
- ۴) در طول حیات خود، به سلول‌های خاطره تبدیل می‌شوند.



۷۳- اگر دودمانی مقابل، به نوعی صفت تعلق داشته باشد، افراد شماره‌ی قطعاً می‌باشند.

- ۱) آنزومی مغلوب - ۳ و ۷ - هتروزیگوس
- ۲) آنزومی غالب - ۷ و ۱۰ - هموزیگوس
- ۳) وابسته به جنس مغلوب - ۱۴ و ۳ - هموزیگوس
- ۴) وابسته به جنس غالب - ۱۴ و ۶ - هتروزیگوس

۷۴- کدام عبارت در مورد گوش انسان، صحیح است؟

- ۱) با تحریک هر سلول مؤکدار، پیام شنوایی به مغز ارسال می‌شود.
- ۲) استخوان رکابی، به‌طور مستقیم در تحریک سلول‌های مجاری نیم‌دایره نقش دارد.
- ۳) با ارتعاش استخوان رکابی، پیم عصبی، به گوش داخلی منتقل می‌شود.
- ۴) هر سلول مؤکدار با ارتعاش مایع مجرای مختص به خود، مرتعش می‌گردد.

۷۵- در مارماهی

- ۱) تشخیص اشپای ساکن از غیرساکن ممکن نمی‌باشد.
- ۲) به دلیل هادی بودن موجودات زنده، تشخیص سایر ماهی‌ها ممکن نیست.
- ۳) تشخیص جهت حرکت آب مستقل از فعالیت گیرنده‌های الکتریکی می‌تواند انجام شود.
- ۴) تشخیص آشفنگی‌های میدان الکتریکی، با کمک اندامی در دم ماهی انجام می‌شود.

۷۶- چند مورد جمله‌ی مقابل را به طور صحیح تکمیل می‌کنند؟ «در فرد مبتلا به آسم،»

- الف- گروهی از گرانولوسیت‌ها در خون افزایش می‌یابند. ب- انشعابات پس از نایژه‌ها تنگ می‌شوند.
ج- سلول‌های خاطره ساخته می‌شوند. د- کورتیزول در درمان آن مؤثر است.

۱) (۱) ۲) (۲) ۳) (۳) ۴) (۴)

۷۷- در همانندسازی مولکول DNA ی پروکاریوتی ... همانندسازی مولکول DNA ی یوکاریوتی ...

- ۱) برخلاف- در نقطه‌ی آغاز همانندسازی، دو دوراهی همانندسازی تشکیل می‌شود.
- ۲) همانند- در محل هر دوراهی همانندسازی فقط یک آنزیم DNA پلی‌مرز فعالیت دارد.
- ۳) همانند- قرار گرفتن بازهای مکمل در مقابل چندین جایگاه آغاز رونویسی ممکن می‌باشد.
- ۴) برخلاف- امکان پیش‌روی همانندسازی مولکول DNA در دو رشته وجود دارد.

۷۸- در گیاهان، هورمون محرک اثری مخالف هورمونی که دارد.

- ۱) افزایش انعطاف پذیری دیواره‌ی سلولی- در رئوس ریشه تولید می‌شود
- ۲) تقسیم سلولی- در درشت کردن جبه‌های انگور به کار می‌رود
- ۳) طول شدن ساقه- باعث بسته شدن روزنه‌ها می‌شود
- ۴) ریشه دار شدن قلمه‌ها- باعث شادابی بخش‌های گیاه می‌شود

۷۹- زنانی که سن بالای ۳۵ سال دارند، باید نسبت به تهیه کاریوتیپ از ... قبل از ... آگاه شوند.

- ۱) خود- بارداری ۲) تخمک- افزایش ناگهانی LH ۳) خود- زایمان ۴) جنین- زایمان

۸۰- کدام عبارت صحیح است؟ «تعداد کروموزوم‌های»

- ۱) همی افراد یک گونه یکسان است.
- ۲) افراد گونه‌های مختلف همواره با یکدیگر متفاوت است.
- ۳) بسیاری از گیاهان بیش‌تر از سایر جانداران است
- ۴) همی سلول‌های بدن یک جاندار یکسان است.

۸۱- به‌طور معمول، خارجی‌ترین پرده‌ی در برگ‌برنده‌ی رویان یک هفته‌ای انسان، می‌تواند با تولید ساختار ویژه‌ای،

- ۱) از ورود داروها به سلول‌های داخلی بلاستوسیت جلوگیری کند.
- ۲) مواد غذایی را برای سه لایه بافت مقدماتی رویان تأمین کند.
- ۳) سلول‌های تولید شده در کیسه‌ی زرده را به گردش خون مادر منتقل نماید.
- ۴) از ورود همی پروتئین‌های پلاسمایی مادر به رویان، ممانعت به عمل آورد.

- ۸۲- در انسان به‌طور معمول، هر گونه ... تحت تأثیر ... صورت می‌گیرد.
- (۱) انقباض در ماهیچه‌های صاف- دستگاه عصبی خودمختار (۲) انقباض در ماهیچه‌ی دو سر بازو به واسطه‌ی انتقال دهنده‌ی عصبی-دستگاه عصبی پیکری
(۳) ترشح غدد بدن- دستگاه عصبی خودمختار (۴) هماهنگی بین اعمال و رفتار- دستگاه عصبی
- ۸۳- چند مورد می‌تواند جمله‌ی مقابل را به‌طور صحیح تکمیل نماید؟ «شبکه‌های نورونی موجود در انسان، ...»
- الف- اطلاعاتی را درباره‌ی شرایط داخلی بدن جمع‌آوری می‌کنند. ب- اطلاعاتی را درباره‌ی شرایط محیطی جمع‌آوری می‌کنند.
ج- اطلاعات جمع‌آوری شده را هماهنگ می‌کنند. د- اطلاعات جمع‌آوری شده را تفسیر می‌کنند.
- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱
- ۸۴- در رابطه با عمل هورمون گلوکاگون، ...
- (۱) بعد از مرحله‌ای که مولکول‌های آب مصرف می‌شوند، ممکن نیست فشار اسمزی خون افزایش یابد.
(۲) در مرحله‌ای که آنزیم خاصی فعال می‌شود، ممکن نیست پیک دومین تولید شود.
(۳) در مرحله‌ی اول، گیرنده‌ی آن در سطح سلول‌های پانکراس تغییر شکل می‌دهد.
(۴) در پی مرحله‌ای که زنجیره‌ای از آنزیم‌ها فعال می‌شوند، گلوکز موجود در سلول افزایش می‌یابد.
- ۸۵- چه تعداد از عبارات، جمله‌ی مقابل را به‌طور نادرست تکمیل می‌کنند؟ «هر گیاهی که ...، جزء گیاهان ... می‌باشد.»
- الف- قبل از مرگ تنها یک بار گل تولید می‌کند- یک ساله
ب- در دومین دوره‌ی رویشی به بار می‌نشیند- دو ساله
ج- در دومین سال تشکیل توانایی تولیدمثل دارد- دو ساله
د- مواد غذایی مورد نیاز برای دوره‌ی بعدی رشد خود را در ریشه ذخیره می‌کند- چند ساله
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۸۶- کدام یک از گزینه‌های زیر، کامل‌کننده‌ی جمله‌ی مقابل هستند؟ «در مرحله‌ی ... عمل خودتنظیمی منفی، ...»
- الف- لوئتال- اثر بازدارنده بر روی ترشح بعضی از هورمون‌های هیپوفیز پیشین دارد.
ب- لوئتال- مانع ترشح بیش‌تر هورمون‌های آزادکننده از هیپوتالاموس می‌شود.
ج- فولیکولی- موجب مهار ترشح FSH و LH از هیپوفیز پیشین می‌شود.
د- فولیکولی- مانع ترشح بیش‌تر FSH و LH از هیپوفیز پیشین می‌شود.
- (۱) الف و ج (۲) الف و د (۳) ب و ج (۴) ب و د
- ۸۷- چند مورد صحیح است؟
- الف- بعد از تولد، تعداد تخمک‌های نابالغ تغییری نخواهد کرد.
ب- در زمان تخمک‌گذاری، پس از پاره شدن جدار فولیکولی و تخمدان، به‌طور معمول دو سلول هاپلوئید آزاد می‌شود.
ج- بعد از عمل تخمک‌گذاری، LH و FSH سبب تشکیل توده‌ی سلولی زرد رنگی به نام جسم زرد می‌شوند.
د- تنظیم مراحل مختلف چرخه‌ی تخمدان بر عهده‌ی مرکزی است که ترشح بعضی از هورمون‌ها را کنترل می‌کند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۸۸- در فرد مبتلا به هیپر تیروئیدیسم، افزایش نمی‌یابد.
- (۱) فعالیت گیرنده‌های تیروکسین (۲) فاصله‌ی بین هر دو موج QRS در نوار قلب
(۳) فعالیت انیدراز کربنیک غشای اریتروسیت‌ها (۴) فعالیت پمپ سدیم- پتاسیم غشای نوروها
- ۸۹- چند مورد عبارت مقابل را به‌درستی تکمیل می‌کند؟ «در انسان افزایش فعالیت بخش قشری غده‌ی فوق کلیه سبب می‌شود.»
- الف- افزایش تولید اوره ب- کاهش استحکام بافت استخوانی
ج- افزایش مهاجرت گلبول‌های سفید به ناحیه‌ی ملتهب د- افزایش امکان ایجاد خیز در بافت‌های بدن
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۹۰- به‌طور معمول امکان ندارد.....
- (۱) دو فرد با فنوتیپ متفاوت دارای ژنوتیپ یکسان باشند.
(۲) دو فرد با فنوتیپ متفاوت، تعداد برابری آلل بیماری‌زا در یک سلول داشته باشند.
(۳) جابه‌جایی آلل‌ها بین کروماتیدهای خواهری، منجر به کراسینگ اور شود.
(۴) فردی با داشتن تنها یک آلل بیماری‌زا به بیماری اتوزوم مبتلا شود.

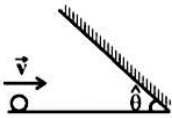
- ۹۱- چند مورد عبارت زیر را به طور صحیحی تکمیل نمی‌کند؟ «در یک گونه از جانداران، امکان ندارد که»
- الف- فردی با تعداد کروموزوم‌های زوج، توانایی تشکیل تتراد نداشته باشد.
 ب- در یک تقسیم طبیعی، تعداد کروموزوم‌های سلول در پروفاز II و I برابر باشد.
 ج- در فردی سالم با تعداد کروموزوم‌های فرد، جهش مضاعف شدن رخ دهد.
 د- یک فرد دارای سلول‌هایی با تعداد کروموزوم‌های متفاوت باشد.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۹۲- در، فردی با کاریوتیپ طبیعی و دارای به طور حتم می‌باشد.
- ۱) مهره‌داران همانند بیستون‌بتولاریا- کروموزوم Y- نر ۲) حشرات همانند انسان- دو کروموزوم X- ماده
 ۳) ملخ همانند بید- فقط یک نوع کروموزوم جنسی- نر ۴) پرندگان برخلاف انسان- دو نوع کروموزوم جنسی- ماده
- ۹۳- هر زنبور عسل ...
- ۱) فاقد قدرت بکرزایی، به وسیله‌ی میتوز گامت به وجود می‌آورد.
 ۲) حاصل تقسیم زیگوت، به وسیله‌ی تقسیم میوز گامت به وجود می‌آورد.
 ۳) دارای قدرت بکرزایی، دارای تخم و لوله‌ی تخم بر است.
 ۴) حاصل از لقاح، نیمی از کروموزوم‌های هر والد را به ارث می‌برد.
- ۹۴- به طور طبیعی، در تقسیم یک سلول زاینده‌ی گامت جانوری، هر گاه ... قطعاً ...
- ۱) سلول‌های حاصل، بیش از یک گامت باشند- نتیجه‌ی این تقسیم، چهار سلول اسپرم است.
 ۲) در نتیجه‌ی تقسیم، فقط یک نوع گامت به وجود آید- در این تقسیم سیتوکینز نامساوی رخ داده است.
 ۳) سیتوکینز نامساوی رخ ندهد- سلول یا سلول‌های حاصل برای ایجاد زاده حتماً باید در لقاح شرکت کنند.
 ۴) تعداد کروموزوم‌های سلول زاینده فرد باشد- در بین سلول‌های حاصل، نمی‌توان سلول‌هایی با تعداد کروموزوم مشابه یافت.
- ۹۵- چند مورد جمله‌ی مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «به طور طبیعی، در هر باکتری در حین تقسیم سلول، ...»
- الف- هم‌زمان با اضافه شدن غشای جدید، تنها دو نقطه‌ی آغاز همانندسازی در سلول وجود دارد.
 ب- مولکول اسید نوکلئیک خطی یافت نمی‌شود.
 ج- هم‌زمان با فرورفتگی غشا، دیواره‌ی سلولی جدید نیز تشکیل می‌شود.
 د- غشا پس از ساخته شدن، از وسط به درون سلول فرو می‌رود.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۹۶- کدام گزینه به درستی بیان شده است؟
- ۱) دستگاه ایمنی سلول‌های بدن را از سلول‌های بیگانه تشخیص می‌دهد و هیچ‌گاه به سلول‌های بدن خود فرد حمله نمی‌کند.
 ۲) هر لنفوسیت T موجود در خون الزاماً از سلول‌های بنیادی مغز استخوان تولید نشده است.
 ۳) پروتئین‌های دفاعی تولید شده توسط لنفوسیت‌های B فقط قادر به اتصال به عوامل بیگانه‌ی موجود در بدن انسان‌ها هستند.
 ۴) مکانیسم‌های دفاعی در بی‌مهرگان صرفاً شامل عوامل دخیل در خط اول دفاع غیراختصاصی بدن انسان‌های سالم می‌شوند.
- ۹۷- کدام یک از موارد زیر در مورد جنینی که در ابتدای هفته‌ی هشتم قرار دارد، نادرست است؟
- ۱) جنسیت و ضربان قلب این جنین در سونوگرافی قابل تشخیص است.
 ۲) جنین هنوز ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص کسب نکرده است.
 ۳) ارتباط غذایی بین مادر و جنین معمولاً با انتقال آریتروسیت‌ها همراه نیست.
 ۴) جنین وزنی کمتر از یک گرم دارد و نموش هنوز کامل نشده است.
- ۹۸- در تمام گیاهانی که دانه‌هایی با کم‌تر از دو لپه تولید می‌کنند، ...
- ۱) به هنگام تشکیل لوله‌ی گرده، دیواره‌ی خارجی دانه‌ی گرده بر روی کلاله باقی می‌ماند.
 ۲) به هنگام تشکیل تخم تریپلوئید ادغام هسته‌های هاپلوئید و دیپلوئید صورت می‌گیرد.
 ۳) پس از رسیدن لوله‌ی گرده به کیسه‌ی رویانی، سلول مادر گامت نر تقسیم می‌شود.
 ۴) پس از تقسیم و تمایز بافت گامتوفیتی پاراننشیم خورش همواره از بین می‌رود.
- ۹۹- زنی سالم با مردی سالم ازدواج می‌کند. فرزند اول آن‌ها مبتلا به کم‌خونی وابسته به گلبول‌های قرمز داسی شکل، هموفیلی و کوررنگی (مغلوب وابسته به جنس) است. چه نسبتی از فرزندان آن‌ها هر سه بیماری را نشان می‌دهند؟
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۱/۱۶ (۴) ۱/۶۴ (۴)
- ۱۰۰- اگر هم‌زمان دو صفت گروه خونی اصلی و Rh را مورد مطالعه قرار دهیم، چند نوع ژنوتیپ هموزیگوس از دو صفت حاصل می‌شود؟ (Rh مثبت بر Rh منفی غالب است.)
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵ (۲) ۶ (۳) ۹ (۴)

فیزیک ۱ و ۲

وقت پیشنهادی: ۴۰ دقیقه

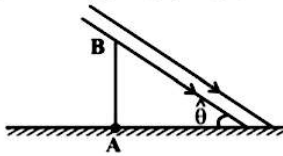
دانش آموزان گرامی، توجه کنید که فیزیک پایه (وچ کتاب است و شما باید به یکی از دو دسته سوال‌های فیزیک ۱ و ۲ یا « فیزیک ۳ » پاسخ دهید.

۱۰۱- مطابق شکل زیر، گلوله‌ی کوچکی با سرعت \vec{v} روی سطح افق جابه‌جا می‌شود. زاویه‌ی بین آینه‌ی تخت با سطح افق ($\hat{\theta}$) چند درجه باشد تا تصویر در راستای قائم جابه‌جا شود؟



- ۳۰ (۱)
- ۴۵ (۳)
- ۶۰ (۲)
- ۲۲/۵ (۴)

۱۰۲- مطابق شکل زیر، میله‌ی فلزی AB به طول L و با مقطع بسیار کوچک عمود بر سطح زمین قرار گرفته است. پرتوهای خورشید موازی و با زاویه‌ی $\hat{\theta} = 30^\circ$ نسبت به سطح افق بر زمین می‌تابند. میله چند درجه حول نقطه‌ی A (پای قائم میله) و در کدام جهت بچرخد تا سایه‌ای از آن بر زمین تشکیل نشود؟



- ۳۰ (۱) در خلاف جهت چرخش عقربه‌های ساعت
- ۶۰ (۳) در خلاف جهت چرخش عقربه‌های ساعت
- ۳۰ (۲) در جهت چرخش عقربه‌های ساعت
- ۶۰ (۴) در جهت چرخش عقربه‌های ساعت

۱۰۳- یک آینه‌ی محدب به فاصله‌ی کانونی ۳۲ سانتی‌متر از جسمی که در مقابل آن و عمود بر محور اصلی آن قرار دارد، تصویری تشکیل داده است که طول تصویر $\frac{1}{4}$ برابر طول جسم است. در این صورت فاصله‌ی جسم از تصویر چند سانتی‌متر است؟

- ۱۲۰ (۱)
- ۹۶ (۲)
- ۱۶۰ (۳)
- ۱۰۰ (۴)

۱۰۴- طول تصویر حقیقی جسمی که در مقابل یک آینه‌ی مقعر و عمود بر محور اصلی آن قرار دارد، ۲ سانتی‌متر است. اگر جسم را به محل تصویر حقیقی‌اش منتقل کنیم، طول تصویر جدید ۳۲ سانتی‌متر خواهد شد. بزرگ‌نمایی تصویر در حالت اول کدام است؟

- $\frac{1}{2}$ (۱)
- $\frac{1}{4}$ (۲)
- $\frac{1}{8}$ (۳)
- $\frac{1}{16}$ (۴)

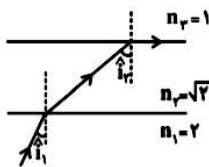
۱۰۵- یک آینه‌ی مقعر از جسمی به طول ۴ سانتی‌متر که عمود بر محور اصلی آن قرار دارد تصویری به طول $\frac{4}{3}$ سانتی‌متر تشکیل می‌دهد. اگر جسم را ۹ سانتی‌متر جابه‌جا کنیم، طول تصویر ۲ سانتی‌متر می‌شود. جابه‌جایی تصویر در مقابل آینه چند سانتی‌متر است؟

- ۹ (۱)
- ۴/۵ (۲)
- ۳ (۳)
- ۱/۵ (۴)

۱۰۶- پرتو نور تک‌رنگی به طور مایل از هوا وارد محیط شفاف با ضریب شکست $\frac{4}{3}$ می‌شود. اگر ضریب شکست هوا یک فرض شود، در مورد ورود این پرتو نور از هوا به محیط شفاف، کدام مطلب صحیح است؟

- (۱) سرعت پرتو نور ۲۵ درصد کاهش می‌یابد.
- (۲) پرتو از خط عمود دور می‌شود.
- (۳) برای این پرتو ممکن است بازتابش کلی رخ دهد.
- (۴) سرعت پرتو نور ۷۵ درصد کاهش می‌یابد.

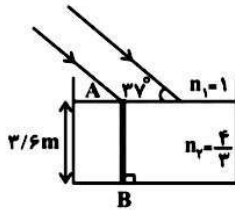
۱۰۷- مطابق شکل زیر، پرتو نور تک‌رنگی از محیط شفاف با ضریب شکست $n_1 = 2$ وارد محیط شفاف دیگری با ضریب شکست $n_2 = \sqrt{2}$ می‌شود. اگر این پرتو نور، مماس بر سطح جدایی محیط شفاف دوم و محیط شفاف سوم، از محیط شفاف دوم خارج شود، (\hat{A}_1) چند درجه است؟ (سطح جدایی محیط‌ها با یک‌دیگر موازی می‌باشند.)



- ۴۵ (۱)
- ۶۰ (۲)
- ۳۰ (۳)
- ۱۵ (۴)

محل انجام محاسبات

۱۰۸- مطابق شکل زیر، میله‌ای به طول $3/6$ متر به‌طور قائم بر کف استخر پرّ آبی به عمق $3/6$ متر نصب شده است. اگر پرتوهای خورشید با زاویه‌ی 37° نسبت به افق بر سطح آب بتابند، طول سایه‌ای که از میله بر کف استخر می‌افتد، چند متر است؟ (ضریب شکست آب درون استخر را $\frac{4}{3}$ در نظر بگیرید و $\sin 53^\circ = \frac{4}{5}$)



استخر را $\frac{4}{3}$ در نظر بگیرید و $\sin 53^\circ = \frac{4}{5}$

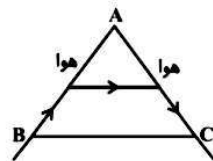
۲/۷ (۱)

۴/۸ (۲)

۶/۶ (۳)

۸ (۴)

۱۰۹- شکل زیر، قاعده‌ی منشوری را نشان می‌دهد که به شکل مثلث متساوی‌الاضلاع است که در آن پرتو نوری مماس بر وجه AB به آن تابیده و مماس از وجه AC از آن خارج می‌شود. اگر پرتو نور، عمود بر وجه AB بتابد و پس از ورود به منشور به وجه AC برخورد کند، در آن صورت...



(۱) با زاویه‌ی 60° درجه از وجه AC خارج می‌شود.

(۲) با زاویه‌ی 30° درجه از وجه AC خارج می‌شود.

(۳) مماس بر وجه BC خارج می‌شود.

(۴) عمود بر وجه BC خارج می‌شود.

۱۱۰- کم‌ترین فاصله‌ی جسمی که در مقابل یک عدسی هم‌گرا و عمود بر محور اصلی آن قرار دارد، از تصویر حقیقی‌اش برابر با 80 سانتی‌متر است. اگر جسم دیگری را در فاصله‌ی 30 سانتی‌متری از این عدسی قرار دهیم، بزرگ‌نمایی تصویر آن کدام خواهد بود؟

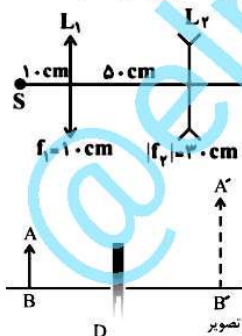
$\frac{1}{4}$ (۴)

۴ (۳)

$\frac{1}{2}$ (۲)

۲ (۱)

۱۱۱- مطابق شکل زیر، لامپ کوچکی در فاصله‌ی 10 سانتی‌متری از عدسی L_1 قرار دارد. اگر فاصله‌ی دو عدسی از یک‌دیگر برابر با 50 سانتی‌متر باشد، تصویر حاصل از برخورد پرتوهای خارج شده از لامپ به عدسی واگرا، در چند سانتی‌متری عدسی هم‌گرا و در کدام سمت عدسی واگرا تشکیل می‌شود؟



(۱) 30 - سمت چپ

(۲) 30 - سمت راست

(۳) 20 - سمت چپ

(۴) 20 - سمت راست

۱۱۲- تصویر جسم AB توسط شیئی نوری D تشکیل شده است. این شیئی نوری کدام است؟

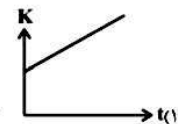
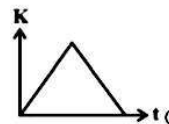
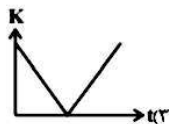
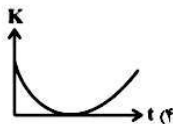
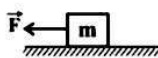
(۱) آینه‌ی کوز

(۲) آینه‌ی کاو

(۳) عدسی هم‌گرا

(۴) عدسی واگرا

۱۱۳- مطابق شکل، نیروی افقی \vec{F} به جسمی که روی سطح افقی بدون اصطکاک به‌طرف راست می‌لغزد، وارد می‌شود. کدام‌یک از نمودارها تغییرات انرژی جنبشی جسم را بر حسب زمان، نمایش می‌دهد؟



۱۱۴- توان مصرفی یک موتور بالای ۸۰۰ وات است. اگر این موتور در مدت ۱۰ ثانیه ۵۰ کیلوگرم بار را با سرعت ثابت، ۱۰ متر بالا ببرد، بازدهی آن

چند درصد است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

- ۷۰ (۱) ۸۰ (۲) ۶۲/۵ (۳) ۵۸/۵ (۴)

۱۱۵- در شرایط خلأ گلوله‌ای را از ارتفاع H از سطح زمین و بدون سرعت اولیه رها می‌کنیم. هنگامی که گلوله در ارتفاع $\frac{4H}{5}$ از سطح زمین قرار دارد، نسبت انرژی جنبشی آن به انرژی پتانسیل گرانشی آن کدام است؟ (سطح زمین به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر گرفته شود.)

- $\frac{1}{5}$ (۱) ۵ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) ۴ (۴)

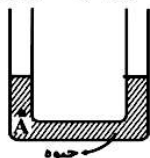
۱۱۶- جسمی به جرم ۱۰ کیلوگرم بر روی سطح شیب‌داری که با سطح افق زاویه‌ی ۶۰ درجه می‌سازد با سرعت ثابت به سمت پایین حرکت می‌کند.

هنگامی که این جسم ۲ متر در امتداد سطح پایین می‌آید، کار انجام شده توسط نیروی واکنش سطح چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

- ۱۰۰ (۱) -۲۰۰ (۲) $-100\sqrt{3}$ (۳) ۲۰۰ (۴)

۱۱۷- در شکل زیر، جیوه در دو طرف لوله‌ی U شکل با سطح مقطع یکسان در حالت تعادل قرار دارد. اگر در شاخه‌ی سمت راست مایعی به

چگالی $10 \frac{g}{cm^3}$ را به اندازه‌ی بریزیم که ارتفاع آن ۱۳۶ cm شود، فشار در نقطه‌ی A چند سانتی‌متر جیوه افزایش می‌یابد؟



($\rho_{Hg} = 13.6 \frac{g}{cm^3}$)

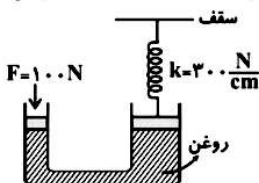
- ۵۰ (۱) ۷۰ (۲) ۱۰۰ (۴) ۶۸ (۳)

۱۱۸- چگالی مخلوط دو مایع با حجم‌های V_1 و V_2 برابر ۶۰۰ کیلوگرم بر مترمکعب است. اگر چگالی مایع اول ۵۰۰ گرم بر لیتر و چگالی مایع دوم

۰/۷ گرم بر سانتی‌مترمکعب باشد، آنگاه حاصل $\frac{V_1}{V_2}$ کدام است؟ (فرض کنید اختلاط مایع‌ها باعث ایجاد تغییر حجم هر مایع نمی‌شود.)

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

۱۱۹- در شکل زیر، پیستون‌ها در یک تراز افقی قرار دارند و نیروی $F = 100 N$ به پیستون با مساحت کم‌تر وارد می‌شود. اگر مساحت پیستون بزرگ ۱۵ برابر مساحت پیستون کوچک و جرم دو پیستون ناچیز باشد، در این صورت تغییر طول فنر نسبت به حالت عادی آن چند



سانتی‌متر است؟

- ۱ (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۵ (۴)

۱۲۰- ابعاد پنجره‌ی آشپزخانه‌ی $2/1m \times 3/4m$ است. اگر بر اثر عبور توفان شدیدی، فشار هوای بیرون به $0/96 atm$ کاهش یابد ولی فشار هوای

داخل خانه همان $1 atm$ باقی بماند، اندازه‌ی نیروی خالصی که پنجره را به بیرون می‌راند، چند نیوتون است؟ ($1 atm = 10^5 pa$)

- ۲۸۶۵۰ (۱) ۷۱۴۰۰ (۲) ۶۸۵۴۴۰ (۳) ۲۸۵۶۰ (۴)

۱۲۱- مطابق شکل زیر، انتهای A از میله‌ی فلزی یک‌نواختی به طول ۴m، با منبع گرمایی با دمای ثابت $10^\circ C$ و انتهای B آن با منبع گرمایی

دیگری با دمای ثابت $11^\circ C$ در تماس می‌باشد. در چند متری از انتهای A، دمای میله $4^\circ C$ است؟

- $10^\circ C$ (A) $11^\circ C$ (B) ۲/۸ (۴) ۲ (۳) ۱ (۲) ۱/۲ (۱)

۱۲۲- چند کیلوگرم یخ 0°C را باید به $0/8$ کیلوگرم آب 25°C اضافه کنیم تا پس از تعادل، دمای مخلوط 4°C باشد؟ ($L_f = 80\text{cal}$ و از اتلاف انرژی صرف نظر کنید.)

- ۰/۲ (۱) ۰/۲۵ (۲) ۰/۴ (۳) ۰/۵ (۴)

۱۲۳- یک خط‌کش مدرج آلومینیومی در دمای 20°C طول اجسام را به درستی نشان می‌دهد. اگر خط‌کش آلومینیومی را تا دمای 120°C به طور یکنواخت گرم کنیم، طول یک نوار فلزی را $80/0\text{cm}$ نشان می‌دهد. طول واقعی نوار فلزی چند سانتی‌متر است؟ ($\alpha_{Al} = 25 \times 10^{-6} \text{K}^{-1}$)

- ۸۲ (۱) ۷۸ (۲) ۷۹/۸ (۳) ۸۰/۲ (۴)

۱۲۴- درون قابلمه‌ای آلومینیومی آب در حال جوشیدن است و با آهنگ $0/3$ کیلوگرم بر دقیقه تبخیر می‌شود. اگر ضخامت کف قابلمه 4 میلی‌متر و قطر آن 16 سانتی‌متر باشد، با فرض آن که گرما به طور یکنواخت به کف قابلمه برسد، دمای کف قابلمه که با شعله‌ی اجاق در تماس است، چند درجه‌ی سلسیوس است؟ ($\pi = 3$ و گرمای نهان ویژه‌ی تبخیر آب و رسانندگی گرمایی آلومینیوم در SI به ترتیب $2/256 \times 10^6$ و 235 است.)

- ۱۰۱ (۱) ۱۱۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۱۶۰ (۴)

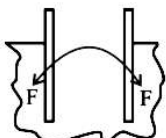
۱۲۵- لوله‌ی باریک استوانه‌ای شکلی به طول 16 سانتی‌متر که یک طرف آن بسته و طرف دیگر آن باز می‌باشد را از طرف باز آن و به طور قائم تا عمق 6 سانتی‌متری درون جیوه فرو می‌بریم. اگر فشار هوا برابر 75 سانتی‌متر جیوه باشد و هوای درون لوله را گاز کامل در نظر بگیریم، جیوه چند سانتی‌متر درون لوله بالا می‌آید؟ (دما ثابت است.)

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۸ (۳) ۳ (۴)

۱۲۶- در یک فرایند هم‌فشار، دمای مطلق مقدار معینی گاز کامل 25 درصد افزایش می‌یابد. چگالی این گاز چند درصد کاهش می‌یابد؟

- ۲۰ (۱) ۲۵ (۲) ۷۵ (۳) ۸۰ (۴)

۱۲۷- شکل روبه‌رو، می‌تواند نشان دهنده‌ی لوله‌ی شیشه‌ای در درون باشد که در آن نیروی چسبندگی از نیروی چسبندگی سطحی است.



- (۱) جیوه - کم‌تر
(۲) آب - کم‌تر
(۳) جیوه - بیش‌تر
(۴) آب - بیش‌تر

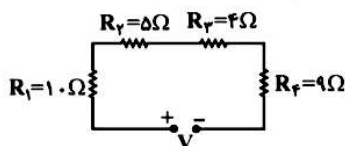
۱۲۸- قطر داخلی استوانه‌ی بلندی 2cm است. اگر آن را به‌طور قائم نگه داشته و 157cm^3 آب در آن بریزیم، فشار حاصل از آب در ته استوانه

چند پاسکال می‌شود؟ ($\rho_{\text{آب}} = 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ، $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ ، $\pi = 3/14$ و از فشار هوا صرف نظر شود.)

- ۱۵۰ (۱) ۳۰۰ (۲) ۲۵۰۰ (۳) ۵۰۰۰ (۴)

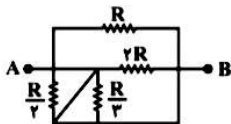
نگاه به گذشته

۱۲۹- در مدار شکل زیر، نسبت اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_3 به اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_1 کدام است؟



- ۲/۵ (۱)
۰/۴ (۲)
۰/۵ (۳)
۴ بستگی به V دارد.

۱۳۰- در شکل مقابل، مقاومت معادل بین دو نقطه‌ی A و B چند اهم است؟

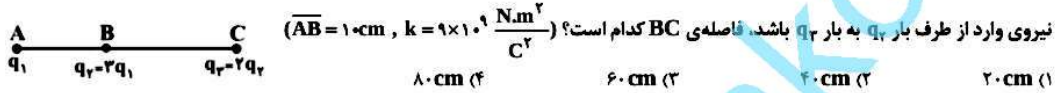


- ۱) صفر
۲) $\frac{R}{2}$
۳) $\frac{2}{3}R$
۴) $2R$

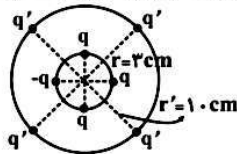
وقت پیشنهادی: ۴۰ دقیقه

فیزیک ۳

۱۳۱- مطابق شکل زیر، سه بار نقطه‌ای q_1 ، q_2 و q_3 به ترتیب در سه نقطه‌ی A، B و C ثابت شده‌اند. اگر نیروی وارد از طرف بار q_1 به بار q_2 برابر ۶ برابر



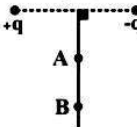
۱۳۲- مطابق شکل زیر، بارهای الکتریکی نقطه‌ای $q = 9 \mu\text{C}$ و $q' = -9 \mu\text{C}$ بر روی دو دایره و به فاصله‌های مساوی از یکدیگر قرار دارند. اگر شعاع دایره‌ی بزرگ (r') برابر ۱۰ cm و شعاع دایره‌ی کوچک (r) برابر ۳ cm باشد، میدان الکتریکی برآیند در مرکز دایره چند واحد SI است؟



است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$

- (۱) 9×10^7 (۲) $9\sqrt{2} \times 10^7$
(۳) $9\sqrt{3} \times 10^7$ (۴) 18×10^7

۱۳۳- مطابق شکل زیر، دو بار الکتریکی نقطه‌ای و هم اندازه‌ی $+q$ و $-q$ در دو سر یک پاره‌خط ثابت شده‌اند. کار میدان الکتریکی حاصل از این دو بار در جابه‌جایی یک بار نقطه‌ای منفی از نقطه‌ی A تا نقطه‌ی B روی عمود منصف این پاره خط کدام است؟



- (۱) $W < 0$ (۲) $W > 0$
(۳) $W = 0$ (۴) بسته به فاصله‌ی نقاط A و B از وسط پاره‌خط هر سه حالت ممکن است.

۱۳۴- ذره‌ای به جرم ۴ میلی‌گرم و بار الکتریکی $+4 \mu\text{C}$ از نقطه‌ی A با پتانسیل ۸۰- ولت با سرعت $20\sqrt{5} \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به سمت نقطه‌ی B به پتانسیل ۲۰+

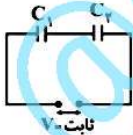
ولت پرتاب می‌شود، سرعت ذره در نقطه‌ی B چند متر بر ثانیه است؟ (از نیروی وزن وارد بر ذره صرف‌نظر شود).

- (۱) $20\sqrt{2}$ (۲) $8\sqrt{11}$ (۳) $30\sqrt{2}$ (۴) $10\sqrt{2}$

۱۳۵- بر روی دو کره‌ی رسانا که شعاع یکی دو برابر دیگری است، بارهای هم‌نام قرار دارند. اگر مجموع بارها $6 \mu\text{C}$ باشد و چگالی سطحی بار الکتریکی دو کره یکسان باشد، بار الکتریکی کره‌ی بزرگ‌تر چند μC است؟

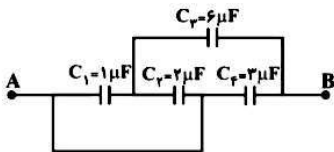
- (۱) ۱۲ (۲) ۲۰ (۳) ۴۰ (۴) ۴۸

۱۳۶- در مدار شکل زیر، خازن‌ها مشابه و دی‌الکتریک آن‌ها هوا است. اگر یک دی‌الکتریک بین صفحات خازن C_1 وارد کنیم ظرفیت این خازن ۲ برابر می‌شود، انرژی الکتریکی ذخیره شده در خازن C_1 چند برابر حالت قبل می‌شود؟



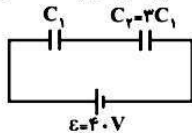
- (۱) $\frac{8}{9}$ (۲) $\frac{4}{9}$
(۳) $\frac{2}{9}$ (۴) $\frac{3}{4}$

۱۳۷- در مدار شکل زیر، اگر انرژی ذخیره شده در خازن C_1 برابر ۱ μJ باشد، انرژی الکتریکی ذخیره شده در مجموع خازن‌ها چند میکروژول است؟



- (۱) ۱۲۰ (۲) ۱۱۲/۵ (۳) ۱۰۰ (۴) ۷۵

۱۳۸- در مدار شکل زیر، اگر خازن‌های C_1 و C_2 را پس از پر شدن، از مولد جدا کرده و صفحات هم‌نام آن‌ها را به هم وصل کنیم، اختلاف پتانسیل دو سر خازن‌ها چند ولت می‌شود؟

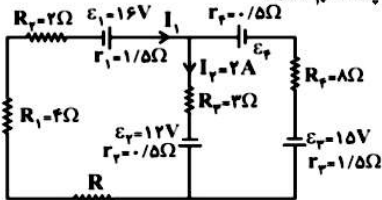


- (۱) ۱۵ (۲) ۷/۵ (۳) ۳۰ (۴) ۲۲/۵

۱۳۹- بهای برق مصرفی یک لامپ $100W$ که در هر روز ۳ ساعت روشن است در یک ماه سی روزه چند تومان می‌شود؟ (بهای برق مصرفی به ازای هر کیلووات-ساعت برق مصرفی ۲۰۰ تومان است.)

- ۹۰۰ (۱) ۱۸۰۰ (۲) ۳۶۰۰ (۳) ۴۰۰۰ (۴)

۱۴۰- در مدار مقابل، اگر توان مصرفی در مقاومت R_1 ، ۱۶ وات باشد، آنگاه مقدار مقاومت R چند اهم است؟



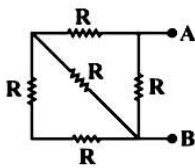
۴) مقدار R باید مشخص باشد.

۱ (۱)

۳ (۲)

۴ (۳)

۱۴۱- در مدار شکل زیر، بیشینه‌ی توان مصرفی هر مقاومت به شرط آن که آسیب نبیند برابر ۲۰ وات است. بیشینه‌ی توان مصرفی مدار چند وات می‌تواند باشد تا اگر نقاط A و B را به اختلاف پتانسیل ثابتی وصل کنیم هیچ‌یک از مقاومت‌ها آسیب نبیند؟



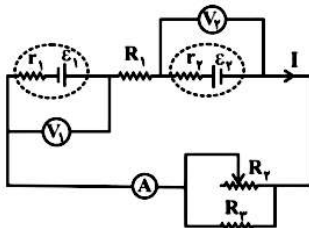
۱۰۰ (۱)

۹۰ (۲)

۱۲/۵ (۳)

۳۲ (۴)

۱۴۲- در مدار زیر، با افزایش مقدار مقاومت متغیر R_p (رنوستا) عددی که آمپرسنج ایده‌آل نشان می‌دهد ... می‌یابد و عددی که ولت‌سنج ایده‌آل V_1 نشان می‌دهد، ... و عددی که ولت‌سنج ایده‌آل V_2 نشان می‌دهد ... می‌یابد.



۱) افزایش-افزایش-افزایش

۲) کاهش-کاهش-افزایش

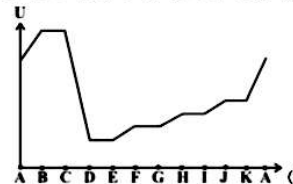
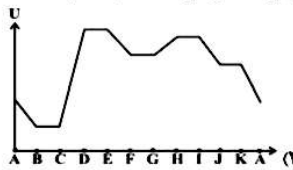
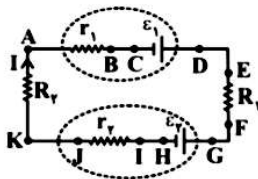
۳) کاهش-افزایش-کاهش

۴) افزایش-افزایش-کاهش

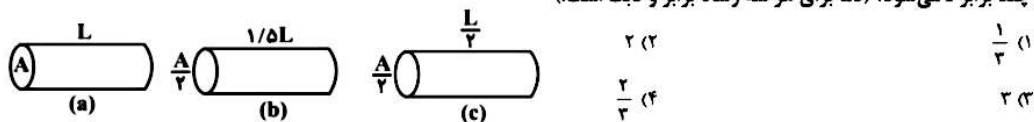
۱۴۳- دو مولد و یک لامپ به صورت یک مدار تک حلقه به هم متصل هستند. اگر قطب‌های یکی از مولدها را برعکس کنیم، شدت جریان عبوری از مدار سه برابر می‌شود. در این صورت نیروی محرکه‌ی یکی از آن‌ها ... برابر دیگری است. (مقاومت لامپ ثابت است.)

- ۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

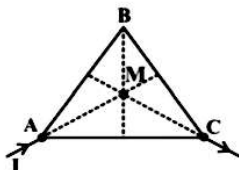
۱۴۴- اگر در مدار مقابل، یک ذره‌ی باردار مثبت از نقطه‌ی A و به صورت ساعتگرد، مدار را یک دور کامل بزند، کدام‌یک از نمودارهای زیر، تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی (U) آن را به صورت تقریبی نمایش می‌دهد؟ ($\epsilon_1 > \epsilon_2$)



۱۴۵- مطابق شکل زیر، سه رسانای مسی استوانه‌ای با سطح مقطع و طول‌های متفاوت در اختیار داریم. اگر دو سر هر یک از آن‌ها را به اختلاف پتانسیل ثابت V وصل کنیم، جریان عبوری از رسانای (a) برابر I خواهد شد. در این صورت اندازه‌ی اختلاف جریان‌های عبوری از b و c چند برابر I می‌شود؟ (دما برای هر سه رسانا برابر و ثابت است.)



۱۴۶- مطابق شکل زیر، از یک سیم راست و طویل و یک‌نواخت، یک مثلث متساوی‌الاضلاع (با اضلاع خیلی بلند) ساخته‌ایم. جریان I از نقطه‌ی A وارد و از نقطه‌ی C خارج می‌شود. اگر اندازه‌ی میدان مغناطیسی قسمت AB در نقطه‌ی M برابر B باشد، میدان برآیند در این نقطه کدام است؟ (M محل برخورد میانه‌های مثلث است.)



- (۱) B
- (۲) $2B$
- (۳) $3B$
- (۴) صفر

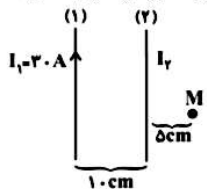
۱۴۷- از سیم‌لوله‌ای که حلقه‌های آن به هم چسبیده‌اند جریان $\frac{20}{\pi}A$ عبور می‌کند. اگر قطر سیم به کار رفته در سیم‌لوله 50mm باشد، میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله چه قدر است؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$)

- (۱) $1/6 G$
- (۲) $1/6 \times 10^{-2} G$
- (۳) $1/6 \times 10^{-2} G$
- (۴) $1/6 T$

۱۴۸- یک بار نقطه‌ای مثبت با سرعت ثابت v در راستای قائم و به سمت بالا به یک میدان مغناطیسی یک‌نواخت که جهت آن به سمت جنوب می‌باشد، وارد می‌شود. مسیر حرکت بار بعد از ورود به میدان مغناطیسی چگونه خواهد بود؟ (از وزن ذره صرف‌نظر شود.)

- (۱) خط راست به سمت شرق
- (۲) خط راست به سمت غرب
- (۳) دایره‌ای یک‌نواخت پادساعتگرد
- (۴) دایره‌ای یک‌نواخت ساعتگرد

۱۴۹- در شکل زیر، اگر میدان مغناطیسی حاصل از سیم‌های موازی، مستقیم و بلند در نقطه‌ی M صفر باشد، نیرویی که بر هر متر از سیم (۲) از طرف سیم (۱) وارد می‌شود، چند نیوتون و چگونه است؟

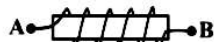


- (۱) 6×10^{-4} ، رابشی
- (۲) 6×10^{-4} ، رانشی
- (۳) $4/5 \times 10^{-3}$ ، رابشی
- (۴) $4/5 \times 10^{-3}$ ، رانشی

۱۵۰- کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

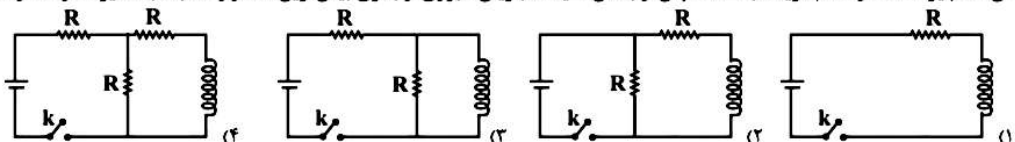
- (۱) نیروی الکترومغناطیسی وارد بر بار متحرک در میدان مغناطیسی، می‌تواند بر میدان مغناطیسی عمود نباشد.
- (۲) میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی همواره بر بار الکتریکی نیرو وارد می‌کنند.
- (۳) شکل مقابل مربوط به ماده‌ی فرومغناطیس است که خاصیت آهنربایی دارد.
- (۴) هر سه گزینه ۱، ۲ و ۳ صحیح است.

۱۵۱- در شکل زیر، $V_B > V_A$ است اگر مقاومت الکتریکی پیچچه ناچیز باشد، کدام یک از عبارتهای زیر در مورد مقدار و جهت جریان الکتریکی عبوری از پیچچه درست بیان شده است؟

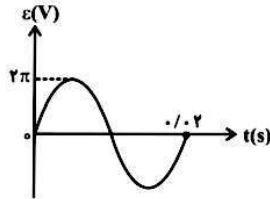


- (۱) ثابت و به سمت چپ
- (۲) در حال افزایش و به سمت راست
- (۳) در حال کاهش و به سمت چپ
- (۴) در حال کاهش و به سمت راست

۱۵۲- در هر یک از مدارهای زیر، القاگر دارای مقاومت الکتریکی ناچیز و همه‌ی مقاومت‌ها و مولدهای همه‌ی شکل‌ها یکسان و مقاومت درونی آن‌ها ناچیز است. در کدام گزینه، بلافاصله پس از بستن کلید k جریان عبوری از باتری بیش‌ترین مقدار را نسبت به سایر مدارها دارد؟

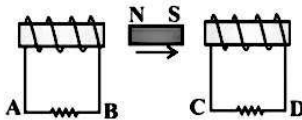


۱۵۳- نمودار مقابل، تغییرات نیروی محرکه‌ی القایی بر حسب زمان را در یک سیم‌پیچ شامل ۱۰۰۰ دور سیم نمایش می‌دهد. بیشترین شار مغناطیسی عبوری از این سیم‌پیچ چند وبر است؟



- (۱) 10^{-5}
- (۲) 2×10^{-5}
- (۳) 3×10^{-5}
- (۴) 4×10^{-5}

۱۵۴- در شکل زیر اگر آهن‌ربای N-S را به سمت راست حرکت دهیم، جهت جریان القایی در مقاومت‌های AB و CD به ترتیب چگونه خواهد شد؟



- (۱) از A به B و از C به D
- (۲) از A به B و از D به C
- (۳) از B به A و از C به D
- (۴) از B به A و از D به C

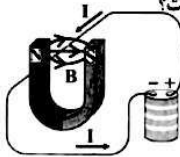
۱۵۵- میدان مغناطیسی یک نواختی بر صفحه‌ی حلقه‌ای به شعاع ۱۰cm که از سیمی به مقاومت ۹Ω ساخته شده عمود می‌باشد. آهنگ افزایش این میدان مغناطیسی چند واحد SI باشد تا جریان A (۰/۱) در پیچه به وجود آید؟ ($\pi = 3$)

- (۱) ۳
- (۲) ۴
- (۳) ۶
- (۴) ۹

۱۵۶- اگر جریان الکتریکی عبوری از یک سیم‌لوله دو برابر شود، به ترتیب ضریب خودالقایی سیم‌لوله، میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله و انرژی ذخیره شده در میدان مغناطیسی سیم‌لوله چند برابر می‌شوند؟

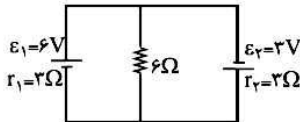
- (۱) ۱، ۱، ۲
- (۲) ۲، ۴، ۴
- (۳) ۱، ۴، ۴
- (۴) ۱، ۲، ۴

۱۵۷- در شکل روبه‌رو، نیروی الکترومغناطیسی وارد بر آن قسمت از سیم که داخل آهن‌ربا قرار دارد، به کدام جهت است؟



- (۱) بالا
- (۲) پایین
- (۳) به سمت قطب N
- (۴) به سمت قطب S

۱۵۸- در مدار شکل مقابل، جریانی که از مقاومت ۶ اهمی می‌گذرد چند آمپر است؟



- (۱) ۰/۶
- (۲) ۰/۴
- (۳) ۰/۲
- (۴) ۰/۸

نگاه به گذشته

۱۵۹- از آبشاری به ارتفاع ۳۰ متر در هر دقیقه ۳ مترمکعب آب پایین می‌ریزد. در پایین آبشار یک توربین قرار دارد که انرژی آب را به انرژی الکتریکی تبدیل می‌کند. اگر بازدهی این تبدیل انرژی ۶۰ درصد باشد، توان تولیدی توربین چند کیلووات خواهد شد؟

$$(\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$$

- (۱) ۹
- (۲) ۱۵
- (۳) ۹۰۰۰
- (۴) ۱۵۰۰۰

۱۶۰- نیرویی به بزرگی ۱۰ نیوتون را به جسم ساکنی به جرم m که روی سطح افقی قرار دارد، وارد می‌کنیم. اگر این جسم در اثر این نیرو به اندازه‌ی ۳ متر در راستای افق جابه‌جا شود، آنگاه اندازه‌ی کار این نیرو بر حسب ژول کدام گزینه می‌تواند باشد؟

- (۱) ۱۵
- (۲) ۳۲
- (۳) ۲۶
- (۴) بستگی به مقدار m دارد.

شیمی ۲

دانش‌آموزان گرامی، توجه کنید که شیمی پایه (هج کتاب است و شما باید به یکی از دو دسته سوال‌های «شیمی ۲» یا «شیمی ۳» پاسخ دهید.

وقت پیشنهادی: ۳۵ دقیقه

۱۶۱- کدام بخش از نظریه‌ی دالتون، با دانش امروزی مطابقت ندارد؟

- در واکنش‌های شیمیایی، اتم‌ها بوجود نمی‌آیند و از بین نمی‌روند.
- اتم‌های عنصرهای مختلف، به هم متصل می‌شوند و مولکول‌ها را بوجود می‌آورند.
- همه‌ی اتم‌های یک عنصر، مشابه یکدیگرند.
- در هر مولکول از یک ترکیب معین، همواره نوع و تعداد نسبی اتم‌های سازنده‌ی آن یکسان است.

۱۶۲- کدام مطلب درست است؟

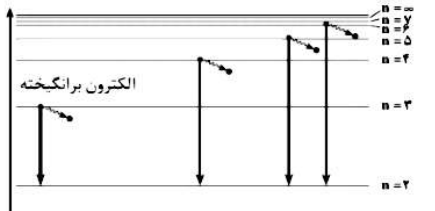
- همه هسته‌هایی که ۸۴ یا بیش‌تر از این تعداد نوترون دارند، ناپایدار هستند.
- هر چه جرم یک ایزوتوپ بیش‌تر باشد، پایداری آن در طبیعت بیش‌تر است.
- پرتو کاندی در برخورد به صفحه دارای روی سولفید، نور سبز رنگ ایجاد می‌کند.
- پرتو آلفا ناشی از مواد پرتوزا جریانی از ذره‌های باردار است که جرم آن‌ها دو برابر جرم اتم هیدروژن است.

۱۶۳- برای عنصر A نسبت فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر به ایزوتوپ سبک‌تر برابر $\frac{2}{5}$ است. این عنصر دارای دو ایزوتوپ $M^{-1}A$ و $M^{+1}A$ است.

جرم اتمی میانگین این عنصر کدام است؟

$$M - \frac{3}{7} \quad (1) \quad \frac{2M + 5}{7} \quad (2) \quad M - \frac{5}{7} \quad (3) \quad M + \frac{2}{5} \quad (4)$$

۱۶۴- با توجه به شکل مقابل کدام عبارت درست است؟



- شکل مربوط به علت ایجاد بخش نامرئی طیف نشری خطی هیدروژن است.
- پرتویی که در اثر انتقال الکترون از $n = 3$ به $n = 2$ ایجاد شده، بیش‌ترین انحراف را در منشور دارد.
- این شکل با کوانتومی در نظر گرفتن ترازهای انرژی قابل توجیه نیست.
- فرکانس پرتوی حاصل از انتقال الکترونی $n = 6$ به $n = 2$ ، بیش‌تر از سه پرتوی دیگر نشان داده شده است.

۱۶۵- در یون X^{2+} تفاوت تعداد نوترون‌ها و الکترون‌ها برابر هفت است. در سومین لایه‌ی اتم X چند اوربیتال پر شده از الکترون وجود دارد؟

$$6 \quad (4) \quad 9 \quad (3) \quad 8 \quad (2) \quad 7 \quad (1)$$

۱۶۶- کدام گزینه، عبارت مقابل را به درستی کامل می‌کند؟ «شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم $^{56}_{26}Fe$ ، برابر شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم $^{75}_{33}As$ بوده و الکترونی دارای دو عدد کوانتومی $m_l = -1$ و $n = 4$ در اتم مشاهده می‌شود.»

$$1/6 \quad A \quad - \quad 1/2 \quad (2) \quad آهن \quad (3) \quad 1/6 \quad - \quad آرسنیک \quad (4) \quad 1/2 \quad - \quad آرسنیک$$

۱۶۷- مندلیف جای دو عنصر تلور و ید را بر اساس کدام مورد در جدول خود تعیین نمود؟

- افزایش عدد اتمی (۲) افزایش جرم اتمی (۳) تشابه خواص شیمیایی (۴) تعداد الکترون‌های ظرفیتی

۱۶۸- با توجه به گونه‌های شیمیایی تک‌اتمی زیر و ذرات زیر اتمی داده شده، کدام بیان نادرست است؟

$$A : 8p, 8n, 8e \quad B : 11p, 12n, 10e \quad C : 9p, 10n, 10e \quad D : 10p, 11n, 10e$$

- D اتم خنثای عنصری است که تاکنون ترکیب شیمیایی پایداری از آن شناخته نشده است.
- A اتم خنثای عنصری است که در گروه ۱۶ جدول تناوبی جای دارد و بالاترین عدد اکسایش آن در ترکیب‌ها +۶ است.
- C متعلق به آنیون عنصری است که بیش‌ترین الکترونگاتیوی را در میان همه‌ی عناصر جدول تناوبی دارد.
- B متعلق به کاتیون عنصری است که واکنش‌پذیری آن از اتم پتاسیم کم‌تر است.

۱۶۹- جدول زیر بخشی از جدول تناوبی را نشان می‌دهد، کدام مطلب درست نیست؟

گروه \ دوره	۱	۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸
۲	A						C	E
۳					D	F		
۴	B							G

- از عنصر G توانسته‌اند ترکیبات محدودی بسازند.
- الکترونگاتیوی F از D بیش‌تر است.
- در میان عناصر ذکر شده، عنصر D بیش‌ترین تعداد الکترون‌های جفت‌نشده را دارد.
- بر اثر واکنش یک مول فلز B با آب یک مول گاز هیدروژن تولید می‌شود.

۱۷۰- کدام عبارت نادرست است؟

- ترتیب شعاع یونی برای $^{37}Cl^-$ و $^{39}K^+$ و $^{40}Ca^{2+}$ به صورت $Cl^- > K^+ > Ca^{2+}$ است.
- در بین عناصر دوره چهارم جدول تناوبی، عنصر زیر لایه ۴s نیمه‌پر و ۸ عنصر زیر لایه ۳d پر دارند.
- آرایش الکترونی $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^7$ را می‌توان به یک کاتیون و یا یک اتم خنثی نسبت داد.
- از بین ^{24}Cr ، ^{25}Mn و $^{26}Fe^{2+}$ ، کروم بیش‌ترین تعداد الکترون‌های جفت‌نشده را دارد.

محل انجام محاسبات

۱۷۱- با توجه به اتم‌های A، B، C، D و ۱۱ C، ۸ B، ۷ A، ۱۲ D، انرژی نخستین یونش ... بیش‌تر از ... بوده و انرژی دومین یونش ... کم‌تر از ... است.



۱۷۲- تعداد جفت الکترون‌های یون استانو چند برابر شمار تک الکترون‌های یون فریک می‌باشد؟ (عدد اتمی قلع و آهن به ترتیب ۵۰ و ۲۶ است.)



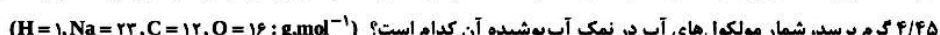
۱۷۳- اگر فرمول پرمنگنات فلز واسطه ی A به صورت $A(MnO_4)_2$ و فرمول یکی از کلریدهای آن نیز به صورت ACl_3 باشد، فرمول‌های داده شده در کدام گزینه می‌تواند مربوط به دی کرومات و فسفات این فلز باشد؟



۱۷۴- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) شبکه بلور یونی، آرایش سه بعدی منظم یون‌ها در بلور جامد یونی است.
- (۲) هرچه شعاع یون‌ها بزرگ‌تر باشد، انرژی شبکه بلور ترکیب یونی کم‌تر است.
- (۳) جامدهای یونی رسانای جریان برق‌اند و با عبور جریان برق به اتم‌های گازی تشکیل دهنده خود، تجزیه می‌شوند.
- (۴) انرژی شبکه بلور سدیم فلوئورید از سدیم کلرید بیش‌تر است.

۱۷۵- اگر $7/15$ گرم نمک آب پوشیده $Na_2CO_3 \cdot xH_2O$ گرما داده شود و ۶۰ درصد آب تبلور آن تبخیر شود و جرم ماده‌ی جامد باقی‌مانده به



۱۷۶- با توجه به داده‌های زیر، کدام مطلب درست است؟

- | | | | | | | | |
|----|-----|-----|-----|----|-----|------|---------------|
| Sr | Ni | C | Br | Cl | O | عنصر | الکترونگاتیوی |
| ۱ | ۱/۹ | ۲/۵ | ۲/۸ | ۳ | ۳/۵ | | |
- (۱) خصلت یونی پیوند Ni با Cl در مقایسه با پیوند Sr با Cl بیش‌تر است.
 - (۲) Sr و Br در واکنش با یکدیگر، جامد یونی تشکیل می‌دهند.
 - (۳) پیوند C-Br، کووالانسی قطبی است.
 - (۴) پیوند Cl-O، کووالانسی ناقطبی است.

۱۷۷- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) طول پیوند، نشان دهنده جایگاه اتم‌ها در پایین‌ترین سطح انرژی یا پایدارترین حالت است.
- (۲) پیوند B-F قطبی‌تر از پیوند C-F است.
- (۳) انرژی پیوند H-Cl کم‌تر از انرژی پیوند H-Br است.
- (۴) به فاصله تعادلی میان هسته‌های دو اتم شرکت کننده در پیوند کووالانسی، طول پیوند کووالانسی می‌گویند.

۱۷۸- شکل‌های (آ)، (ب) و (پ) به ترتیب می‌توانند طرحی از آرایش اتم‌ها در ... و ... باشند.



۱۷۹- ... با فرمول مولکولی ... دارای فرمول تجربی CH_2O بوده و نسبت جرم فرمول مولکولی به فرمول تجربی آن ... است و عامل ترش بودن سرکه است.



۱۸۰- کدام مطلب درست است؟

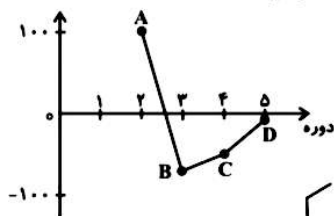
- (۱) اتن، فرمالدهید و اتانول ساختار هندسی مسطح دارند.
 - (۲) تعداد پیوندهای کووالانسی در SO_2 و CO_2 یکسان است.
 - (۳) $NO^+ > NO_2 > NO_2^+$ ترتیب انرژی پیوند نیتروژن-اکسیژن در این سه ذره است.
 - (۴) مولکول‌های بور هیدروکسید، فرمالدهید و هیدروژن سیانید قادر به تشکیل پیوند هیدروژنی بین مولکولی هستند.
- ۱۸۱- اتم X با بالاترین عدد اکسایش خود با اکسیژن ترکیبی به فرمول XO_3 تولید می‌کند. کدام گزینه در مورد این ترکیب نادرست است؟
- (۱) تعداد پیوند داتیو با تعداد پیوند کووالانسی معمولی در این مولکول برابر است.
 - (۲) در بیرونی‌ترین زیر لایه اتم X، ۶ الکترون وجود دارد.
 - (۳) مولکولی ناقطبی است که اتم مرکزی دارای ۳ قلمرو الکترونی است.
 - (۴) طول پیوندهای X-O در این مولکول با یکدیگر برابر است.

محل انجام محاسبات

۱۸۲- کدام مطلب درست است؟

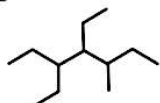
- (۱) پیوند هیدروژنی HF قوی‌تر از پیوند هیدروژنی HCl است.
 (۲) پیوند هیدروژنی از نوع نیروی جاذبه‌ی دو قطبی- دو قطبی بسیار قوی است.
 (۳) نقطه‌ی جوش H₂O بیش‌تر از NaCl است.
 (۴) پیوند هیدروژنی قوی‌تر از پیوند کووالانسی بین اتم‌ها است.

۱۸۳- با توجه به نمودار روبه رو که مقایسه نقطه جوش ترکیبات هیدروژن دار گروه ۱۶ جدول تناوبی را نشان می‌دهد، کدام مطلب درست است؟



- (۱) C ترکیبی ناقطبی است و دارای دوجفت الکترون ناپیوندی می‌باشد.
 (۲) B یک ترکیب قطبی است و دارای پیوند هیدروژنی می‌باشد.
 (۳) A دارای شکل فضایی خطی است و دارای پیوند هیدروژنی است.
 (۴) D یک ترکیب قطبی است و دارای دوجفت الکترون ناپیوندی می‌باشد.

۱۸۴- نام ترکیب مقابل به روش آیوپاک چیست؟



- (۱) ۴، ۵-دی‌اتیل-۳-متیل هپتان
 (۲) ۵، ۴-دی‌اتیل-۳-متیل هپتان
 (۳) ۶، ۳-دی‌متیل-۴-اتیل اکتان
 (۴) ۴-اتیل-۳، ۶-دی‌متیل اکتان

- (۱) ۴، ۳-دی‌اتیل-۵-متیل هپتان
 (۲) ۳-اتیل-۴-متیل اکتان
 (۳) ۶، ۳-دی‌متیل-۴-اتیل اکتان
 (۴) ۴-دی‌متیل-۳-اتیل اکتان

۱۸۵- اگر هیدروژن‌های اتن را حذف کرده و به جای آن‌ها دو گروه اتیل و دو گروه متیل قرار دهیم، نام ترکیب‌های حاصل کدام است؟

- ب- ۳-اتیل-۴-متیل-۳-پنتن
 ت- ۲-اتیل-۳-متیل-۱-پنتن
 (۴) ب و ت

- الف- ۴، ۳-دی‌متیل-۳-هگزن
 پ- ۳-اتیل-۲-متیل-۲-پنتن
 (۱) الف و ب (۲) ب و پ (۳) الف و پ

۱۸۶- در کدام یک از گزینه‌های زیر گروه عاملی نادرست ولی نام ترکیب درست بیان شده است؟

- (۲) اتری-CH₃-O-CH₃-دی‌متیل اتر
 (۴) استری-CH₃-COOH-استیک اسید

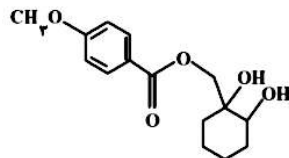
- (۱) استری-CH₃CH₂CH₂COOCH₂CH₃-اتیل پروپانوات
 (۳) آلدهیدی-CH₃-CHO-بنز آلدهید

۱۸۷- تری‌متیل آمین با فرمول مولکولی ... دارای ... پیوند کووالانسی است و ... ناشی از آزاد شدن مولکول‌های آن است.

- (۲) C₃H₉NH₃-۱۳-بوی گل‌های رز و محمدی
 (۴) C₃H₉N-۱۲-بوی بد ماهی فاسد شده

- (۱) C₃H₉NH₃-۱۳-بوی گل‌های رز و محمدی
 (۳) C₃H₉N-۱۲-بوی بد ماهی فاسد شده

۱۸۸- کدام گزینه درباره‌ی ترکیبی با فرمول روبه‌رو، درست است؟



- (۱) فاقد گروه استری است و می‌تواند پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.
 (۲) همه اتم‌های اکسیژن در آن دارای ۴ قلمرو الکترونی‌اند.
 (۳) یک گروه عاملی کتونی و دو گروه عاملی هیدروکسیل دارد.
 (۴) فرمول مولکولی آن C₁₅H₂₀O₅ است.

نگاه به گذشته

۱۸۹- گرمای حاصل از سوختن ۱/۶۷ گرم منیزیم در اکسیژن کافی می‌تواند دمای یک کیلوگرم آب را به اندازه ۱۰°C افزایش دهد، با توجه به این

که ظرفیت گرمایی ویژه آب برابر $\frac{4}{184} \frac{J}{g \cdot ^\circ C}$ است، به تقریب آنتالپی استاندارد تشکیل MgO کدام است؟ (Mg = ۲۴g.mol⁻¹)

- (۱) +۱۲۰۲/۵۸kJ.mol⁻¹
 (۲) -۱۲۰۲/۵۸kJ.mol⁻¹
 (۳) +۶۰۱/۲۹kJ.mol⁻¹
 (۴) -۶۰۱/۲۹kJ.mol⁻¹

۱۹۰- اگر آنتالپی استاندارد سوختن متان برابر ۸۹۰kJ.mol⁻¹ باشد، بر اثر جذب گرمای سوختن ۰/۵ مول متان، یک کیلوگرم از کدام ماده،

کم‌ترین تغییر دما را خواهد داشت و دمای آن به تقریب چند درجه‌ی سلسیوس بالاتر می‌رود؟

ماده	آب	هلیوم	آمونیاک	آهن
ظرفیت گرمایی ویژه (J.g ⁻¹ .°C ⁻¹)	۴/۲	۵/۲	۲/۰	۰/۴۵

- (۱) آب، ۱۰۶ (۲) هلیوم، ۸۵/۶ (۳) آهن، ۴۰ (۴) آمونیاک، ۵۵/۶

محل انجام محاسبات

شیمی ۳

وقت پیشنهادی: ۳۵ دقیقه

۱۹۱- از تجزیه کدام دو ماده می توان گاز اکسیژن تولید کرد؟

- (۱) متانول- پتاسیم نیترات
(۲) متانول- پتاسیم کلرات
(۳) پتاسیم پرمنگنات- پتاسیم کلرات
(۴) پتاسیم نیترات- آمونیوم دی کرومات

۱۹۲- در کدام یک از عبارات های زیر رنگ رسوب مورد نظر نادرست بیان شده است؟

- آ- در اثر اضافه کردن محلول سدیم هیدروکسید به محلول آهن (III) کلرید رسوبی به رنگ قرمز قهوه‌ای ایجاد می شود.
ب- با افزودن محلول پتاسیم یدید به محلول سرب (II) نیترات رسوبی سفید رنگ تشکیل می شود.
پ- اگر محلول پتاسیم کرومات را به محلول نقره نیترات قطره قطره اضافه کنیم رسوب زرد رنگی ته نشین می شود.
ت- در اثر مخلوط کردن محلول های سدیم کلرید و نقره نیترات رسوبی سفید رنگ تولید می شود.

- (۱) آ-ت (۲) ب-ت (۳) ب-پ (۴) ب-ت

۱۹۳- تعداد اتم های هیدروژن در ۸ گرم اتان با تعداد الکترون ها در چند گرم از یون Fe^{2+} برابر است؟ ($Fe = 56, C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$)

- (۱) ۳/۷۳ (۲) ۴/۵۶ (۳) ۶/۷۳ (۴) ۸/۴۲

۱۹۴- نمونه‌ای به جرم ۳/۵g از $KClO_3$ و $CaCO_3$ را حرارت می دهیم. در صورتی که در شرایط STP، ۶۷۲ میلی لیتر گاز اکسیژن تولید شود، چند درصد از جرم نمونه اولیه را کلسیم کربنات تشکیل می دهد؟ ($KClO_3 = 122/5, CaCO_3 = 100: g.mol^{-1}$)

- (۱) ۷۰ (۲) ۳۰ (۳) ۲۰ (۴) ۸۰

۱۹۵- کدام عبارت زیر برای توصیف واکنش $2HNO_3(aq) + H_2O(l) \rightarrow 2HNO_2(aq) + NO(g)$ درست است؟

- (۱) از واکنش ۴/۵ مول NO_2 با ۲ مول H_2O ، ۲/۵ مول فرآورده به دست می آید.
(۲) از واکنش ۴ مول واکنش دهنده، ۲ مول $NO(g)$ به دست می آید.
(۳) از واکنش ۹ مول NO_2 با مقدار کافی H_2O ، ۶۷/۲L گاز NO در شرایط STP به دست می آید.
(۴) در صورتی که ۳ مول H_2O و ۹ مول NO_2 را با هم واکنش دهیم، مقدار NO_2 اضافی است.

۱۹۶- چند گرم آلومینیم اکسید، از واکنش ۲۷۰ گرم آلومینیم (با خلوص ۷۰٪) با مقدار کافی از آهن (III) اکسید خالص در واکنش ترمیت با بازده ۹۰٪ تولید می شود؟ ($O = 16, Al = 27, Fe = 56: g.mol^{-1}$)

- (۱) ۳۲/۳ (۲) ۲۵۷ (۳) ۴۵۹ (۴) ۴۸۹/۷

۱۹۷- اگر در یک فضایما برای حذف گاز کربن دی اکسید، ۲۳ گرم لیتیم پراکسید به طور کامل مصرف شود، حجم گاز اکسیژن تولید شده (با چگالی $1/6 g.L^{-1}$) چند لیتر است؟ ($H = 1, Li = 7, C = 12, O = 16: g.mol^{-1}$)

- (۱) ۲/۵ (۲) ۵ (۳) ۱۰ (۴) ۱۲/۸

۱۹۸- اگر ظرفیت گرمایی ویژه اجسام A, B, C, D بر حسب $\frac{J}{g \cdot ^\circ C}$ ، به ترتیب (از راست به چپ) برابر با $0/1, 4/2, 0/5$ و $2/4$ باشد و به

جرم یکسانی از آن ها مقدار یکسانی گرما داده شود، ترتیب افزایش دمای آن ها، کدام است؟

- (۱) $A < C < B < D$ (۲) $B < D < A < C$ (۳) $C < A < D < B$ (۴) $D < B < C < A$

۱۹۹- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) ظرفیت گرمایی هر جسم، از تقسیم مقدار گرمای مبادله شده به تغییر دما به دست می آید.
(۲) یک کالری، مقدار گرمای لازم برای افزایش دمای یک گرم آب خالص به اندازه یک درجه سلسیوس است.
(۳) ظرفیت گرمایی ویژه آب در سه حالت جامد، مایع و گاز با هم تفاوت دارد.
(۴) دما، گرما، ظرفیت گرمایی ویژه و جرم مولی از کمیت های شدنی سامانه محسوب می شوند.

۲۰۰- اگر دمای ۱۰ گرم از یک قطعه فلز خالص بر اثر جذب ۱۱۷/۵ ژول گرما به اندازه‌ی $5^\circ C$ بالاتر رود، این فلز کدام است؟ (ظرفیت گرمایی ویژه‌ی سرب، نقره، نیکل و آلومینیم را برحسب $J.g^{-1}.^\circ C^{-1}$ به ترتیب برابر با $12/9 \times 10^{-2}$ ، $23/5 \times 10^{-2}$ ، $3/4 \times 10^{-1}$ و $9/02 \times 10^{-1}$ در نظر بگیرید.)

- (۱) آلومینیم (۲) سرب (۳) نیکل (۴) نقره

۲۰۱- در کدام واکنش ΔH با ΔE تقریباً برابر است؟

- (۱) واکنش محلول هیدروکلریک اسید با سدیم هیدروژن کربنات جامد
(۲) واکنش انفجار نیتروگلسیرین
(۳) واکنش محلول باریم کلرید با محلول سولفوریک اسید
(۴) واکنش گاز آمونیاک با گاز هیدروژن کلرید

۲۰۲- با عبور دادن بخار آب از روی ... در دمای $1000^\circ C$ مخلوطی از گازهای ... به دست می آید. معمولاً ... این مخلوط را جدا و خالص می کنند و به عنوان ماده‌ی اولیه برای تولید ... به کار می برند.

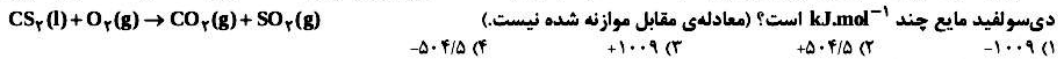
- (۱) زغال سنگ- متان و کربن دی اکسید- متان- پلی مر
(۲) زغال چوب- هیدروژن و کربن مونوکسید- هیدروژن- آمونیاک
(۳) زغال سنگ- هیدروژن و کربن مونوکسید- هیدروژن- متانول (۴) زغال چوب- متان و کربن دی اکسید- متان- اتیلن

۲۰۳- کدام مطلب درست است؟

- (۱) علامت W هنگامی مثبت است که سامانه روی محیط کار انجام دهد.
(۲) در گرماسنج بمبی فولادی درون گرماسنج، سامانه منزوی است.
(۳) گرمای سوختن ۲ مول متان، با گرمای سوختن یک مول اتان برابر است.
(۴) گرمای سوختن یک گرم هیدروژن اتمی بیش تر از گرمای سوختن یک گرم هیدروژن مولکولی است.

محل انجام محاسبات

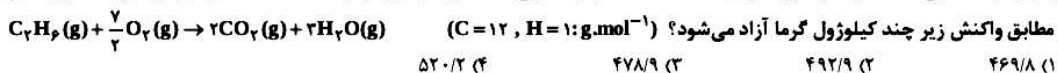
۲۰۴- از سوختن نیم مول کربن دی‌سولفید مایع $188/2 \text{ kJ}$ گرما آزاد می‌شود. اگر گرمای استاندارد تشکیل فرآورده‌ی گازی که در معادله‌ی موازنه شده‌ی واکنش ضریب استوکیومتری بیش‌تری دارد $296/2$ - و گاز دیگر $292/5$ - کیلوژول بر مول باشد، آنتالپی استاندارد تشکیل کربن



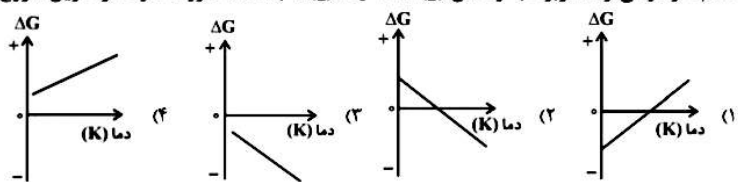
۲۰۵- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) حالت استاندارد ترمودینامیکی برای $\text{NaCl}(\text{aq})$ غلظت mol.L^{-1} آن است.
- (۲) آنتالپی، مانند انرژی درونی، تابع حالت است و هر دو از کمیت‌های مقداری هستند.
- (۳) آنتالپی استاندارد تشکیل $\text{O}_2(\text{g})$ و (الماس، $\text{C}(\text{s})$) بزرگ‌تر از صفر است.
- (۴) حل شدن آمونیوم نیترات در آب با کاهش سطح انرژی سامانه همراه است.

۲۰۶- با توجه به آنتالپی استاندارد سوختن اتان $(-1560 \text{ kJ.mol}^{-1})$ و آنتالپی استاندارد تبخیر آب $(+41/1 \text{ kJ.mol}^{-1})$ ، از سوختن 10 گرم اتان



۲۰۷- کدام نمودار می‌تواند مربوط به واکنش $\text{A}(\text{g}) + \text{q} \rightarrow 2\text{B}(\text{g})$ باشد؟ (محور دما از صفر کلویین شروع شده است.)



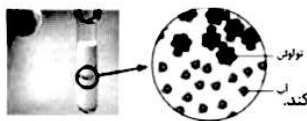
۲۰۸- آنتالپی استاندارد تشکیل $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ برابر -286 kJ.mol^{-1} و ΔG واکنش $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ در دمای 27°C برابر -470 kJ است. ΔS این واکنش در دمای آزمایش، چند ژول بر کلویین است؟

- (۱) -320 (۲) -340 (۳) 320 (۴) 340

۲۰۹- سامانه‌ای شامل $\text{C}_6\text{H}_6(\text{l}) - \text{Hg}(\text{l}) - \text{H}_2\text{O}(\text{l}) - \text{H}_2\text{O}(\text{s})$ دارای تعداد ... نوع ماده شیمیایی و تعداد ... نوع حالت فیزیکی و تعداد ... فاز مختلف، در سامانه است.

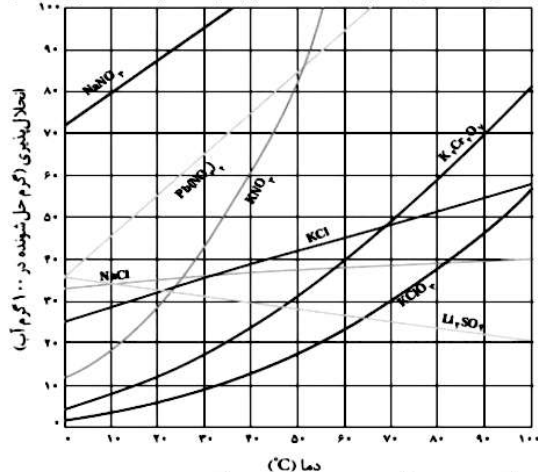
- (۱) $2-1-4$ (۲) $2-2-4$ (۳) $4-2-3$ (۴) $1-2-3$

۲۱۰- با توجه به شکل، کدام مطلب درست است؟



- (۱) تولون در آب حل می‌شود زیرا این انحلال با افزایش ΔS همراه است.
- (۲) از انحلال تولون در آب، یک مخلوط همگن یک فازی به دست می‌آید.
- (۳) نیروی جاذبه بین مولکول‌های آب و تولون به اندازه‌ی نیست که بر پیوند هیدروژنی میان مولکول‌های آب غلبه کند.
- (۴) بین مولکول‌های تولون، نیروهای جاذبه‌ی قوی و اندروالسی وجود دارد.

۲۱۱- با توجه به نمودار انحلال پذیری زیر تقریباً در چه دمایی محلول سیر شده‌ی KCl در 5 گرم آب، با $3/4$ گرم نقره نیترات به طور کامل



واکنش می‌دهد؟ $(\text{AgNO}_3 = 170, \text{KCl} = 74/5; \text{g.mol}^{-1})$

- (۱) 7°C
 (۲) 13°C
 (۳) 20°C
 (۴) 25°C

۲۱۲- با 80 گرم محلول $36/5$ درصد جرمی هیدروکلریک اسید، چند میلی‌لیتر محلول $2/2 \text{ mol.L}^{-1}$ آن را می‌توان تهیه کرد؟ $(\text{H} = 1, \text{Cl} = 35/5; \text{g.mol}^{-1})$

- (۱) 250 (۲) 200 (۳) 150 (۴) 100

۲۱۳- برای تهیه 500 g محلول آبی 2 مولال پتاسیم هیدروکسید تقریباً چند گرم از این ماده لازم است؟ $(\text{KOH} = 56; \text{g.mol}^{-1})$

- (۱) 112 (۲) 56 (۳) $50/36$ (۴) $100/72$

۲۱۴- در محلول ۲ مولار پتاس، چگالی محلول برابر با $1/1 \text{ g.mL}^{-1}$ است. غلظت مولال این محلول به تقریب کدام است؟

$$(K = 39, O = 16, H = 1; \text{g.mol}^{-1})$$

$$2/0.2 \quad (1) \quad 1/12 \quad (2) \quad 1/0.1 \quad (3) \quad 0/11 \quad (4)$$

۲۱۵- غلظت مولی کل یون‌ها در 100 mL محلول آلومینیم نیترات که حاوی $4/26$ گرم از این ماده است، کدام است؟ (محلول آلومینیم نیترات یک

$$\text{الکترولیت بسیار قوی است.}) \quad (Al = 27, N = 14, O = 16; \text{g.mol}^{-1})$$

$$0/2 \text{ mol.L}^{-1} \quad (1) \quad 0/0002 \text{ mol.L}^{-1} \quad (2) \quad 0/0008 \text{ mol.L}^{-1} \quad (3) \quad 0/8 \text{ mol.L}^{-1} \quad (4)$$

۲۱۶- دمای جوش محلول $0/2$ مولال شکر برابر $100/1^\circ \text{C}$ و شروع نقطه انجماد این ماده برابر $0/37^\circ \text{C}$ - است، برای محلول حاصل از کدام ماده،

ویژگی	ماده	پتاسیم نیترات	کلسیم کلرید	سدیم کلرید	آهن (III) کلرید
غلظت مولال	۰/۳۵	۰/۲	۰/۳	۰/۳	۰/۳
شروع نقطه جوش ($^\circ \text{C}$)	۱۰۰/۳۵	۱۰۰/۱۵	۱۰۰/۶	۱۰۰/۴	۱۰۰/۴
شروع نقطه انجماد ($^\circ \text{C}$)	-۰/۳۵	-۰/۷۲	-۱/۰۸	-۱/۴۸	-۱/۴۸

شروع نقطه جوش و انجماد به درستی مشخص شده است؟

(۱) پتاسیم نیترات

(۲) کلسیم کلرید

(۳) سدیم کلرید

(۴) آهن (III) کلرید

۲۱۷- موادی مانند ... به هنگام انحلال در آب ... به صورت ... حل می‌شوند چنین محلول‌هایی ... نامیده می‌شوند.

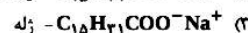
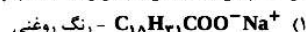
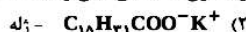
(۱) NH_3 - به طور عمده- مولکولی- الکترولیت ضعیف

(۲) HCl - به طور کامل- مولکولی- الکترولیت قوی

(۳) NH_3 - به طور کامل- یونی- غیرالکترولیت

(۴) HCl - به طور عمده- یونی- الکترولیت ضعیف

۲۱۸- در کدام گزینه، به ترتیب از راست به چپ، یک امولسیون کننده ی مایع و یک کلویید جامد در مایع نوشته شده است؟



نگاه به گذشته

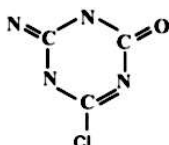
۲۱۹- بار الکتریکی یون روبه‌رو، با فرض این که همه اتم‌ها از قاعده هشتایی پیروی کنند، کدام است؟

(۱) ۳ -

(۲) ۲ -

(۳) ۱ -

(۴) ۱+ -



۲۲۰- طول پیوند O-O در ساختار مولکول O_3 طول همین پیوند در O_2 و مقدار آن در H_2O_2 است. سطح انرژی این مولکول

نیز سطح انرژی ساختارهای رزونانسی قابل رسم برای آن است.

(۱) برابر با- میانگین

(۲) کوتاه‌تر از- بلندتر از- پایین تر از

(۳) بلندتر از- کوتاه‌تر از- پایین تر از

(۴) بلندتر از- کوتاه‌تر از- میانگین

نظرخواهی: آیا مقررات آزمون اجرا می‌شود؟

لطفاً بعد از پایان آزمون به سؤال‌های زیر با دقت پاسخ دهید.

شروع به موقع

۲۹۳- آیا آزمون در حوزه‌ی شما به موقع شروع می‌شود؟ (زمان‌های شروع پاسخ‌گویی به نظرخواهی و سؤال‌های علمی در ابتدای برگه‌ی نظرخواهی آمده است)

(۱) بله، هر دو مورد به موقع و دقیقاً سر وقت آغاز می‌شود. (۲) پاسخ‌گویی به نظرخواهی رأس ساعت آغاز نمی‌شود.

(۳) پاسخ‌گویی به سؤال‌های علمی رأس ساعت آغاز نمی‌شود. (۴) در هر دو مورد بی‌نظمی وجود دارد.

متأخرین

۲۹۴- آیا دانش‌آموزان متأخر در محل جداگانه متوقف می‌شوند؟

(۱) خیر، متأسفانه تا زمان شروع آزمون (و حتی گاهی اوقات پس از آن) داوطلبان متأخر در حال رفت و آمد در سالن آزمون هستند.

(۲) این موضوع تا حدودی رعایت می‌شود اما نه به طور کامل

(۳) بله، افراد متأخر ابتدا متوقف می‌شوند و بعداً وارد حوزه می‌شوند اما در هنگام ورود، سروصدا و همهمه ایجاد می‌شود.

(۴) بله، افراد متأخر بعداً وارد حوزه می‌شوند ضمناً برای آنان محل جداگانه‌ای در نظر گرفته شده و بی‌نظمی و سروصدا ایجاد نمی‌شود.

مراقبان

۲۹۵- عملکرد و جدیت مراقبان آزمون امروز را چگونه ارزیابی می‌کنید؟

(۱) خیلی خوب (۲) خوب (۳) متوسط (۴) ضعیف

۲۹۶- طبق مقررات آزمون‌های کانون، باید دفترچه‌ی پاسخ تشریحی فقط پس از پایان آزمون توزیع شود. در حوزه‌ی شما توزیع دفترچه‌ی پاسخ تشریحی چگونه است؟

(۱) در اواخر آزمون، دفترچه‌ی پاسخ تشریحی در کنار صندلی‌ها گذاشته می‌شود.

(۲) به افرادی که حوزه را زودتر ترک می‌کنند، دفترچه‌ی پاسخ تشریحی داده می‌شود.

(۳) در هنگام جمع‌آوری پاسخ‌برگ، دفترچه‌ی پاسخ تشریحی توزیع می‌شود.

(۴) پس از اتمام جمع‌آوری پاسخ‌برگ، دفترچه‌ی پاسخ تشریحی توزیع می‌شود.

پایان آزمون - ترک حوزه

۲۹۷- آیا در حوزه‌ی شما به داوطلبان قبل از پایان آزمون اجازه‌ی ترک حوزه داده می‌شود؟

(۱) بله، قبل از پایان آزمون اجازه‌ی ترک حوزه داده می‌شود. (۲) گاهی اوقات (۳) به ندرت (۴) خیر، هیچ‌گاه

ارزیابی آزمون

۲۹۸- به طور کلی کیفیت برگزاری آزمون امروز را چگونه ارزیابی می‌کنید؟

(۱) خیلی خوب (۲) خوب (۳) متوسط (۴) ضعیف



دفترچه‌ی پاسخ آزمون

۷ فروردین ماه ۹۴

پیش‌دانشگاهی تجربی

فراصلح به ترتیب حروف الفبا

زمین‌شناسی	روزبه اسحاقیان - پویا باستانی - سیدهای چاشنی‌دل - فرزانه حاج‌سلطان - بهزاد سلطانی - سعید محمدزاد - سمیرا نجف‌پور - ابلی ظریف
ریاضی	عباس امیدور - حسین حاجیلو - فرهاد حامی - میثم حمزه‌لویی - محمدصادق رحمانی - علیرضا سیف - بهرام طالبی - حمید علیرزاده - رسول محسنی‌منش - مهرداد ملوندی - سروش موئینی - حسن نصرتی‌ناهوک
زیست‌شناسی	پویا باستانی - امیرحسین بهروزی‌فرد - علی پناهی‌شایق - مسعود حدادی - حمید راهواره - سینا رضازاده - رضا روزدلر - حمیدرضا زارع - زمان زمان‌زاده‌هراتبیر - شیوا شاگری - علی‌محمد عمارلو - علی کرامت - هادی کمشی‌کهنگی - محمدرسول گلابچی - بهرام میرحبی - جلیل تهرهای
فیزیک	خسرو لرنوئی‌فرد - حسن اسحاق‌زاده - محمد اسدی - نصرالله لاقشل - امیرحسین برادران - علی بگلو - ابراهیم بهادری - محمدحسین پروین - محسن بیگان - سیدابوالفضل خانی - ناصر خوارزمی - علی سیفی - کاظم شاهسلگی - بهروز غفاری - بهادر کامران - مصطفی کبانی - امیر محسودی‌انزاسی - محمدجعفر مفتاح - سپهر مهرور - مهدی میرابزاده - سیدعلی میرنوری - نیما نوروزی - احسان هادوی - علیرضا یاور
شیمی	عبدالمجید ابینی - محمدرضا پورچاوید - مسعود جعفری - محمدصادق حمزه - محسن خوشدل - مصطفی رستم‌آبادی - منصور سلیمانی‌ملکان - زهره صفایی - حسن عیسی‌زاده - علی فرزادتبار - محمدجواد فولادی - امیر قاسمی - علی مؤیدی - فرشاد میرزایی - علی نوری‌زاده

گزینه‌شماران و ویراستاران به ترتیب حروف الفبا

نام درس	گزینه‌شمار	مسئول درس	ویرایش استاد	ویرایش دانشجو و رتبه‌های برتر	مسئول درس مستندسازی
زمین‌شناسی	سمیرا نجف‌پور	سمیرا نجف‌پور	روزبه اسحاقیان	ناهید احمدی - هادی فردیس	لیدا علی‌اکبری
ریاضی	بهرام طالبی	میثم حمزه‌لویی	حسین اسفینی امیرحسین برادران مهرداد ملوندی	محمدجواد زاهدی مهدی ملازمضانی	الهه شهبازی
زیست‌شناسی	پویا باستانی حمید راهواره هادی کمشی‌کهنگی	امیرحسین بهروزی‌فرد	مجتبی میرزایی	سینا صیفوری - سینا فرودی مهرداد محبی - سپیده نجفی	لیدا علی‌اکبری
فیزیک	سیدعلی میرنوری	امیرحسین برادران	بابک اسلامی پیام مرادی	فرهاد ایرجی حمید زرین‌کفش محمد طاهری	لیلا خداوردیان
شیمی	مسعود جعفری	صادق ابرقویی	مصطفی رستم‌آبادی	معصومه پورقیومی علی حسینی‌صفت مصطفی سالاری - علی محمدیان سپیده نجفی	الهه شهبازی

گروه ضعیف و تولید

مدیر گروه	زهرالسادات غیانی
مسئول دفترچه آزمون	منصوره شاعری
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروه، مریم صالحی - مسئول دفترچه، لیدا علی‌اکبری
حروف‌نگاری	فاطمه شاد
ناظر چاپ	روزبه نایب‌نوری

گروه آزمون
بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

زمین‌شناسی

میزان نمک طعام در یک کیلوگرم آب خلیج فارس $40 \times \frac{3}{4} = 30g$

میزان نمک طعام متوسط موجود در یک کیلوگرم آب اقیانوس‌ها:

$$24/5 \times \frac{3}{4} = 25/8g$$

$$30 - 25/8 = 4/125g$$

(زمین‌شناسی، صفحه ۲۳)

۷- (روزبه اسحاقیان)

نکته ۱: جریان‌های تنگه‌ی جبل‌الطارق (بین مدیترانه و اقیانوس اطلس) بهترین نمونه‌ی جریان‌های حاصل از اختلاف چگالی است. اختلاف چگالی آب اقیانوس‌ها در نقاط مختلف، موجب جابه‌جایی آب و تشکیل جریان‌های قائم می‌شود.

نکته ۲: حد زمین‌شناسی حوضه‌های اقیانوسی خط ساحلی نیست؛ بلکه شیب قاره است. (شیب قاره ادامه‌ی فلات قاره است ولی با شیبی نسبتاً بیشتر).

نکته ۳: خیز قاره در دامنه‌ی شیب قاره وجود دارد که منطقه‌ای با شیب نسبتاً آرام است و شیب قاره را به دشت مفاکی وصل می‌کند.

نکته ۴: بخشی از ذخایر نفتی دنیا که در دریاها قرار دارند، در فلات قاره است.

(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۲)

۸- (فرزانه حاج‌سلطان)

در آبخوان تحت فشار، لایه‌ی نفوذپذیر، بین لایه‌های نسبتاً نفوذناپذیری محصور شده است. پس در شکل موردنظر، لایه‌های A و D نفوذناپذیر و لایه‌ی B نفوذپذیر می‌باشد. هم‌چنین در چاه آرتزین، سطح پیزومتریک از سطح زمین بالاتر است.

(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۳۹ و ۴۰)

۹- (مبیر معمرنژلر)

دریاچه‌ی تار در اثر ریزش کوه و مسدودشدن مسیر رود، دریاچه‌ی بایکال در اثر فروافتادگی قسمتی از زمین و دریاچه‌های شمال اروپا در اثر رسوب‌گذاری یخچال‌ها ایجاد شده‌اند.

(زمین‌شناسی، صفحه ۴۴)

۱۰- (لیلی نقیف)

سختی شیشه ۵/۵ است، بنابراین می‌تواند بر روی کانی‌های با سختی کم‌تر از ۵/۵ خط بیندازد. ارتوز، کوارتز و الماس سختی بیش‌تر از ۵/۵ دارند و توسط شیشه خط برنمی‌دارند. آپاتیت، کلسیت و تالک سختی کم‌تر از ۵/۵ دارند، بنابراین توسط شیشه خط برمی‌دارند.

(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

۱- (لیلی نقیف)

فرایندهای دگرگونی، آتشفشانی و نفوذ توده‌های آذرین درون زمین و حتی بر روی ماه و دیگر سیاره‌ها، در شاخه‌ی سنگ‌شناسی (پترولوژی) بررسی می‌شوند.

(زمین‌شناسی، صفحه ۱۱)

۲- (سمیرانه پور)

عناصر مفید: آهن (در هموگلوبین)، فسفر و کلسیم (در دندان و استخوان) عناصر و ترکیبات مضر: جیوه، آرسنیک، سرب، کادمیم و نیترات‌ها

(زمین‌شناسی، صفحه ۱۳)

۳- (سراسری - ۹۷)

از آن‌جا که کشتی بر روی یک عرض جغرافیایی حرکت می‌کند، تغییرات چندانی در روی نمودار شوری ایجاد نمی‌شود. (آفریقا در عرض جغرافیایی پایین و نزدیک استوا قرار دارد و به سمت آمریکای جنوبی، کمی عرض جغرافیایی بیش‌تر می‌شود. در هر صورت به دلیل تبخیر بالا، شوری آب زیاد است.)

(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۶)

۴- (پویا باستانی)

در عرض‌های ۴۰ تا ۵۰ درجه‌ی شمالی و جنوبی در اطراف استوا، به علت برخورد بادهای مخالفی که از جانب قطب و نواحی معتدله می‌وزند بارندگی بیش‌تری صورت می‌گیرد. در ضمن مناطق کم‌باران، در عرض‌های جغرافیایی ۲۵ درجه‌ی شمالی و ۳۰ درجه‌ی جنوبی واقع‌اند.

(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

۵- (سراسری - ۸۹)

$$\text{رطوبت مطلق هوا} \times 100 = \frac{\text{رطوبت مطلق لازم برای اشباع هوا در آن دما}}{\text{رطوبت نسبی}}$$

$$\Rightarrow \frac{97/5}{100} = \frac{7/8}{x} \Rightarrow x = 8 \Rightarrow 8 - 7/8 = 0/2$$

(زمین‌شناسی، صفحه ۱۶)

۶- (روزبه اسحاقیان)

شوری متوسط آب اقیانوس‌ها ۳۴/۵ گرم بر کیلوگرم است. هم‌چنین درجه‌ی

شوری آب خلیج فارس ۴۰ گرم بر کیلوگرم است. چون نمک طعام حدود $\frac{3}{4}$

(۷۷/۷٪) نمک‌های موجود در آب دریا را تشکیل می‌دهد، داریم:



- ۱۱- (لیلی نقیف)
 ساختمان سیلیکاتی الیومین به صورت چهاروجهی منفرد، پیروکسن، زنجیری ساده و فلدسپات به صورت داریستی است و ساختمان سیلیکاتی در آمفیبول زنجیری مضاعف است.
 (زمین‌شناسی، صفحه‌ی ۶۱)
- ۱۲- (سمیرا نطف‌پور)
 هر قدر قدرت پیوند اتمی در امتداد سطوحی ضعیف‌تر باشد کانی در آن جهت راحت‌تر می‌شکند. میکا (طلق نسوز) رخ یک جهتی دارد. گالن رخ سه جهتی با زاویه‌ی قائمه دارد. فلدسپات رخ دو جهتی دارد. کلسیت رخ سه‌جهتی با زاویه‌ی غیر قائمه دارد.
 (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)
- ۱۳- (سمیرا نطف‌پور)
 هورنبلاند و گلوکوفان هر دو از خانواده‌ی آمفیبول‌ها هستند.
 (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۶۰، ۶۶ و ۶۷)
- ۱۴- (لیلی نقیف)
 به ترتیب از عمق به سطح بافت‌های درشت بلور، پورفیری، ریزبلور، شیشه‌ای و حفره دار (اسفنجی) دیده می‌شوند.
 (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۷۶ و ۷۷)
- ۱۵- (سراسری هرج از کشور- ۹۰)
 تفاوت سیل و دایک در طرز استقرارشان نسبت به لایه‌های درون‌گیر است. دایک لایه‌ها را قطع می‌کند در حالی که سیل به موازات لایه‌بندی جهت‌گیری می‌کند.
 (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)
- ۱۶- (سراسری هرج از کشور- ۹۲)
 کانی‌هایی که در پایان واکنش بیون به‌وجود می‌آیند، عبارت‌اند از: فلدسپات پتاسیم‌دار (ارتوکلاز)، میکای سفید (مسکوویت) و کوارتز. از مجموع این سه کانی، سنگ گرانیت ایجاد می‌شود. در نتیجه عنصر پتاسیم نسبت به دیگر عناصر در یک ماگمای بازالتی دیرتر وارد واکنش می‌شود. (در مراحل پایانی واکنش بیون تأثیرگذار است).
 (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵ و ۷۸)
- ۱۷- (سراسری- ۸۸)
 هر عاملی که سبب کاهش میزان کربن دی‌اکسید محلول در آب شود، باعث می‌شود که تراورتن سریع‌تر رسوب کند. این عوامل عبارتند از: افزایش دمای آب (گرما)، افزایش آشفته‌گی آب، کاهش فشار، کاهش عمق و وجود گیاهان فتوسنتز کننده.
 (زمین‌شناسی، صفحه‌ی ۹۲)
- ۱۸- (سیرهای پاشنی‌رل)
 گلسنگ‌ها از سنگ‌های تخریبی دانه‌ریز هستند که از ذرات تقریباً مساوی سیلت و رس تشکیل شده‌اند، لمس صاف دارند، تورق‌پذیر نیستند و به‌صورت توده‌ای یافت می‌شوند.
 (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۰)
- ۱۹- (بهزاد سلطانی)
 ذرات برش جورشدگی ضعیف دارند و درشت و زاویه‌دارند یعنی فاصله‌ی حمل آن‌ها کم بوده است و اغلب از تجمع رسوبات در اثر زمین‌لغزه یا خردشدن سنگ‌ها در امتداد سطح گسل‌ها و سیمان‌شدگی بعدی آن‌ها ایجاد شده‌اند.
 (زمین‌شناسی، صفحه‌ی ۹۰)
- ۲۰- (روزبه اسحاقیان)
 طبق واکنش بیون، نخستین کانی‌هایی که از سرد شدن ماگما حاصل می‌شوند الیومین و پلاژیوکلاز کلسیم‌دار هستند. ابتدا الیومین در سمت چپ، با مایع مذاب باقی‌مانده واکنش داده و پیروکسن را حاصل می‌آورد. پیروکسن نیز ضمن واکنش با مایع مذاب، در تشکیل آمفیبول شرکت می‌کند. ترکیب آمفیبول با مایع مذاب باقی‌مانده، باعث تشکیل میکای سیاه (بیوتیت) می‌گردد. در انتهای واکنش بیون نیز کانی‌های ارتوکلاز (فلدسپات پتاسیم‌دار)، میکای سفید (مسکوویت) و کوارتز با یکدیگر ترکیب شده و سنگی اسیدی به نام گرانیت (درونی) و یا معادل بیرونی آن یعنی ریولیت را ایجاد می‌کنند.
 (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۷۴، ۷۵ و ۷۸)

ریاضی پایه

-۲۱

(بهرار ۳۱ لیبی)

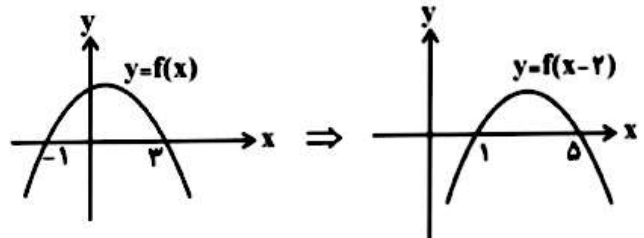
روش اول: ابتدا تابع $f(x)$ را تعیین علامت می‌کنیم:

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

$$\Rightarrow -2(x+1)(x-3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -1 \\ x = 3 \end{cases}$$

x	$-\infty$	-1	3	$+\infty$
f(x)		-	+	-

مجموعه جواب نامعادله‌ی $f(x) \geq 0$ محدوده‌ی $[-1, 3]$ است. حال اگر نمودار $f(x)$ را دو واحد به سمت راست انتقال دهیم، نمودار $f(x-2)$ بدست می‌آید.

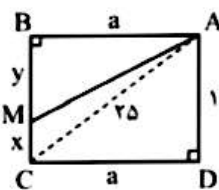


پس همان‌طور که دیده می‌شود، مجموعه جواب نامعادله‌ی $f(x-2) \geq 0$ بازه‌ی $[1, 5]$ است.

روش دوم: تابع $f(x-2)$ را تشکیل می‌دهیم و آنرا تعیین علامت می‌کنیم. (ریاضی ۲، صفحه‌های ۷۹ و ۸۳)

-۲۲

(سراسری تهرینی - ۹۷)



در مثلث قائم الزوایای ACD می‌توان نوشت:

$$AC^2 = AD^2 + CD^2 \Rightarrow 625 = 196 + a^2$$

$$\Rightarrow a^2 = 429 \quad (*)$$

از طرفی طبق فرض سوال:

$$\frac{S(\triangle ABM)}{S(\triangle ADCM)} = \frac{5}{9} \Rightarrow \frac{S(\triangle ABM)}{S(\triangle ABM) + S(\triangle ADCM)} = \frac{5}{5+9}$$

$$\frac{S(\triangle ABM)}{S(\triangle ABCD)} = \frac{5}{14} \Rightarrow \frac{\frac{ay}{2}}{14a} = \frac{5}{14} \Rightarrow y = 10 \quad (**)$$

در مثلث قائم‌الزاویه‌ی ABM می‌توان نوشت:

$$AM^2 = AB^2 + BM^2 \Rightarrow AM^2 = a^2 + y^2$$

$$\xrightarrow{(*), (**)} AM^2 = 429 + 100 = 529 \Rightarrow AM = \sqrt{529} = 23$$

(هنرستا، صفحه‌های ۳۶ و ۵۰ و ۵۷)

-۲۳

(حسین ماهیار)

$$\frac{k}{x} + \frac{x}{x-2} = 2 \Rightarrow \frac{k(x-2) + x^2}{x(x-2)} = 2 \xrightarrow{x \neq 0, 2}$$

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

$$\Rightarrow x^2 - (6+k)x + 2k = 0$$

چون مجموع ریشه‌ها برابر ۷ است، بنابراین:

$$\alpha + \beta = -\frac{b}{a} \Rightarrow 7 = -\frac{-(6+k)}{1} \Rightarrow 6+k=7 \Rightarrow k=1$$

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۵ و ۲۸)

-۲۴

(فره‌نگ عالمی)

$$\frac{x(1-x)}{x+1} - (x+1) \geq 0 \Rightarrow \frac{x-x^2-(x+1)^2}{x+1} \geq 0$$

$$\Rightarrow \frac{x-x^2-x^2-2x-1}{x+1} \geq 0 \Rightarrow \frac{-2x^2-x-1}{x+1} \geq 0$$

طرفین نامعادله را در منفی ضرب می‌کنیم، پس:

$$\frac{2x^2+x+1}{x+1} \leq 0$$

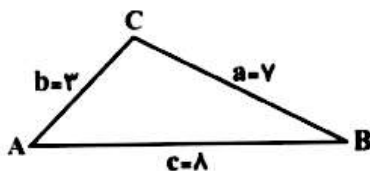
چون دلتای صورت کسر منفی است و ضریب x^2 مثبت است، پس صورت یک عبارت همواره مثبت است، در نتیجه باید: $x+1 < 0 \Rightarrow x < -1$ بنابراین بی‌شمار عدد صحیح منفی در نامعادله‌ی مورد نظر صدق می‌کند.

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۸ و ۳۱)

-۲۵

(مهرداد ملونوری)

مطابق شکل، زاویه‌ی متوسط روبه‌رو به ضلع متوسط (یعنی $a = 7$) است. طبق روابط کسینوس‌ها داریم:



$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \hat{A}$$

$$\Rightarrow 7^2 = 3^2 + 8^2 - 2(3)(8) \cos \hat{A}$$

$$\Rightarrow 49 - 72 = -48 \cos \hat{A} \Rightarrow \cos \hat{A} = \frac{-23}{-48} = \frac{1}{2} \Rightarrow \hat{A} = 60^\circ$$

(ریاضی ۲، صفحه‌ی ۱۵۳)



-۲۶

(علیرضا سیف)

تابع $\cos^2 x - \sin^2 x$ برابر است با $\cos 2x$. با توجه به نمودار، مقدار a به ازای $x = 0$ در تابع مورد نظر به دست می‌آید:

$$y = \cos 2x \xrightarrow{x=0} y = \cos 2(0) = \cos 0 = 1 \Rightarrow a = 1$$

از طرفی در $x = b$ ، دوباره مقدار y به $a = 1$ می‌رسد و یک دوره تناوب کامل می‌شود، بنابراین $T = b$ (دوره تناوب تابع) برابر است با:

$$T = \frac{2\pi}{|2|} = \pi \Rightarrow b = \pi$$

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۲ و ۱۵۲) و (ریاضی ۳، صفحه ۳۳)

-۲۷

(عمید علیزاده)

$$\frac{\cos(270^\circ - 15^\circ) - \cos(180^\circ - 15^\circ)}{2 \sin(90^\circ - 15^\circ) + 2 \cos(90^\circ + 15^\circ)} = \frac{-\sin 15^\circ + \cos 15^\circ}{2 \cos 15^\circ - 2 \sin 15^\circ}$$

$$\xrightarrow{\text{صورت و مخرج}} \frac{-\tan 15^\circ + 1}{2 - 2 \tan 15^\circ} = \frac{1 - a}{2 - 2a}$$

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۳ و ۱۳۹)

-۲۸

(میثم معزهلوی)

$$\sin(x - \frac{\pi}{4}) = \sin(-(\frac{\pi}{4} - x)) = -\sin(\frac{\pi}{4} - x) = -\cos x \text{ و } \cos(\pi + x) = -\cos x$$

بنابراین با جایگذاری در تساوی داده شده خواهیم داشت:

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

حال برای محاسبه $\cos 2x$ از تساوی $\cos 2x = 2 \cos^2 x - 1$ کمک می‌گیریم:

$$\cos 2x = 2(-\frac{1}{3})^2 - 1 = -\frac{7}{9}$$

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۳ و ۱۳۹) و (ریاضی ۳، صفحه ۳۳)

-۲۹

(معمربارق رحمانی)

$$\sin \alpha = \frac{1}{\sqrt{5}} \text{ و } \cos \alpha = \frac{2}{\sqrt{5}}$$

$$\sin \beta = \frac{1}{\sqrt{10}} \text{ و } \cos \beta = \frac{3}{\sqrt{10}}$$

$$\cos(\alpha + \beta) = \cos \alpha \cos \beta - \sin \alpha \sin \beta = \frac{6}{5\sqrt{2}} - \frac{1}{5\sqrt{2}} = \frac{5}{5\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

(ریاضی ۳، صفحه ۳۳)

-۳۰

(میثم معزهلوی)

نتایج حاصل از اندازه‌گیری یا بررسی نمونه را داده می‌نامند.

(آمار و مدل‌سازی، صفحه ۲۷)

-۳۱

(میثم معزهلوی)

$$\bar{x} = \frac{\sum (\text{فراوانی دسته‌ای}) \cdot (\text{مرکز دسته‌ای})}{\sum (\text{فراوانی دسته‌ای})}$$

اگر مرکز دسته‌ی اول برابر a باشد، با توجه به طول دسته‌ی داده‌شده، مرکز دسته‌های دیگر برابر است با: $a, a+2, a+4, a+6$ بنابراین با توجه به شکل و این‌که میانگین برابر 5 است:

$$5 = \frac{a(2) + (a+2)4 + (a+4)2 + (a+6)2}{2+4+2+2}$$

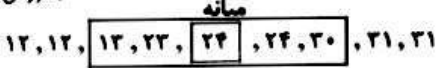
$$\Rightarrow 60 = 2a + 4a + 8 + 2a + 12 + 2a + 12 \Rightarrow 60 = 12a + 32$$

$$\Rightarrow 28 = 12a \Rightarrow a = \frac{28}{12} = \frac{7}{3}$$

(آمار و مدل‌سازی، صفحه‌های ۸۲، ۱۳۲ و ۱۳۳)

-۳۲

(سروش مونیانی)



چارک سوم (بالا) $Q_3 = 30/5$ و چارک اول (پایین) $Q_1 = 12/5$ اعداد داخل نمودار جمع‌بندی با توجه به اعداد داخل جمع‌بندی داریم:

کوچک‌ترین داده - بزرگ‌ترین داده = دامنه تغییرات داده‌های داخل جمع‌بندی $= 30 - 12 = 18$
(آمار و مدل‌سازی، صفحه‌های ۹۶ و ۹۹، ۱۲۰ و ۱۲۱)

-۳۳

(سروش مونیانی)

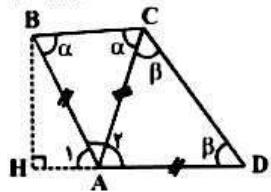
$$\sigma^2 = 6 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{20} \Rightarrow \sum (x_i - \bar{x})^2 = 120$$

$$\sigma^2 = 4 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{20 + n} = \frac{120}{20 + n} \Rightarrow n = 10$$

توجه کنید که وقتی تعدادی داده‌ی مساوی با میانگین (\bar{x}) اضافه می‌کنیم، میانگین و $\sum (x_i - \bar{x})^2$ بدون تغییر باقی می‌ماند.
(آمار و مدل‌سازی، صفحه‌های ۱۳۸ و ۱۵۲)

-۳۴

(مهرداد ملوندی)



در چهارضلعی ABCD داریم:

$$\begin{cases} \hat{C} = \alpha + \beta = 110^\circ \\ \hat{B} + \hat{C} + \hat{D} = 2(\alpha + \beta) = 220^\circ \\ \Rightarrow \hat{A} = 360^\circ - 220^\circ = 140^\circ \end{cases}$$

پس $\hat{A}_1 = 180^\circ - \hat{A} = 40^\circ$ و در نتیجه در مثلث ABH داریم: $\hat{A}BH = 90^\circ - \hat{A}_1 = 90^\circ - 40^\circ = 50^\circ$
(هندسه، صفحه ۱۱ و تمرین ۲۳ صفحه ۲۷)

$$\Rightarrow S(\triangle OBD) = S(\triangle OCE) \Rightarrow \frac{S(\triangle OBD)}{S(\triangle OCE)} = 1$$

(هندسه، ص ۳۶ و ۸۱)

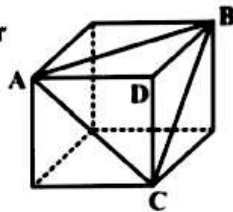
(مسئله تهرینی ناموک)

طول بال مکعب a و $V_{\text{مکعب}} = a^3$ و ارتفاع هرم $AD = a$

$$V_{\text{هرم}} = \frac{1}{3} S_{\text{قاعده}} h = \frac{1}{3} \left(\frac{1}{2} a \times a \right) a = \frac{1}{6} a^3$$

$$\Rightarrow \frac{V_{\text{مکعب}}}{V_{\text{هرم}}} = 6 \Rightarrow V_{\text{هرم}} = \frac{1}{6} V_{\text{مکعب}}$$

(هندسه، ص ۱۱۲، ۱۱۳، ۱۱۵، ۱۳۰ و ۱۳۳)



-۳۸

(عباس امیروار)

-۳۹

$$\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1} f(x+2)$$

$$\text{حد} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\cos \pi x}{1 + \sin \pi x} = \frac{\cos \pi}{1 + \sin \pi} = \frac{-1}{1+0} = -1$$

بنابراین:

(ریاضی ۳، ص ۸۲، ۸۳ و ۸۶)

(فرهاد حامی)

-۴۰

چون حد مخرج در $x=1$ برابر صفر است و حاصل حد، عددی حقیقی است، باید حد صورت نیز در $x=1$ برابر صفر باشد:

$$\lim_{x \rightarrow 1} (\sqrt{x+a} - 2) = 0 \Rightarrow \sqrt{1+a} = 2 \Rightarrow 1+a = 4 \Rightarrow a = 3$$

پس ضابطه‌ی تابع به صورت $f(x) = \frac{\sqrt{x+3} - 2}{x^2 - 1}$ است، در نتیجه حد تابع

در $x=1$ به صورت زیر بدست می‌آید: (ابهام $\frac{0}{0}$ است، گویا می‌کنیم)

$$\lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{\sqrt{x+3} - 2}{x^2 - 1} \times \frac{\sqrt{x+3} + 2}{\sqrt{x+3} + 2} \right) = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x+3-4}{(x^2-1)(\sqrt{x+3}+2)}$$

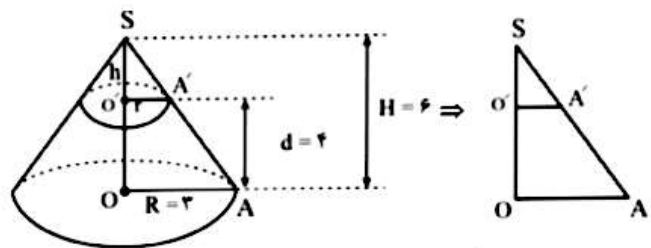
$$= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x-1}{(x-1)(x+1)(\sqrt{x+3}+2)} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{1}{(x+1)(\sqrt{x+3}+2)}$$

$$= \frac{1}{2(2+2)} = \frac{1}{8}$$

(ریاضی ۳، ص ۶۲ و ۶۳)

-۳۵

(سراسری تهرینی - ۸۸)



ارتفاع مخروط جدا شده $h = SO' = SO - OO' = 6 - 4 = 2$

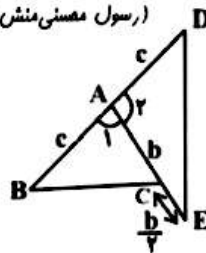
$$O'A' \parallel OA \rightarrow \frac{O'A'}{OA} = \frac{SO'}{SO} \Rightarrow \frac{r}{R} = \frac{h}{H} \Rightarrow \frac{r}{3} = \frac{2}{6} \Rightarrow r = 1$$

$$\text{حجم مخروط جدا شده} : V = \frac{1}{3} \pi r^2 h = \frac{1}{3} \pi (1)^2 (2) = \frac{2\pi}{3}$$

(هندسه، ص ۸۶، ۸۷ و ۱۳۳)

-۳۶

(رسول مصنی منش)



مطابق شکل $AB = AD = c$ و $AC = 2CE = b$

است، از طرفی چون

زوایای \hat{A}_1 و \hat{A}_2 مکمل‌اند، در

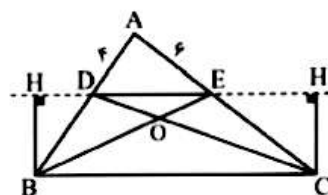
نتیجه $\sin \hat{A}_1 = \sin \hat{A}_2$ است، لذا داریم:

$$\frac{S_{\triangle ADE}}{S_{\triangle ABC}} = \frac{\frac{1}{2} AD \times AE \times \sin \hat{A}_2}{\frac{1}{2} AB \times AC \times \sin \hat{A}_1} = \frac{c \times \frac{1}{2} b}{c \times b} = \frac{1}{2}$$

(ریاضی ۲، ص ۱۵۵)

-۳۷

(سراسری تهرینی فارغ از کشور - ۸۷)



چون $\frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC} = \frac{4}{5}$ پس طبق

عکس قضیه تالس، $DE \parallel BC$.

از B و C به ترتیب عمودهای

BH و CH' را بر امتدادهای

DE وارد می‌کنیم، از آنجا که $DE \parallel BC$ ، پس $BH = CH'$ ، بنابراین

داریم:

$$\frac{S(\triangle BDE)}{S(\triangle CDE)} = \frac{\frac{1}{2} BH \times DE}{\frac{1}{2} CH' \times DE} = 1 \Rightarrow S(\triangle BDE) = S(\triangle CDE)$$

$$\Rightarrow S(\triangle BDE) - S(\triangle ODE) = S(\triangle CDE) - S(\triangle ODE)$$



زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱

۴۱-

(هاری کمشی کوئگی)

سوبرین (چوب پنبه) لایه‌ی مومی سلول‌های درون پوست گیاه است. موم‌ها آبگریزترین لیپیدها هستند، نه آبگریزترین چربی‌ها.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۶، ۷، ۲۷، ۳۸ و ۹۲)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۸۱ و ۱۰۱)

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌ی ۳۰)

۴۲-

(بهرام میرهیبی)

چند هزار رشته‌ی سلولزی در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند و یک فیبریل سلولزی را تشکیل می‌دهند.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۵۵۳، ۸ و ۹)

۴۳-

(مسعود هدرای)

الف- فقط پروتئین‌های ناقل که در انتقال فعال نقش دارند، برای ایفای نقش خود نیاز به صرف انرژی دارند.

ب- همه‌ی کانال‌های پروتئینی غشای سلول به مولکول‌های آب اجازه‌ی عبور می‌دهند.

ج- فقط کانال‌های دریچه‌دار در موقع عبور مواد باز می‌شوند، بعضی کانال‌های دیگر همیشه باز هستند.

د- کانال‌های پروتئینی غشا، در سراسر عرض غشای سلول قرار گرفته‌اند.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۲۷، ۲۸ و ۳۸)

۴۴-

(رضا روزدار)

هر سلول دارای پراکسی‌زوم، دارای میتوکندری نیز هست که در آن ریبوزوم‌های کوچک و ساده وجود دارند.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۲۳، ۲۵ و ۲۹)

۴۵-

(علی کرامت)

رشته‌های انعطاف‌پذیر در انواع بافت پیوندی با مقادیر متفاوت وجود دارند. این رشته‌ها در هر بافتی توسط سلول‌های خود آن بافت ساخته می‌شوند.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۷، ۲۷، ۳۵ و ۳۷)

۴۶-

(علی کرامت)

از آن جایی که کلتی نوزاد از تغییر یکی از سلول‌های کلتی مادر ایجاد می‌شود، پس این دو کلتی نمی‌توانند از نظر ژنوتیپی متفاوت باشند.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۳۵ و ۳۲)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌ی ۱۶۲)

۴۷-

(رضا روزدار)

در بافت آوند آبکشی سلول‌های همراه نیز حضور دارند که دارای هسته‌اند.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۳۹ و ۵۱)

۴۸-

(سیتا رضازاده)

الف- هر جانور دارای دهان، آرواره ندارد، به طور مثال هیدر.

ب- هر جانور دارای سلول‌های جذب کننده‌ی مواد غذایی، گوارش شیمیایی ندارد، به طور مثال کرم کدو.

ج- هر جانور دارای دهان، دارای سلول‌هایی است که می‌توانند واکوئل غذایی تشکیل دهند.

د- همه‌ی جانوران، گوارش درون سلولی را به کمک لیزوزوم‌های خود انجام می‌دهند.

ه- هر جانوری که گوارش مکانیکی انجام دهد، غذاهای خرد شده را به کمک آنزیم‌های دستگاه گوارش به مولکول‌های کوچک قابل جذب تبدیل می‌کند تا برای جذب آماده گردند.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۳۱، ۳۳ و ۵۴)

۴۹-

(بهرام میرهیبی)

بخشی که در شکل با علامت سوال مشخص شده، دارای غده‌های ترشح کننده‌ی اسید کلریدریک، فاکتور داخلی معده و تا حدی آنزیم‌های شیره‌ی معده است. محرک اسید کلریدریک، همان گاسترین است که از سلول‌های مجاور پیلور ترشح می‌شود نه سلول‌های غده‌های بالاتر.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۶۱، ۶۲ و ۸۷)

۵۰-

(زمان‌زمان زاده هراتیر)

بخش‌هایی از معده‌ی گاو که محتویات آن‌ها وارد مری می‌شود، سیرابی و نگاری هستند که با ترشح آنزیم، سلولز را هضم نمی‌کنند، بلکه میکروب‌های موجود در این بخش‌ها از طریق ترشح آنزیم سلولاز، سلولز را تجزیه می‌کنند. هیچ جانوری آنزیم سلولاز نمی‌سازد.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۵، ۶۵ و ۶۶)

۵۱-

(امیر حسین بهروزی‌نورد)

مقدار کمی پتاسیم از دیواره‌ی روده‌ی بزرگ ترشح و دفع می‌شود. پمپ سدیم- پتاسیم غشای نوروں با صرف انرژی یون پتاسیم را به درون نوروں وارد می‌کند.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۶۴، ۶۵ و ۸۹)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۳۱ و ۹۰)



۵۸- (هاری کمشی کهنکی)
در جانداران دارای گردش خون مضاعف حتماً سرخرگ ششی دارای خون تیره است.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۷۲، ۷۷ و ۷۸)

۵۹- (علی پناهی شایقی)
در کرم خاکی تنفس پوستی وجود دارد. هموگلوبین گلبول‌های قرمز موجود در شبکه‌ی مویرگی زیر پوستی سبب تبادل گازهای تنفسی می‌شود. ولی در حشرات از جمله بیستون بتولاریا (پروانه) مویرگ‌ها در تبادل گازهای تنفسی نقش ندارد.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۶۹، ۷۶ و ۷۷)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌ی ۷۲) و (زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌ی ۸۷)

۶۰- (هاری کمشی کهنکی)
جذب لیپیدها و ویتامین‌های محلول در چربی (K و E, D, A) از طریق رگ‌های لنفی روده صورت می‌گیرد. بسته شدن رگ‌های لنفی سبب تجمع مایع در فضای بین سلولی می‌شود و در نتیجه خیز روی می‌دهد. همچنین در صورت بسته شدن این رگ‌ها جذب ویتامین K (ویتامین موثر در انعقاد خون) مختل می‌شوند. مقداری از تری گلیسیریدها از طریق مدفوع دفع می‌شود. همچنین قرص‌های ضد بارداری حاوی هورمون‌های استروئیدی اند که جذب آن‌ها نیز مختل می‌شود.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۶۳، ۸۳، ۹۰ و ۹۱)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌ی ۲۳۹)

۶۱- (مسعود هرازی)
در فاصله‌ی صدای دوم قلب تا صدای اول بعدی قلب، استراحت عمومی و سیستمول دهلیزها است. در این وضعیت بطن‌ها از دهلیزها در حال خون‌گیری هستند. بنابراین درجه‌های دو لختی و سه لختی بازند و مانعی برای ورود خون به بطن چپ وجود ندارد.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۷۸ و ۸۰)

۶۲- (هاری کمشی کهنکی)
ماکروفازها بیلی‌روبین تولید می‌کنند. این سلول‌ها می‌توانند طول عمری بیش از یک‌سال داشته باشند.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۸۷ و ۸۸)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌ی ۶)

۵۲- (هاری کمشی کهنکی)
ابتدای روده‌ی بزرگ (روده‌ی کور) به آئندیس اتصال دارد.
(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۵۸، ۶۳ و ۶۴)

۵۳- (علی کرامت)
در گنجشک به ترتیب اولین، دومین و سومین محل‌های ذخیره‌ی موقتی غذا، چینه‌دان، معده و سنگدان هستند. سنگدان فقط به گوارش مکانیکی غذا می‌پردازد.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۵۶ و ۵۷)

۵۴- (پوریا میرهیزی)
در انسان هوای مرده، هوایی است که در مجاری تنفسی باقی مانده و وارد کیسه‌های هوایی نشده است. هنگام بازدم، این هوا، اولین هوایی است که از دستگاه تنفس خارج می‌شود.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌ی ۷۱)

۵۵- (مسعود هرازی)
رگ‌های دیواره‌ی کیسه‌های هوایی شش‌ها در برابر کمبود اکسیژن تنگ می‌شوند. خون موجود در مویرگ‌های کیسه‌های هوایی کاهش می‌یابد. در زمان کمبود اکسیژن، ترکیب هموگلوبین با اکسیژن کاهش می‌یابد. هورمون اریتروپویتین در پاسخ به کمبود اکسیژن از سلول‌های درون ریز کلیه و کبد ترشح می‌شود و روی سلول‌های بنیادی مغز استخوان اثر می‌گذارد و تولید گلبول قرمز را افزایش می‌دهد. در صورت کمبود اکسیژن در سلول‌های ماهیچه‌ای تخمیر لاکتیک اسید روی می‌دهد.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۷۲، ۸۱ و ۸۷)

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌ی ۲۰۰)

۵۶- (امیر حسین بهروزی قرر)
در آسم هیستامین ترشح شده از بازوفیل‌ها و ماستوسیت‌ها سبب تنگ شدن نایزک‌ها می‌شود. نایزک‌ها دارای مزه و فاقد غضروف هستند.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۷۲ و ۸۸)

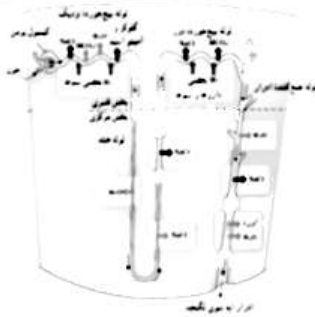
(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

۵۷- (علی کرامت)
شکل دستگاه تنفسی آبششی را نشان می‌دهد که در ماهی‌های بالغ وجود دارد. خط جانبی ویژگی ماهی‌هاست.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۶۹، ۷۷ و ۱۰۲)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌ی ۶۷)

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌ی ۸۳)



(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌ی ۱۰۵)

۶۳- (علی پناهی شایق)

کوتین نوعی لیبید گیاهی است و در غذاهای گیاهی یافت می‌شود. در صورتی که فرد غذاهای گیاهی بخورد، pH خونش قلیایی می‌شود و برای بازگرداندن خونش به حالت طبیعی باید بی‌کربنات بیشتری دفع کند. در ضمن دقت نمایید بازجذب یون هیدروژن و ترشح یون بی‌کربنات وجود ندارد.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۴۸، ۱۰۶ و ۱۰۹)

۶۴-

(علی کرمانت)

موارد «ب»، «ج» جمله را به درستی کامل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف: تارهای دستگاه عصبی پیکری در ارتباط با ماهیچه‌های اسکلتی هستند. این ماهیچه‌ها در انعکاس‌ها (رفتارهای غیر ارادی) دخالت دارند.
ب: تار ماهیچه‌ای با سیتوپلاسمی حاوی هسته‌های متعدد، بیانگر تار ماهیچه‌ای اسکلتی است که توسط دستگاه عصبی پیکری تحریک می‌شود، (نه دستگاه عصبی خودمختار).

ج: تار ماهیچه‌ای دارای یک هسته و دوکی شکل، تار ماهیچه‌ای صاف است.

انصال تار ماهیچه‌ای اسکلتی به استخوان از طریق زردپی است، نه تار ماهیچه‌ای صاف.

د: تار ماهیچه‌ای دارای انشعابات و اتصالات زیستی، مربوط به ماهیچه‌ی قلبی است که در این ماهیچه بافت گره‌ی بدون تحریک دستگاه عصبی خودمختار تحریک می‌شود و باعث انقباض ماهیچه‌های قلب می‌گردد.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۴۶، ۵۹، ۷۹ و ۱۱۳)

۶۵-

(امیر حسین بهروزی قرر)

تراوش ماده‌ای می‌تواند کم‌تر از دفع آن باشد که علاوه بر تراوش، ترشح نیز شود و بازجذب نداشته باشد. موادی که ترشح دارند عبارتند از یون هیدروژن، یون پتاسیم، بعضی داروها (مانند بنی‌سیلین) و سم‌ها.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۱۰۵)

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌ی ۱۵)

۶۶-

(علی پناهی شایق)

در صورت غیرفعال شدن آنزیم‌های هیدرولیز کننده‌ی ATP در کلیه‌های انسان، بازجذب موادی که از طریق انتشار هستند، متوقف نمی‌شود. به شکل دقت نمایید، بازجذب بی‌کربنات در لوله‌ی پیچ خورده‌ی نزدیک با انتقال غیرفعال و بدون مصرف انرژی (ATP) است.

۶۷-

(هادی کمشی کونگلی)

گزینه‌ی «۱»: بازوی بال پرندگان پره‌های پروازی ندارد.

گزینه‌ی «۲»: پای مورچه مفصل گوی و کاسه دارد (نه لولایی).

گزینه‌ی «۴»: در بخشی از بدن کرم خاکی که تارهای سطح شکمی در تماس با سطح زمین هستند، ماهیچه‌های حلقوی در حال استراحت اند.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۱۱۰ و ۱۱۲)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۷۱ و ۷۲)

۶۸-

(بهرام میرهیبی)

هر تار ماهیچه‌ای توسط سارکوم احاطه شده و دارای چندین هسته است نه هر تارچه! در ضمن به این نکات توجه کنید:

هر سارکومر فاصله‌ی بین دو خط Z است. پس از هر خط Z یک نوار روشن و سپس بخش تیره وجود دارد. نوار تیره به وسیله‌ی صفحه‌ی بسیار روشن همنس به دو قسمت برابر تقسیم می‌شود. خط تیره‌ی M هم، وسط نوار تیره، صفحه‌ی روشن و سارکومر است. خط Z وسط نوار روشن است. مجاور هر خط Z در سارکومر یک منفذ وجود دارد.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۶)

۶۹-

(زمان زمان زاده هراتیر)

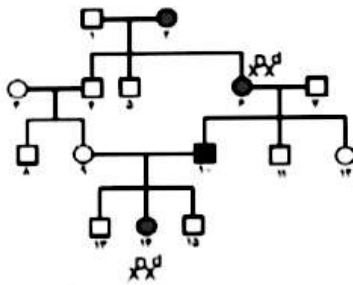
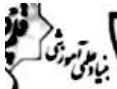
الف- سر استخوان بازو بیش‌تر از بافت استخوانی اسفنجی تشکیل شده که حفرات نامنظم آن مملو از مغز قرمز می‌باشد.

ب- سر استخوان بازو در محل مفصل توسط غضروف پوشیده شده که فضای بین سلولی آن فراوان است.

ج- تنه‌ی استخوان بازو بیش‌تر از بافت استخوانی متراکم تشکیل شده که در ماده‌ی زمینه‌ای خود دارای مجاری موازی هاورس است.

د- تنه‌ی استخوان بازو از بافت پیوندی رشته‌ای پوشیده شده که سلول‌های کشیده و ماده‌ی بین سلولی کلاژن دار دارد.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۴۵، ۴۶ و ۱۱۷ و ۱۲۰)



(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۷۴ و ۱۷۵)

(سراسری خارج از کشور - ۹۲)

-۷۴

گزینه‌ی ۱: برای سلول‌های مژه‌دار مجاری نیم‌دایره‌ای صادق نیست.
گزینه‌ی ۲: استخوان رکابی باعث ارتعاش مایع درون حلزون گوش می‌شود.
گزینه‌ی ۳: با ارتعاش استخوان رکابی، پیام عصبی در گوش داخلی ایجاد و از طریق عصب شنوایی از آن خارج می‌شود و به مغز می‌رود.
گزینه‌ی ۴: سلول‌های مژه‌دار حلزون گوش با ارتعاش مایع حلزون گوش توسط استخوان رکابی و سلول‌های مژه‌دار مجاری نیم‌دایره‌ای با ارتعاش مایع درون مجاری نیم‌دایره‌ای در اثر حرکت سر، تحریک می‌شوند.
(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۶۳ و ۶۴)

(عمیدرضا زارع)

-۷۵

در ماهی‌ها، تشخیص جهت جریان آب با کمک گیرنده‌های مکانیکی موجود در خط جانبی ممکن می‌باشد.
گزینه‌ی ۱: مارماهی با کمک گیرنده‌های خط جانبی خود می‌تواند اشیای ساکن و متحرک را تشخیص دهد.
گزینه‌ی ۲: مارماهی بر اساس آشفته‌گی‌هایی که توسط اشیای اطراف مانند سنگ، گیاه یا سایر ماهی‌ها (که هادی می‌باشند) ایجاد می‌شود می‌تواند به وجود این اشیای بی‌برد.
گزینه‌ی ۴: در مارماهی، در دم اندامی وجود دارد که تکانه‌های الکتریکی ضعیفی ایجاد می‌کند. پس از آن گیرنده‌های الکتریکی ماهی که در خط جانبی قرار دارند آشفته‌گی‌های میدان الکتریکی را تشخیص می‌دهد.
(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۶۷، ۶۸، ۷۱ و ۷۲)

(علی‌محمد عمارلو)

-۷۶

بررسی عبارت‌ها:

عبارت الف) در آلرژی‌ها، تعداد آنوزینوفیل‌ها (که گرانولوسیتی هستند) افزایش می‌یابد.
عبارت ب) در این بیماری نایزک‌ها (که انشعابات پس از نایزها هستند) تنگ می‌شوند.

(هاری کمشی‌کونگی)

-۷۰

پاسخ اندام‌های در حال رویش به محرک‌های خارجی مربوط به حرکت‌های گرایشی است. نورگرایی از جمله حرکت‌های گرایشی است. بنابراین فتوتروپیسم (نورگرایی) رأس ساقه‌ی جوان یولاف حرکت گرایشی محسوب می‌شود.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۱۲۴ و ۱۲۵)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۲۲۷ و ۲۲۸)

زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲

-۷۱

(سراسری - ۹۳)

هورمون FSH یکی از هورمون‌های هیپوفیز پیشین است که در تحریک میوز بعضی از سلول‌های دیواره‌ی لوله‌های اسپرم‌ساز نقش دارد.
گزینه‌ی ۱: محل تولید اسپرم در لوله‌های اسپرم‌ساز است در حالی که محل بلوغ در ایی دیدیم می‌باشد.
گزینه‌ی ۲: سلول‌های بینابینی که تحت تأثیر LH هورمون جنسی تستوسترون ترشح می‌کنند، جزء لوله‌های اسپرم‌ساز نیستند. بلکه در بین لوله‌های اسپرم‌ساز قرار دارند.
گزینه‌ی ۳: این عمل ربطی به هورمون‌های هیپوفیزی ندارد و در هنگام لقاح به دنبال شناسایی گیرنده‌های تخمک و اسپرم، این آنزیم‌ها آزاد می‌شوند.
(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۲۳۱ تا ۲۳۴ و ۲۵۱)

-۷۲

(سراسری - ۹۳)

لنفوسیت‌های B پس از بلوغ در مغز استخوان و لنفوسیت‌های T نیز پس از بالغ شدن در غده‌ی تیموس ابتدا وارد خون می‌شوند.
گزینه‌ی ۱: هم در ایمنی هومورال و هم ایمنی سلولی ماکروفاژها نقش دارند.
گزینه‌ی ۲: بعضی این ویژگی را دارند.
گزینه‌ی ۴: بعضی لنفوسیت‌ها این ویژگی را دارند، مثلاً اگر به شکل ۱-۶ رجوع کنید می‌بیند یک لنفوسیت B می‌تواند فقط به دو پلاسماوسیت تبدیل شود.
(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۰، ۱۱، ۱۳، ۱۴ و ۱۸)

-۷۳

(سراسری - ۹۳)

در بیماری وابسته به جنس غالب، دختر ۶ با گرفتن الل سالم از پدر ۱ و دختر ۱۴ با گرفتن الل سالم از مادر ۹، هتروزیگوس هستند.



عبارت ج) اسم نوعی آرزوی است و به دلیل فعالیت لنفوسیت‌های B سلول B خاطره نیز ساخته می‌شود.

عبارت د) کورتیزول سیستم ایمنی را ضعیف می‌کند بنابراین در درمان این بیماری مؤثر است.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌ی ۸۸)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۲۰، ۲۱ و ۹۰)

۷۷-

(همید رضا زارع)

هر مولکول DNA شامل تعداد زیادی ژن می‌باشد و هر ژن یک جایگاه آغاز رونویسی دارد. با توجه به این‌که در هنگام همانندسازی کل مولکول DNA همانندسازی می‌شود، در مقابل نوکلئوتید جایگاه آغاز رونویسی نیز باز مکمل قرار می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: در پروکاریوت‌ها معمولاً و در یوکاریوت‌ها همواره در هر نقطه‌ی آغاز همانندسازی دو دوراهی همانندسازی تشکیل می‌شود.

گزینه‌ی «۲»: در هر دوراهی همانندسازی بیش از یک آنزیم DNA پلی‌مراز فعالیت می‌کنند.

گزینه‌ی «۳»: در هر دوراهی همانندسازی، همانندسازی در دو رشته صورت می‌پذیرد.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۰۹ و ۱۱۵)

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۹ و ۱۰)

۷۸-

(شیوا شاکری)

هورمون محرک طولیل شدن ساقه ژیرلین، و هورمونی که باعث بستن روزنه‌ها می‌شود آبیسیزیک اسید است. آبیسیزیک اسید نقشی مخالف ژیرلین‌ها را با جلوگیری از جوانه زنی دانه ایفا می‌کند.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۲۲۷ و ۲۳۰)

۷۹-

(همید راهواره)

به زنانی که سنین بالای ۳۵ سال دارند توصیه می‌شود که قبل از زایمان به تهیه‌ی کاربوتیپ از جنین اقدام نمایند.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌ی ۱۳۳)

۸۰-

(همید راهواره)

بسیاری از گیاهان کروموزوم‌های بسیار بیشتری نسبت به سایر جانداران دارند. مثلاً بعضی از سرخس‌ها بیش از ۵۰۰ کروموزوم دارند.

گزینه‌ی «۱»: در ملخ‌ها، نرها ۲۳ کروموزوم و ماده‌ها ۲۴ کروموزوم دارند.

۲) سیب‌زمینی، آلو و شامپانزه $2n = 48$ اند.

۴) دسته‌ای از سلول‌های بدن مانند اریتروسیت‌ها اصلاً هسته ندارند.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۸۷ و ۱۱۳)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۱۹ و ۱۲۱)

۸۱-

(سراسری خارج از کشور - ۹۳)

منظور کوریون است که در تعامل با رحم جفت را تشکیل می‌دهد. جفت ساختاری (ویژه) است که از طریق آن مادر به رویان غذا می‌رساند.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۲۵ و ۲۵۳)

۸۲-

(همید راهواره)

انقباض ماهیچه‌های مخطط به واسطه‌ی انتقال دهنده‌ی عصبی تحت تأثیر دستگاه عصبی پیگیری صورت می‌گیرد.

در انقباض ماهیچه‌های رحم، هورمون اکسی توسین و در انقباض ماهیچه‌های دیواره‌ی رگ‌ها غلظت O_2 و ... نقش دارند. (رد گزینه‌ی ۱)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۴۴ و ۴۵)

۸۳-

(همید راهواره)

شبکه‌های نورونی موجود در بدن انسان همواره اطلاعاتی را در رابطه با محیط بیرون و درون بدن جمع‌آوری می‌کنند و پس از هماهنگی و تفسیر به آن‌ها پاسخ می‌دهند.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌ی ۳۸)

۸۴-

(همید راهواره)

پس از مرحله‌ی سوم که طی آن زنجیره‌ای از آنزیم‌ها فعال می‌شوند، گلوکز موجود در سلول و سپس در خون زیاد می‌شود.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۸۵-

(سینا رضا زارع)

الف- نادرست، گیاه آگاو قبل از مرگ تنها یک بار گل تولید می‌کند ولی چند ساله است.

ب- نادرست، گیاهان چند ساله نیز می‌توانند در دومین دوره‌ی رویشی به بار نشینند.

ج- نادرست، بازدانگان نیز در دومین سال تشکیل تخمک توانایی لقاح دارند ولی چند ساله‌اند.

د- نادرست، گیاهان دو ساله نیز مواد مورد نیاز برای دوره‌ی بعدی رویش خود را در ریشه ذخیره می‌کنند.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌ی ۲۱۳)



۸۶-

(معمدرسول کلابی)

توجه کنید که عمل خودتنظیمی منفی در مرحله‌ی فولیکولی و لوتال دارای تفاوت است، به این معنا که:

در دوره‌ی فولیکولی خودتنظیمی منفی مانع ترشح بیش‌تر **FSH** و **LH** از هیپوفیز پیشین می‌شود. به عبارت دیگر در این زمان **LH** و **FSH** ترشح می‌شوند، ولی بر مقدار ترشح آن‌ها افزوده نمی‌شود.

در دوره‌ی لوتال عمل خودتنظیمی منفی موجب این می‌شود که ترشح **LH** و **FSH** مهار شود به این معنی که موجب مهار ترشح هورمون‌های آزادکننده از هیپوتالاموس می‌شود.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۸۱، ۲۳۷ و ۲۳۸)

۸۷-

(معمدرسول کلابی)

توجه کنید که با هر بار انجام میوز I به طور معمول ۲ سلول n (هاپلوئید) آزاد می‌شوند. یکی گامت نابالغ و دیگری نخستین گویچه‌ی قطبی.

بررسی سایر موارد:

مورد الف): توجه کنید که بعد از تولد، تعداد تخمک‌های نابالغ افزایش نخواهد یافت نه این که تغییر نکند، بلکه پس از بلوغ با هر ماه چرخه‌ی تخمدان معمولاً یک تخمک نابالغ کم می‌شود و در نتیجه تعداد تخمک‌های نابالغ در زنان رو به کاهش می‌گذارد.

مورد ج): این وظیفه بر عهده‌ی **LH** می‌باشد (نه **FSH**)

مورد د): یک مورد ترکیبی است، در فصل ۴ کتاب نوشته شده است که هیپوتالاموس ترشح اولیه‌ی بسیاری از هورمون‌ها را کنترل می‌کند.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۸۳، ۱۳۱، ۲۳۵ و ۲۳۶ تا ۲۳۹)

۸۸-

(هاری کمش کهنکی)

در فرد مبتلا به هیپرتیروئیدسم (پرکاری تیروئید) موارد زیر روی می‌دهد:

- افزایش نیاز سلول‌ها به اکسیژن، افزایش تولید دی‌اکسید کربن توسط سلول‌ها و در نتیجه افزایش فعالیت آنزیم انیدراز کربنیک

- افزایش ضربان قلب و کاهش فاصله بین دو موج **QRS** و افزایش برون‌ده قلب

- کاهش ذخایر چربی و پروتئین و در نتیجه کاهش وزن

- بی‌قراری، اختلالات خواب و کاهش آرامش فرد و افزایش فعالیت پمپ سدیم-پتاسیم

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۷۲، ۸۰ و ۸۱)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۳۱ و ۸۶ تا ۸۸)

۸۹-

(هاری کمش کهنکی)

از بخش قشری غده‌ی فوق کلیه چند هورمون از جمله هورمون‌های آلدوسترون و کورتیزول ترشح می‌شود. کورتیزول سبب تجزیه‌ی

پروتئین‌های بدن شده بنابراین تولید اوهر افزایش می‌یابد. همچنین بافت استخوانی حاوی کلاژن است و در اثر کورتیزول کلاژن نیز تجزیه می‌شود و در نتیجه استحکام بافت استخوانی کاهش می‌یابد. همچنین افزایش کورتیزول سبب سرکوب سیستم ایمنی می‌شود، بنابراین مهاجرت گلبول‌های سفید به ناحیه‌ی ملتهب را کاهش می‌دهد. (نه افزایش) افزایش آلدوسترون سبب افزایش سدیم خون می‌شود. افزایش سدیم بدن سبب ایجاد خیز در بافت‌های بدن می‌شود.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌ی ۸۳)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۷، ۸، ۸۹ و ۹۰)

۹۰-

(عمیدرضا زارع)

کراسینگ اور جابه‌جایی بین کروماتیدهای غیر خواهری دو کروموزوم همتا است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: بعضی صفات تحت تأثیر محیط قرار می‌گیرند و افرادی با ژنوتیپ یکسان فنوتیپ متفاوتی را نشان می‌دهند، مانند رنگ گل‌های ادریسی.

گزینه‌ی «۲»: برای مثال در ارتباط با یک صفت جنسی مغلوب در انسان، زمانی که فرد نر و ماده هر دو تنها یک الل بیماری‌زا داشته باشند، فرد نر بیمار خواهد شد، ولی فرد ماده سالم خواهد بود.

گزینه‌ی «۴»: اگر بیماری اتوزومی غالب باشد، فرد حتی با داشتن یک الل بیماری‌زا بیمار می‌شود.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۶۲، ۱۷۵، ۱۷۹، ۱۸۰ و ۱۸۲)

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۱۰ و ۱۱۱)

۹۱-

(عمیدرضا زارع)

الف- افرادی توانایی میوز و تشکیل تتراد را دارند که تعداد مجموعه‌های کروموزومی آن‌ها زوج باشد، برای مثال $2n$ یا $4n$. باید به این نکته توجه داشته باشید که افرادی با تعداد کروموزوم‌های زوج الزاماً عدد مجموعه کروموزومی زوج ندارند، برای مثال کپک پنی سلیم $n=2$ می‌باشد و توانایی میوز ندارد در حالی که تعداد کروموزوم‌های آن زوج می‌باشد.

ب- در کتاب درسی می‌خوانیم که به طور معمول (نه همیشه) در پایان تلوفاژ I سیتوکینز رخ می‌دهد و دو سلول به وجود می‌آید و در زمانی که سیتوکینز رخ نمی‌دهد در هر قطب سلول یک هسته با تعدادی کروموزوم‌های دو کروماتیدی داریم که تعداد کروموزوم‌های هر هسته نصف تعداد کروموزوم‌های سلول اولیه در پروفاژ I می‌باشد. اما اگر تعداد کل کروموزوم‌های این دو هسته را بشماریم تعداد آن‌ها با کروموزوم‌های سلول اولیه در پروفاژ I برابر خواهد بود.



ج- جهش مضاعف شدن در افرادی رخ می‌دهد که کروموزوم‌های همنا داشته باشند. بنابراین اگر فرد هاپلوئید نباشد امکان جهش مضاعف شدن در این افراد وجود دارد. در کتاب درسی مثالی که برای جاندار دیپلوئید با تعداد کروموزوم‌های فرد ذکر شده است، ملخ نر است که $2n=23$ می‌باشد و در کروموزوم‌های اتوزوم آن امکان جهش مضاعف شدن وجود دارد.

د - در جاندارانی که تقسیم میوز دارند، سلول‌های جنسی (هاگ یا گامت) عدد کروموزومی نصف سلول‌های پیکری دارند. همچنین در جاندارانی که سلول‌های چند هسته‌ای (مانند ماهیچه‌ی اسلکتی در انسان) و یا بدون هسته (مانند گلبول قرمز) دارند، تمامی سلول‌ها تعداد کروموزوم‌های برابری ندارند.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۸۷ و ۱۱۳)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۱۹، ۱۲۰، ۱۲۲، ۱۲۸ و ۱۳۹)

۹۲-

(معمیرضا زارع)

سیستم تعیین جنسیت در پرندگان ZW می‌باشد که در آن افرادی که دارای دو نوع کروموزوم جنسی (ZW) هستند، ماده می‌باشند. در حالی که در انسان فردی که دو نوع کروموزوم جنسی (XY) دارد نر می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: در مهره‌دارانی مانند انسان فرد دارای کروموزوم Y نر می‌باشد در حالی که در پرندگان و بیستون‌بتولاریا (پروانه‌ی شب‌پرواز) فرد دارای کروموزوم Y (یا همان W) ماده می‌باشد.

گزینه‌ی ۲: در حشراتی مانند ملخ همانند انسان فرد دارای دو کروموزوم X ماده می‌باشد اما در حشراتی مانند پروانه‌ها فرد دارای دو کروموزوم X (یا همان Z) نر می‌باشد.

گزینه‌ی ۳: در ملخ فرد دارای یک نوع کروموزوم جنسی XO (نر) و یا XX (ماده) می‌باشد. در بیدها فرد دارای یک نوع کروموزوم جنسی ZZ (نر) می‌باشد.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۲۰ و ۱۲۱)

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵ و ۸۷)

۹۳-

(رضا روزدار)

سه نوع زنبور عسل داریم: زنبور عسل نر- زنبور عسل ماده‌ی کارگر- زنبور عسل ماده‌ی ملکه. زنبور عسل نر هاپلوئید است و گامت را با میتوز به

وجود می‌آورد و قادر به بکرزایی نیست و حاصل بکرزایی است. زنبور عسل ماده‌ی کارگر نیز قادر به تولید گامت و بکرزایی نیست و حاصل لقاح و تقسیم زیگوت است. زنبور عسل ماده‌ی ملکه نیز قادر به بکرزایی و تولید گامت و حاصل لقاح و تقسیم زیگوت است.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۳۵ و ۲۳۰)

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌ی ۱۵۶)

۹۴-

(رضا روزدار)

بررسی موارد:

گزینه‌ی «۱»: غلط، در تقسیم سلول زاینده‌ی گامت در زنبور عسل نر سلول‌های حاصل دو سلول‌اند که با تقسیم میتوز به وجود آمده‌اند.

گزینه‌ی «۲»: غلط، در زنبور عسل نر در نتیجه‌ی تقسیم سلول زاینده (میتوز) فقط یک نوع گامت به وجود می‌آید ولی سیتوکینز مساوی انجام می‌شود.

گزینه‌ی «۳»: درست، اگر در تقسیم سلول زاینده، سیتوکینز نامساوی رخ ندهد، قطعاً سلول زاینده‌ی اسپرم است و نمی‌تواند بکرزایی انجام شود. گزینه‌ی «۴»: غلط، در ملخ نر، در نتیجه‌ی تقسیم سلول زاینده‌ی گامت، چهار اسپرم به وجود می‌آید که تعداد کروموزوم‌های آن‌ها دو تا دو تا مشابه است.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۲۱، ۱۳۰، ۱۳۱ و ۱۴۵)

۹۵-

(رضا روزدار)

بررسی موارد:

الف- غلط، کروموزوم‌های کمکی در بعضی باکتری‌ها وجود دارند بنابراین در بعضی باکتری‌ها تعداد بیش‌تری مولکول DNA وجود دارد. ضمناً تقسیم دوتایی بعد از همانندسازی DNA رخ می‌دهد.

ب- غلط، مولکول RNA، اسیدنوکلئیک خطی است و در باکتری‌ها یافت می‌شود.

ج- غلط، دیواره‌ی سلولی در بیش‌تر باکتری‌ها وجود دارد و در بعضی وجود ندارد.

د- درست

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌ی ۲۲)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳، ۱۱۰، ۱۱۳ و ۱۱۵)

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۸، ۹ و ۳۰)



۹۶-

(پویا باستانی)

در اثر تقسیم لنفوسیت‌ها در خون نیز می‌تواند لنفوسیت‌های جدیدی تولید شود.

گزینه‌ی «۱»: سلول‌های سالم فرد به‌طور معمول از حمله‌ی دستگاه ایمنی در امان هستند ولی سلول‌های سرطانی در معرض حمله قرار دارند. (در بیماری‌های خودایمنی نیز دستگاه ایمنی به سلول‌های بدن حمله می‌کند).

گزینه‌ی «۲»: پادتن‌ها می‌توانند به سطح ماستوسیت‌ها هم متصل شوند.

گزینه‌ی «۳»: بی‌مهرگان می‌توانند فاگوسیت هم داشته باشند که جزو عوامل دخیل در خط اول دفاع غیر اختصاصی (پوست و لایه‌های مخاطی) نیست.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۵، ۶، ۹، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۸، ۲۰ و ۲۳)

۹۷-

(پویا باستانی)

جنسیت جنین پس از سه ماهه‌ی اول قابل تشخیص است.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌ی ۲۵۳)

۹۸-

(پویا باستانی)

گیاهانی که دانه‌هایی با کم‌تر از دو لپه تولید می‌کنند، همان نهان‌دانگان تک‌لپه هستند. براساس شکل ۹-۱۲ کتاب درسی به هنگام تشکیل لوله‌ی کرده پوسته‌ی خارجی دانه‌ی کرده بر روی کلانه باقی می‌ماند.

تشریح سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۲»: توجه کنید که سلول دو هسته‌ای، دو هسته هاپلوئید دارد. به هنگام لقاح گامت نر با سلول دو هسته‌ای در واقع سه هسته‌ی هاپلوئید با هم ادغام می‌شوند.

گزینه‌ی «۳»: همان‌طور که در شکل کتاب نیز مشخص است تقسیم سلول مادر گامت نر قبل از رسیدن لوله‌ی کرده به کیسه‌ی رویانی انجام گرفته است.

گزینه‌ی «۴»: همان‌طور که در شکل مشخص است، پارانسیم خورش به‌طور کامل از بین نمی‌رود.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۹۹ و ۲۰۲)

۹۹-

(هلیل نقره‌ای)

از والدین سالم فرزند مبتلا به هموفیلی و کوررنگی متولد شده است. هر دو صفت مغلوب وابسته به جنس می‌باشند و الل‌های هر دو بیماری بر روی کروموزوم X مادر به طور پیوسته قرار دارند. $(X_C^h X)$
پدر و مادر برای کم‌خونی وابسته به گلبول‌های قرمز داسی شکل ناقل هستند.

$$X_C^h X \times XY$$

$$\frac{1}{4} X_C^h X + \frac{1}{4} XX + \frac{1}{4} X_C^h Y + \frac{1}{4} XY$$

سالم سالم هموفیل و کوررنگ سالم سالم ولی ناقل

$$Ss \times Ss$$

$$\frac{1}{4} SS + \frac{1}{2} Ss + \frac{1}{4} ss$$

$$\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{16} \Rightarrow \text{فرزند مبتلا به هر سه بیماری}$$

مبتلا به کم‌خونی هموفیل و کوررنگ
وابسته به گلبول‌های
قرمز داسی شکل

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۸۰ تا ۱۸۲)

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌ی ۳۹)

۱۰۰-

(هلیل نقره‌ای)

گروه خونی اصلی انسان صفتی سه‌اللی (I^A, I^B, i) و Rh صفتی دو‌اللی (r, R) است. ژنوتیپ‌های هوموزیگوس دو صفت:

$$\begin{array}{|c|c|c|} \hline I^A I^A RR & I^B I^B RR & ii RR \\ \hline I^A I^A rr & I^B I^B rr & ii rr \\ \hline \end{array}$$

در محاسبه‌ی ژنوتیپ‌ها، تعداد ژنوتیپ‌های هوموزیگوس با تعداد الل‌ها برابر است.

گروه خونی ۳ الل و Rh دو الل دارد. در نتیجه اگر هر دو را با هم در نظر بگیریم:

$$3 \times 2 = 6 \text{ نوع ژنوتیپ هوموزیگوس}$$

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌ی ۸۹)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۷۷ و ۱۷۸)

فیزیک ۲

$$\rightarrow \frac{(A'B')_2}{AB} \times \frac{(A'B')_1}{AB} = 1 \Rightarrow \frac{22}{AB} \times \frac{2}{AB} = 1 \Rightarrow (AB)^2 = 44$$

$$\Rightarrow AB = \sqrt{44} \text{ cm} \Rightarrow m_1 = \frac{(A'B')_1}{AB} = \frac{2}{\sqrt{44}} = \frac{1}{\sqrt{11}}$$

(فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۹)

(مفسر بیکران)

۱۰۵-

مطابق رابطه‌ی آینه‌های کروی داریم:

$$\begin{cases} \frac{1}{p_1} + \frac{1}{q_1} = \frac{1}{f} \\ \frac{1}{p_2} + \frac{1}{q_2} = \frac{1}{f} \end{cases} \Rightarrow \frac{1}{p_1} + \frac{1}{q_1} = \frac{1}{p_2} + \frac{1}{q_2} \Rightarrow \frac{p_2 - p_1}{p_1 p_2} = \frac{q_1 - q_2}{q_1 q_2}$$

$$\Rightarrow \frac{p_2 - p_1}{q_1 - q_2} = \frac{1}{\frac{q_1}{p_1} \times \frac{q_2}{p_2}} = \frac{1}{m_1 \times m_2}$$

چون طول تصویر با جابه‌جایی جسم، بزرگ‌تر شده است و از طرفی بزرگنمایی کوچک‌تر از یک می‌باشد بنابراین جسم به آینه نزدیک‌تر شده است. لذا داریم:

$$\frac{p_2 - p_1}{q_1 - q_2} = \frac{1}{m_1 \times m_2} \Rightarrow \frac{p_2 - p_1 = -9 \text{ cm}}{q_1 - q_2} = \frac{1}{\frac{1}{3} \times \frac{1}{2}}$$

$$m_1 = \frac{2}{3}, m_2 = \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow q_1 - q_2 = \frac{-9}{6} \text{ cm} \Rightarrow q_2 - q_1 = 1.5 \text{ cm}$$

دقت شود چون بزرگنمایی در هر دو حالت کوچک‌تر از یک است، بنابراین تصویر در هر دو حالت حقیقی می‌باشد و $q > 0$ است.

(فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۶)

(علی سیفی)

۱۰۶-

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱:

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{n_1}{n_2} \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{1}{\frac{4}{3}} \Rightarrow v_2 = \frac{3}{4} v_1$$

$$\text{درصد تغییرات سرعت نور: } \frac{v_2 - v_1}{v_1} \times 100 = \frac{\frac{3}{4} v_1 - v_1}{v_1} \times 100 = -25 \text{ درصد}$$

بنابراین سرعت پرتو نور ۲۵ درصد کاهش می‌یابد.

گزینه ۲: پرتو در ورود از محیط رقیق به محیط غلیظ، به خط عمود نزدیک می‌شود.

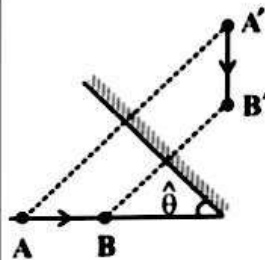
گزینه ۳: بازتابش کلی هنگامی ممکن است رخ دهد که پرتو از محیط غلیظ وارد محیط رقیق شود.

(فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۳۴)

(امیر حسین برادران)

۱۰۱-

مطابق شکل زیر اگر گلوله از نقطه‌ی A تا نقطه‌ی B جابه‌جا شود با توجه به فرض سؤال، تصویر گلوله در راستای قائم و از نقطه‌ی A' تا نقطه‌ی B' جابه‌جا می‌شود.



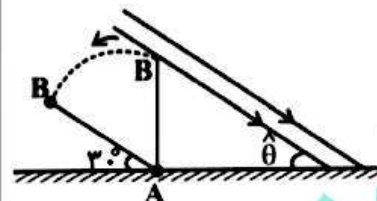
چون جابه‌جایی تصویر در راستای قائم و جابه‌جایی گلوله در راستای افق است، بنابراین AB و A'B' بر یک‌دیگر عمودند و همچنین مطابق شکل زاویه‌ی بین آن‌ها دو برابر زاویه‌ی AB با آینه‌ی تخت ($\hat{\theta}$) است. لذا داریم:

$$2\hat{\theta} = 90^\circ \Rightarrow \hat{\theta} = 45^\circ$$

(فیزیک ۱، صفحه‌های ۹۶ تا ۹۹)

(امیر حسین برادران)

۱۰۲-



زمانی طول سایه به صفر می‌رسد که میله در راستای پرتوهای خورشید قرار بگیرد. بنابراین مطابق شکل روبه‌رو، میله بایستی حول نقطه‌ی

A، به اندازه‌ی ۶۰ درجه در خلاف جهت چرخش عقربه‌های ساعت بچرخد.

(فیزیک ۱، صفحه‌های ۹۰ تا ۹۳)

(معمد اسری)

۱۰۳-

با توجه به رابطه‌ی بین بزرگنمایی، فاصله‌ی جسم تا آینه‌ی محدب و فاصله‌ی کانونی داریم:

$$m = \frac{f}{p + f} \Rightarrow \frac{1}{m_1} = \frac{f}{p + f} \Rightarrow \frac{1}{\frac{1}{4}} = \frac{22}{p + 22}$$

$$\Rightarrow p + 22 = 22 \times 4 \Rightarrow p_1 = 96 \text{ cm} \rightarrow |q| = \frac{96}{4} = 24 \text{ cm}$$

$$p + |q| = 96 + 24 = 120 \text{ cm}$$

(فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۶)

(بهادر کلهران)

۱۰۴-

در آینه‌های مقعر، اگر جسم به محل تصویر حقیقی منتقل شود، تصویر به محل جسم منتقل خواهد شد و داریم:

$$m_2 \times m_1 = 1$$

بزرگنمایی در حالت اول

بزرگنمایی در حالت دوم



۱۰۷-

با توجه به رابطه‌ی شکست نور در دو محیط داریم:

$$\left. \begin{aligned} n_1 \sin \hat{i}_1 &= n_2 \sin \hat{i}_2 \\ n_2 \sin \hat{i}_2 &= n_2 \sin 90^\circ \end{aligned} \right\} \Rightarrow n_1 \sin \hat{i}_1 = n_2 \sin 90^\circ$$

$$\frac{n_1=2}{n_2=1} \rightarrow \sin \hat{i}_1 = \frac{1}{2} \Rightarrow \hat{i}_1 = 30^\circ$$

(فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۲۵ و ۱۲۷)

۱۰۸-

(امیرمعموری انزلی)

پرتوهای نور تابیده شده به سطح جدایی دو محیط، می‌شکنند و پس از شکست به خط عمود نزدیک‌تر می‌شوند. با استفاده از رابطه‌ی قانون شکست نور داریم:

$$\begin{aligned} n_1 \sin \hat{i} &= n_2 \sin \hat{r} \quad \frac{n_1=1, n_2=\frac{4}{3}}{\hat{i}=53^\circ, \hat{r}=?} \\ 1 \times \sin 53^\circ &= \frac{4}{3} \times \sin \hat{r} \Rightarrow \frac{4}{3} = \frac{1}{\sin \hat{r}} \\ \Rightarrow \sin \hat{r} &= \frac{3}{4} \Rightarrow \hat{r} = 37^\circ \end{aligned}$$

حال با بررسی هندسه‌ی شکل، طول سایه‌ی میله در کف استخر (BE) را محاسبه می‌کنیم، داریم:

$$\Delta ABE \text{ در مثلث: } \tan 37^\circ = \frac{BE}{AB} \Rightarrow \frac{3}{4} = \frac{BE}{2/6} \Rightarrow$$

$$BE = \frac{2 \times 2/6}{4} \Rightarrow BE = 2/7 \text{ m}$$

(فیزیک ۱، صفحه‌های ۹۰ و ۹۳ و ۱۲۵ و ۱۲۷)

۱۰۹-

(تصویر فوارزی)

از مسیر پرتوهای نور، ضریب شکست منشور بدست می‌آید.

از روی شکل، زاویه‌ی حد منشور ۳۰ درجه است.

با توجه به قانون شکست نور داریم:

$$n_1 \sin \hat{i} = n_2 \sin \hat{r} \quad \frac{n_1=1, \hat{i}=90^\circ, \hat{r}=30^\circ}{\Rightarrow n_2=2}$$

$$1 \times \sin 90^\circ = n_2 \sin 30^\circ \Rightarrow n_2 = 2$$

وقتی پرتو نور عمود بر وجه AB به منشور

می‌تابد چون زاویه‌ی حد آن ۳۰ درجه است

پرتو نور بازتاب کلی می‌یابد و از وجه BC

به‌طور عمود خارج می‌شود.

(فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۲۷ و ۱۳۰ و ۱۳۲)

۱۱۰-

(بهادر کمران)

کم‌ترین فاصله‌ی جسم از تصویر حقیقی‌اش در عدسی هم‌گرا برابر با ۴f است.

$$2f = 8 \text{ cm} \Rightarrow f = 2 \text{ cm}$$

اکنون با استفاده از رابطه‌ی عدسی همگرا، تصویر از عدسی و در نهایت بزرگ‌نمایی را به دست می‌آوریم:

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{20} + \frac{1}{q} = \frac{1}{2} \Rightarrow q = 6 \text{ cm}$$

$$m = \frac{q}{p} \Rightarrow m = \frac{6}{20} = 2$$

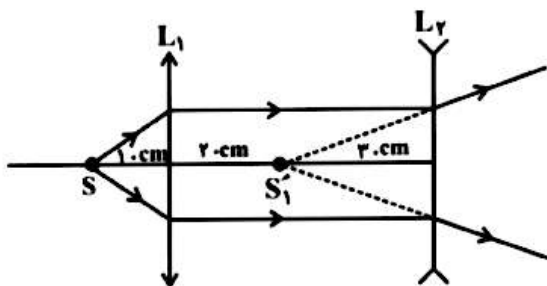
(فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۵۲ و ۱۵۶)

۱۱۱-

(اسمان هاروی)

لامپ روی کانون عدسی L_۱ قرار دارد پس پرتوهای خروجی از عدسی موازی محور اصلی عدسی‌ها هستند.

این پرتوهای موازی محور اصلی، به عدسی L_۲ برخورد کرده و طوری خارج می‌شوند که امتداد آن‌ها از کانون عدسی L_۲ عبور می‌کند. فاصله‌ی دو عدسی از یکدیگر ۵۰ سانتی‌متر است پس تصویر اول (S_۱) در فاصله‌ی ۲۰ سانتی‌متری از عدسی L_۱ و در سمت چپ عدسی L_۲ تشکیل می‌شود. (یعنی روی ۲F عدسی L_۱).



(فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۳۶ و ۱۵۲)

۱۱۲-

(سراسری ریاضی - ۸۷)

با توجه به شکل داده شده در سؤال، چون تصویر نسبت به جسم مستقیم است، تصویر مجازی است، از طرف دیگر چون تصویر بزرگ‌تر از جسم است و پشت وسیله‌ی نوری تشکیل شده، این وسیله‌ی نوری «آینه‌ی مقعر» است. دقت کنید که اگر شیء نوری آینه‌ی محدب باشد تصویر مجازی الزاماً کوچک‌تر از جسم بوده از طرفی تصویر مجازی در عدسی‌ها در همان طرف جسم تشکیل می‌شود.

(فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۴۳ و ۱۴۷)



۱۱۳-

(سیدعلی میرنوری)

چون جسم به طرف راست حرکت می‌کند و نیروی \vec{F} به طرف چپ وارد می‌شود، در ابتدا حرکت جسم کندشونده و مجدداً تندشونده می‌شود، بنابراین انرژی جنبشی آن ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد. با توجه به قانون دوم نیوتون شتاب حرکت جسم را به دست می‌آوریم، اگر جهت راست را جهت مثبت در نظر بگیریم داریم:

$$\sum F = ma \rightarrow \sum F = -F \rightarrow a = \frac{-F}{m} \quad v = at + v_0 \rightarrow v = \frac{-F}{m}t + v_0$$

با توجه به رابطه‌ی انرژی جنبشی، خواهیم داشت:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \xrightarrow{v = \frac{-F}{m}t + v_0} K = \frac{1}{2}m\left(\frac{-F}{m}t + v_0\right)^2$$

$$= \frac{F^2}{2m}t^2 - Fv_0t + \frac{1}{2}mv_0^2 \xrightarrow{\frac{1}{2}mv_0^2 = K_0} K = \frac{F^2}{2m}t^2 - Fv_0t + K_0$$

با توجه به معادله‌ی به دست آمده نتیجه می‌گیریم نمودار انرژی جنبشی برحسب زمان به صورت یک سهمی می‌باشد.

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۸ تا ۱۰۵)

۱۱۴-

(امیرحسین برادران)

ابتدا توان مفید موتور را به دست می‌آوریم:

$$P_{\text{مفید}} = \frac{W}{t}, W = mgh \Rightarrow P_{\text{مفید}} = \frac{mgh}{t} \quad \begin{matrix} h=10\text{m}, g=10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \\ m=50\text{kg}, t=1\text{s} \end{matrix}$$

$$P_{\text{مفید}} = \frac{50 \times 10 \times 10}{1} \Rightarrow P_{\text{مفید}} = 500\text{W}$$

اکنون با توجه به رابطه‌ی بازده، بازدهی موتور را به دست می‌آوریم:

$$\text{بازده} = \frac{\text{توان مفید}}{\text{توان مصرفی}} \times 100 = \frac{500}{800} \times 100 = \frac{500}{8} = 62.5\%$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۴)

۱۱۵-

(معمرفسین پروین)

گلوله هنگامی که رها می‌شود در نقطه‌ی A قرار

دارد و کل انرژی مکانیکی آن برابر با انرژی پتانسیل گرانشی آن در نقطه‌ی A است.

$$E_A = K_A + U_A = 0 + U = U = mgH \quad (1)$$

و هنگامی که در نقطه‌ی B قرار دارد، داریم:

سطح زمین

$$E_B = K_B + U_B = K_B + \frac{1}{5}mgH \Rightarrow K_B = E_B - \frac{1}{5}mgH \quad (2)$$

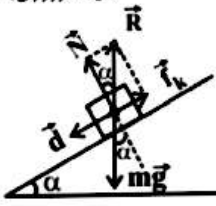
با توجه به قانون پایستگی انرژی مکانیکی خواهیم داشت:

$$E_B = E_A \xrightarrow{(2),(1)} K_B = \frac{1}{5}mgH \Rightarrow \frac{K_B}{U_B} = \frac{\frac{1}{5}mgH}{\frac{4}{5}mgH} = \frac{1}{4}$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۸)

۱۱۶-

(نیما نوروزی)



چون جسم با سرعت ثابت بر روی سطح، پایین می‌رود، در نتیجه برآیند نیروهای وارد بر آن صفر است. پس $R = mg$ است.

با توجه به شکل روبه‌رو می‌توانیم نتیجه بگیریم زاویه‌ی

بین راستای بردار جله‌جایی \vec{d} و \vec{R} برابر با $(90 + \alpha)^\circ$ و یا به عبارتی 15° است.

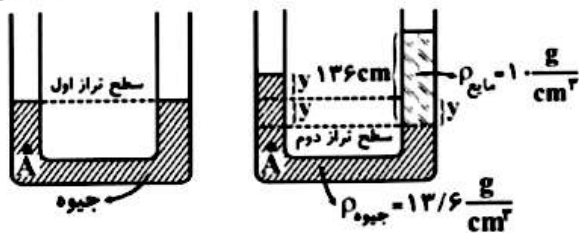
$$W = Fd \cos\theta \Rightarrow W = mgd \cos\theta$$

$$\Rightarrow W = 10 \times 10 \times 2 \times \cos 15^\circ = 200 \times \left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right) = -100\sqrt{2}\text{ J}$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰)

۱۱۷-

(مفسن پیکان)



با ریختن مایع در شاخه‌ی سمت راست لوله، جیوه به اندازه‌ی y در شاخه‌ی سمت راست پایین و به اندازه‌ی y در شاخه‌ی سمت چپ بالا می‌رود. لذا به اندازه‌ی y سانتی‌متر جیوه فشار نقطه‌ی A افزایش می‌یابد. با برابری فشار در یک تراز داریم:

$$P_0 + \rho_{\text{مایع}} gh_{\text{مایع}} = P_0 + \rho_{\text{جیوه}} g(2y)$$

$$\rho_{\text{مایع}} = 10 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \rightarrow 10 \times 136 = 13/6 \times 2y$$

$$\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, h_{\text{مایع}} = 136\text{cm}$$

$$\Rightarrow y = 50\text{cm} \Rightarrow \Delta P_A = 50\text{cmHg}$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۵)

۱۱۸-

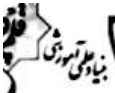
(سیدعلی میرنوری)

با استفاده از رابطه‌ی مربوط به مخلوط مایعات داریم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2} \quad \begin{matrix} \rho_{\text{مخلوط}} = 600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, \rho_1 = 500 \frac{\text{g}}{\text{lit}} = 500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \\ \rho_2 = 700 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 700 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \end{matrix}$$

$$600 = \frac{500V_1 + 700V_2}{V_1 + V_2} \Rightarrow V_1 = V_2 \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = 1$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۲۳)



-۱۱۹

با توجه به اصل پاسکال داریم:

(سیدعلی میرنوری)

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \quad A_2 = 15A_1, F_1 = 100\text{N}$$

$$F_2 = kx$$

$$\frac{100}{A_1} = \frac{kx}{15A_1} \Rightarrow 100 = \frac{300 \times x}{15} \Rightarrow x = 5\text{cm}$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۶۶ و ۱۳۶)

-۱۲۰

(سیدعلی میرنوری)

نیروی خالص بر اثر اختلاف فشار بیرون و داخل به وجود می‌آید، داریم:

$$\Delta P = 1 - 0.96 = 0.04\text{atm} = 4000\text{pa}$$

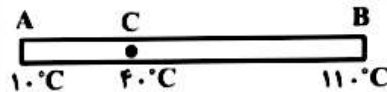
$$F = \Delta P \times A = 4000 \times (2/1 \times 3/4) = 28860\text{N}$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۳۷ و ۱۳۸)

-۱۲۱

(مصطفی طارزهی)

اگر نقطه‌ی C، نقطه‌ی موردنظر سؤال باشد، چون آهنگ شارش گرما در تمام طول میله یکسان است، بنابراین خواهیم داشت:



$$\frac{Q}{t} = K \frac{A\Delta\theta}{L} \Rightarrow K \frac{A\Delta\theta_{AC}}{L_{AC}} = K \frac{A\Delta\theta_{AB}}{L_{AB}} \Rightarrow \frac{\Delta\theta_{AC}}{L_{AC}} = \frac{\Delta\theta_{AB}}{L_{AB}}$$

$$\Rightarrow \frac{40 - 10}{L_{AC}} = \frac{110 - 10}{4} \Rightarrow L_{AC} = 1/2\text{m}$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۷۲ و ۱۷۳)

-۱۲۲

(سیدعلی میرنوری)

اگر جرم یخ را m' فرض کنیم، داریم:

$$Q_{\text{یخ}} + Q_{\text{آب}} = 0$$

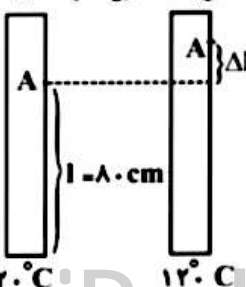
$$m' L_f + m' c_{\text{آب}} \theta_e + m c_{\text{آب}} (\theta_e - \theta) = 0 \Rightarrow m' \times 80 + m' c_{\text{آب}} \times 4 + 0.8 \times c_{\text{آب}} (-21) = 0 \Rightarrow m' = \frac{16/A}{84} = 0.2\text{kg}$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۵۰ و ۱۵۹ و ۱۶۰)

-۱۲۳

(امیرحسین برادران)

افزایش طول خط‌کش فلزی را به ازای هر سانتی‌متر مدرج در دمای



۱۲۰°C به دست می‌آوریم:

$$\Delta l = l_0 \times \alpha \times \Delta\theta \Rightarrow \Delta l = 1 \times 25 \times 10^{-6} \times 100 = 25 \times 10^{-4}\text{cm}$$

عدد به دست آمده نشان دهنده‌ی آن است که هر سانتی‌متر مدرج بر روی خط‌کش در دمای ۱۲۰°C به اندازه‌ی $25 \times 10^{-4}\text{cm}$ بیش‌تر از

یک سانتی‌متر در دمای ۲۰°C است. بنابراین طول واقعی نوار فلزی برابر است با:

+ (عددی که خط‌کش نشان می‌دهد) = طول واقعی نوار

(افزایش طول خط‌کش به ازای هر سانتی‌متر) \times (عددی که خط‌کش نشان می‌دهد)

$$\Rightarrow \text{طول واقعی نوار} = 80 + 80 \times 25 \times 10^{-4} = 80.2\text{cm}$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۶۵ و ۱۶۷)

-۱۲۴

(سیدعلی میرنوری)

با استفاده از رابطه‌ی آهنگ رسانش گرما داریم:

$$\frac{Q}{t} = \frac{kA\Delta\theta}{l} \quad Q = mL_v \rightarrow \frac{mL_v}{t} = \frac{kA\Delta\theta}{l}$$

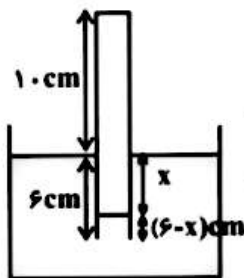
$$\frac{A = \pi r^2}{r = \lambda \times 10^{-2}\text{m}} \rightarrow \frac{0.7 \times 2/256 \times 10^6}{60} = \frac{235 \times 3 \times 64 \times 10^{-2} \times \Delta\theta}{2 \times 10^{-2}}$$

$$\Rightarrow \Delta\theta = 10^\circ\text{C} \rightarrow \theta_2 - \theta_1 = 10^\circ\text{C} \Rightarrow \theta_2 = 110^\circ\text{C}$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۶۱ و ۱۶۳ و ۱۷۲ و ۱۷۳)

-۱۲۵

(امیرحسین برادران)



با توجه به این که هوای درون لوله گاز کامل است و دمای آن ثابت می‌باشد، مطابق قانون گاز کامل داریم:

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \rightarrow \frac{V = Ah}{P_1 \times h_1 = P_2 \times h_2}$$

$$\frac{P_1 = 75\text{cmHg}, h_1 = 16\text{cm}}{P_2 = (75+x)\text{cmHg}, h_2 = (10+x)\text{cm}} \rightarrow 75 \times 16 = (75+x)(10+x)$$

$$\Rightarrow x^2 + 85x + 750 = 1200 \Rightarrow x^2 + 85x - 450 = 0$$

$$\Rightarrow (x+90)(x-5) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -90\text{cm} \\ x = 5\text{cm} \end{cases}$$

مقدار بالا آمدن جیوه در لوله

$$6 - x = 1\text{cm}$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۳۰ و ۱۳۵ و ۱۷۷ و ۱۷۹)



۱۲۶-

(سراسری خارج از کشور، تهرمی - ۹۱)

دمای مطلق گاز ۲۵ درصد افزایش یافته یعنی:

$$T_2 = T_1 + \frac{25}{100} T_1 = 1/25 T_1$$

در فرایند هم‌فشار گاز کلل داریم:

$$\frac{V_2}{T_2} = \frac{V_1}{T_1} \xrightarrow{T_2 = 1/25 T_1} V_2 = 1/25 V_1$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{V_1}{V_2} = \frac{1}{1/25} = 25$$

برای تعیین درصد تغییرات چگالی خواهیم داشت:

$$\text{درصد تغییرات} = \frac{\Delta \rho}{\rho_1} \times 100 = \frac{\rho_2 - \rho_1}{\rho_1} \times 100 = \frac{25\rho_1 - \rho_1}{\rho_1} \times 100 = 2400\%$$

علامت منفی نشان دهنده‌ی کاهش چگالی است.

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۳۱ و ۱۷۷ تا ۱۷۹)

۱۲۷-

(سراسری خارج از کشور، ریاضی - ۹۲)

نیروی چسبندگی مولکول‌های جیوه بیش‌تر از نیروی چسبندگی سطحی بین مولکول‌های شیشه و جیوه است، به همین دلیل مولکول‌های جیوه که به سطح داخلی لوله‌ی موئین نزدیک‌اند به طرف مرکز لوله کشیده می‌شوند و در سطح جیوه برآمدگی ایجاد می‌شود.

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۳۵ تا ۱۳۸)

۱۲۸-

(سراسری تهرمی - ۸۷)

به کمک قطر، سطح مقطع استوانه و به کمک حجم (V) ارتفاع مایع را محاسبه و در انتها فشار آن را طبق رابطه‌ی $P = \rho gh$ محاسبه می‌نماییم:

$$\begin{cases} A = \pi R^2 \\ V = Ah \end{cases}$$

$$\Rightarrow h = \frac{V}{A} = \frac{V}{\pi R^2} \xrightarrow{R = \frac{D}{2} = 1 \text{ cm}, V = 157 \text{ cm}^3} h = \frac{157}{\pi \times 1^2} \Rightarrow h = 50 \text{ cm} = 0.5 \text{ m}$$

$$P = \rho gh \xrightarrow{\rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, h = 0.5 \text{ m}} P = 1000 \times 10 \times 0.5 = 5000 \text{ Pa}$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۳۰ و ۱۳۱)

۱۲۹-

(علی بکلو)

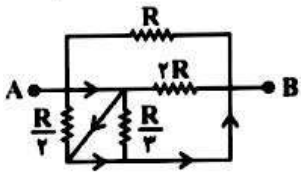
چون مقاومت‌های الکتریکی متوالی‌اند پس شدت جریان الکتریکی عبوری از آن‌ها یکسان است، لذا داریم:

$$V = RI \xrightarrow{I = \text{یکسان}} \frac{V_2}{R_2} = \frac{V_1}{R_1} = \frac{2}{10} = 0.2$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۶ تا ۷۸)

۱۳۰-

(مسئله پیکان)



تمام مقاومت‌ها اتصال کوتاه شده‌اند و مقاومت الکتریکی معادل صفر است.

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۶ تا ۸۳)

فیزیک ۳

۱۳۱-

(بهروز غفاری)

با توجه به قانون کولن داریم:

$$F_{12} = \frac{kq_1q_2}{AB^2} \Rightarrow \frac{F_{12}}{F_{22}} = \frac{q_1q_2}{q_2q_2} \times \left(\frac{BC}{AB}\right)^2$$

$$F_{22} = \frac{kq_2q_2}{BC^2}$$

$$\Rightarrow \frac{F_{12}}{F_{22}} = \frac{q_1}{2(q_2)} \times \left(\frac{BC}{10}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{6}{1} = \frac{1}{6} \times \left(\frac{BC}{10}\right)^2 \Rightarrow \left(\frac{BC}{10}\right)^2 = 36 \Rightarrow \frac{BC}{10} = 6 \Rightarrow BC = 60 \text{ cm}$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۲ تا ۶)

۱۳۲-

(سیدعلی میرنوری)

چون بارهایی که روی محیط دایره‌ی بزرگ‌تر قرار دارند، دو به دو در امتداد یک قطر دایره هستند، میدان حاصل از آن‌ها در مرکز دایره صفر می‌شود. بنابراین در این‌جا میدان الکتریکی فقط از بارهای q و $-q$ که بر روی دایره‌ی کوچک در یک راستا قرار دارند حاصل می‌شود، داریم:

$$E = \frac{kq}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 9 \times 10^{-6}}{9 \times 10^{-2}} \quad q \quad -q$$

$$\Rightarrow E = 9 \times 10^7 \frac{\text{N}}{\text{C}} \Rightarrow E_T = 2E = 18 \times 10^7 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

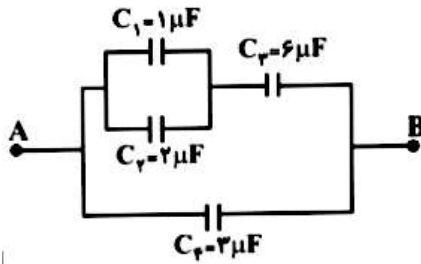
(فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۶ تا ۲۲)

۱۳۳-

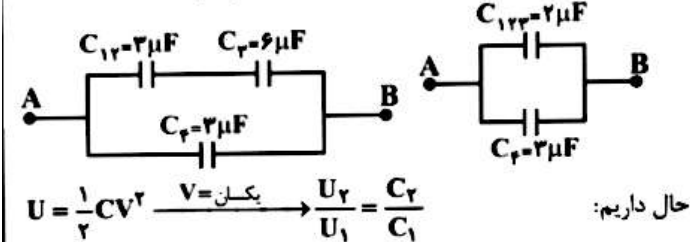
(سپهر مهرور)

میدان الکتریکی برآیند روی عمود منصف دوقطبی، بر راستای عمود منصف، عمود است. به همین دلیل در جابجایی بار از نقطه‌ی A تا نقطه‌ی B مطابق با رابطه‌ی $W = Fd \cos \theta$ نیروی الکتریکی کار انجام نمی‌دهد.

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۶ تا ۲۲ و ۳۱ تا ۳۳)



خازن C_3 متوالی است و مجموعه‌ی معادل آن‌ها به صورت موازی با خازن C_4 بسته شده است. به صورت ساده‌تر داریم:



حال داریم:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \xrightarrow{V=\text{یکسان}} \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_2}{C_1}$$

$$\Rightarrow \frac{U_2}{10} = \frac{2}{1} \Rightarrow U_2 = 20 \mu\text{J}$$

$$U_{12} = U_1 + U_2 = 3 \mu\text{J}$$

$$U = \frac{q^2}{2C} \xrightarrow{q=\text{یکسان}} \frac{U_2}{U_{12}} = \frac{C_{12}}{C_2} \Rightarrow \frac{U_2}{30} = \frac{2}{6} \Rightarrow U_2 = 15 \mu\text{J}$$

$$\Rightarrow U_{123} = U_{12} + U_2 = 45 \mu\text{J}$$

$$\frac{U_4}{U_{123}} = \frac{C_4}{C_{123}} \Rightarrow \frac{U_4}{45} = \frac{2}{25} \Rightarrow U_4 = 67/5 \mu\text{J}$$

$$U_T = U_{123} + U_4 = 45 + 67/5 = 112/5 \mu\text{J}$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۱ و ۳۵)

(معمد اسری)

قبل از جدا کردن خازن‌ها از مدار، بار الکتریکی آن‌ها با هم مساوی و برابر با بار کل مدار است:

$$C_T = \frac{C_1 \times 2C_1}{C_1 + 2C_1} = \frac{2}{3} C_1 \Rightarrow q_1 = q_2 = q_T = \frac{2}{3} C_1 \times 40 = 20 C_1$$

بعد از جدا کردن خازن‌ها و اتصال صفحه‌های هم‌نام آن‌ها به هم، بار جدید این خازن‌ها q'_1 و q'_2 می‌شود که طبق اصل پایستگی بار الکتریکی داریم:

$$q'_1 + q'_2 = q_1 + q_2 \Rightarrow C_1 V' + C_2 V' = 20 C_1 + 20 C_1$$

$$(C_1 + 2C_1) V' = 60 C_1 \Rightarrow 3C_1 V' = 60 C_1 \Rightarrow V' = 15V$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۳ و ۳۸)

(مسرو ارغوانی فرور)

ابتدا انرژی الکتریکی مصرفی لامپ را در یک روز به دست می‌آوریم:

$$U = P.t = 0/1 \times 24 = 0/24 \text{ kWh}$$

اکنون انرژی الکتریکی مصرفی لامپ در سی روز را محاسبه می‌کنیم:

$$U = 0/24 \times 30 = 9 \text{ kWh}$$

با توجه به قیمت هر کیلو وات ساعت انرژی مصرفی داریم:

$$\text{تومان } 9 \times 200 = 1800$$

(فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۳ و ۶۶)

۱۳۴-

(مردی میراب‌زاده)

تغییرات انرژی جنبشی ذره برابر قرینگی تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی ذره است و داریم:

$$\Delta K = -\Delta U, \Delta U = \Delta V.q \Rightarrow \Delta U = (V_B - V_A).q$$

$$\Delta K = -\Delta U \rightarrow \Delta U = (20 - (-80)) \times 4 \times 10^{-6} = 4 \times 10^{-4} \text{ J}$$

$$\Delta K = \frac{1}{2} m (v_B^2 - v_A^2)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 4 \times 10^{-6} (v^2 - 2000) = 4 \times 10^{-4}$$

$$\Rightarrow 2 \times 10^{-6} v^2 - 40 \times 10^{-4} = 4 \times 10^{-4}$$

$$\Rightarrow 2 \times 10^{-6} v^2 = 44 \times 10^{-4} \Rightarrow v^2 = 11000 \Rightarrow v = 30 \sqrt{2} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۱، صفحه‌ی ۸) و (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۱ و ۳۵)

۱۳۵-

(معمد جعفر مفتاح)

با استفاده از رابطه‌ی چگالی سطحی بار داریم:

$$\sigma = \frac{q}{4\pi r^2} \xrightarrow{\sigma_2 = \sigma_1} \frac{q_2}{r_2^2} = \frac{q_1}{r_1^2} \rightarrow r_2 = 2r_1$$

$$\frac{q_2}{4r_1^2} = \frac{q_1}{r_1^2} \rightarrow q_2 = 4q_1, q_2 + q_1 = 6 \mu\text{C} \rightarrow \begin{cases} q_2 = 4 \mu\text{C} \\ q_1 = 2 \mu\text{C} \end{cases}$$

بدیهی است که بار بیشتری بر روی کره‌ی بزرگ‌تر قرار خواهد داشت.

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۲۹ و ۳۰)

۱۳۶-

(امیرحسین برادران)

در ابتدا چون خازن‌ها مشابه‌اند، اختلاف پتانسیل دو سر هر یک برابر $\frac{V}{2}$ است. در نتیجه داریم:

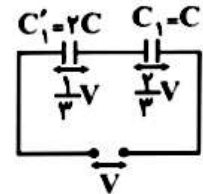
$$U_1 = \frac{1}{2} C_1 V_1^2 \xrightarrow{C_1=C, V_1=\frac{V}{2}} U_1 = \frac{1}{2} C \left(\frac{V}{2}\right)^2 \Rightarrow U_1 = \frac{1}{8} CV^2$$

با وارد کردن دی‌الکتریک بین صفحات خازن C_1 چون ظرفیت خازن C_1 دو برابر شده است، اختلاف پتانسیل دو سر آن $\frac{1}{2} V$ می‌شود.

$$U'_1 = \frac{1}{2} C'_1 V_1'^2 \xrightarrow{C'_1=2C, V_1'=\frac{1}{2}V} U'_1 = \frac{1}{2} (2C) \left(\frac{1}{2}V\right)^2 \Rightarrow U'_1 = \frac{1}{4} CV^2$$

$$\frac{U'_1}{U_1} = \frac{\frac{1}{4} CV^2}{\frac{1}{8} CV^2} \Rightarrow \frac{U'_1}{U_1} = \frac{2}{1}$$

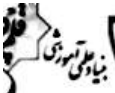
(فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۸، ۳۹ و ۴۲)



(سیدعلی میرنوری)

۱۳۷-

در این‌جا خازن‌های C_1 و C_2 موازی و معادل آن‌ها با



-۱۴۰

(مهری میراب‌زاده)

$$P = R_1 I_1^2 \Rightarrow 16 = 4 I_1^2 \Rightarrow I_1 = 2A$$

با توجه به جریان‌های I_1 و I_2 که هر دو ۲ آمپر است و با در نظر گرفتن قانون گره در مدار نتیجه می‌شود از شاخه‌ی سمت راست جریانی عبور نمی‌کند و مدار یک مدار تک حلقه‌ای است. داریم:

$$I = \frac{\varepsilon_1 + \varepsilon_2}{R_1 + R_2 + R_3 + R + r_1 + r_2}$$

$$\Rightarrow 2 = \frac{16 + 12}{4 + 2 + 2 + R + 1/5 + 0/5} \Rightarrow 2 = \frac{28}{11 + R}$$

$$22 + 2R = 28 \Rightarrow 2R = 6 \Rightarrow R = 3\Omega$$

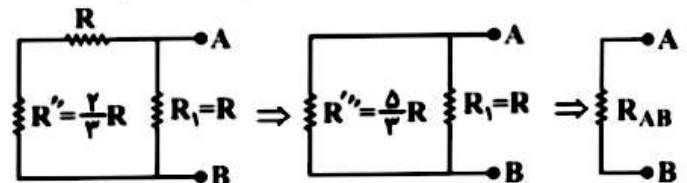
(فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۵ و ۶۹ و ۷۳)

-۱۴۱

(علی بگلو)

$$R' = R + R = 2R \Rightarrow R'' = \frac{R \times R'}{R + R'} = \frac{R \times 2R}{R + 2R} = \frac{2}{3}R$$

$$\Rightarrow R''' = \frac{2}{3}R + R = \frac{5}{3}R$$



$$R_{AB} = \frac{R \times R'''}{R + R'''} = \frac{R \times \frac{5}{3}R}{R + \frac{5}{3}R} = \frac{\frac{5}{3}R^2}{\frac{8}{3}R} = \frac{5}{8}R$$

وقتی دو نقطه‌ی A و B به ولتاژ V وصل شوند ولتاژ دو سر مقاومت R_1 نیز برابر V خواهد شد، لذا این مقاومت بیش‌ترین توان مصرفی را خواهد داشت پس اگر R_1 آسیب نبیند، بقیه نیز آسیب نخواهند دید. پس مسئله را بر اساس آستانه‌ی آسیب‌دیدگی مقاومت R_1 حل می‌کنیم:

$$P_1 = \frac{V_1^2}{R_1} \quad V_1 = V_{AB} \quad V_{AB} = 20R$$

$$P_{AB} = \frac{V_{AB}^2}{R_{AB}} = \frac{20R}{\frac{5}{8}R} = \frac{20 \times 8}{5} = 32W$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۵ و ۷۶ و ۸۳)

-۱۴۲

(مهری میراب‌زاده)

با افزایش مقاومت رنوستا مقاومت کل مدار افزایش می‌یابد.

$$R_T \uparrow \Rightarrow R_T \uparrow$$

با توجه به رابطه‌ی $I = \frac{\sum \varepsilon}{R_T + r}$ با افزایش مقاومت معادل R_T ، جریان

شاخه‌ی اصلی مدار کاهش می‌یابد. $R_T \uparrow \Rightarrow I \downarrow$

با توجه به جهت جریان در مدار، پیل ε_1 محرکه و پیل ε_2 ضد‌محرکه است، بنابراین داریم:

$$V_1 = \varepsilon_1 - I r_1$$

بنابراین عددی که ولت‌سنج ایده‌آل V_1 نشان می‌دهد افزایش می‌یابد.

$$I \downarrow \Rightarrow V_1 \uparrow$$

$$V_2 = \varepsilon_2 + I r_2$$

بنابراین عددی که ولت‌سنج ایده‌آل V_2 نشان می‌دهد کاهش می‌یابد.

$$I \downarrow \Rightarrow V_2 \downarrow$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۹ و ۷۳ و ۷۶ و ۸۳)

-۱۴۳

(مهری میراب‌زاده)

چون با تعویض قطب یکی از مولدها جریان افزایش یافته است بنابراین در حالت اول یکی از مولدها به صورت محرکه و دیگری به صورت ضد محرکه است و در حالت دوم هر دو مولد به صورت محرکه می‌باشند، با توجه به

$$\text{رابطه‌ی } I = \frac{\sum \varepsilon}{\sum R + \sum r} \text{ داریم:}$$

$$I_2 = 2I_1 \Rightarrow \frac{\varepsilon_1 + \varepsilon_2}{R + r_1 + r_2} = \frac{2(\varepsilon_1 - \varepsilon_2)}{R + r_1 + r_2}$$

$$\varepsilon_1 + \varepsilon_2 = 2\varepsilon_1 - 2\varepsilon_2 \Rightarrow 4\varepsilon_2 = 2\varepsilon_1 \Rightarrow \varepsilon_1 = 2\varepsilon_2$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۹ و ۷۳)

-۱۴۴

(سیدعلی میرنوری)

به راحتی می‌توان دریافت که چون $\varepsilon_1 > \varepsilon_2$ است، جریان ساعتگرد است و چون بار مثبت در جهت جریان حرکت می‌کند انرژی پتانسیل آن در عبور از مقاومت‌ها و مولد ε_2 ، کاهش و در عبور از مولد ε_1 ، افزایش می‌یابد.

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۹ و ۷۳)

-۱۴۵

(سیدعلی میرنوری)

به راحتی با استفاده از رابطه‌ی تعیین مقاومت الکتریکی در دمای ثابت

$$R = \rho \frac{l}{A} \Rightarrow R_a = R_c, R_b = 2R_a = 2R_c \quad \text{داریم:}$$

$$I = \frac{V}{R} \Rightarrow I_c = I_a = 2I_b \quad \text{حال با توجه به قانون اهم داریم:}$$

$$\frac{I_a = I}{I_b = \frac{1}{2}I} \Rightarrow I_c - I_b = \frac{1}{2}I$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۵ و ۵۷)



۱۴۶-

(معمربضرفتتاح)

اگر طول ضلع مثلث، a باشد، چون طول سیم ABC دو برابر طول سیم AC است طبق رابطه‌ی مقاومت الکتریکی، مقاومت قسمت ABC دو برابر مقاومت قسمت AC است. بنابراین طبق قانون اهم جریان گذرا از قسمت ABC نصف جریان عبوری از قسمت AC است، داریم:

$$B = 2 \times 10^{-7} \times \frac{I_{AB}}{R} \Rightarrow B_{AB} = B_{BC} = 2 \times 10^{-7} \times \frac{I_{AB}}{R}$$

$$B_{AC} = 2 \times 10^{-7} \times \frac{I_{AC}}{R} \xrightarrow{I_{AC} = 2I_{AB}}$$

$$B_{AC} = 2 \times 10^{-7} \times \frac{2 \times I_{AB}}{R} = 2B$$

طبق قانون دست راست و با توجه به جهت جریان، جهت میدان حاصل از سیم‌های AB و BC درون‌سو و میدان حاصل از سیم AC برون‌سو است بنابراین داریم:

$$B_{ABC} = B_{AB} + B_{BC} = 2B$$

$$B_T = B_{AC} - B_{ABC} = 2B - 2B = 0$$

دقت شود نقطه‌ی تلاقی میانه‌ها در مثلث متساوی‌الاضلاع از سه ضلع مثلث به یک فاصله می‌باشد.

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۶ تا ۸۳ و ۱۱۰ تا ۱۱۲)

۱۴۷-

(سیدابوالفضل ۵ لغی)

با توجه به رابطه‌ی میدان مغناطیسی در یک سیمولوله‌ی حامل جریان داریم:

$$B = \mu_0 \frac{N}{l} I, N = \frac{l}{D} \Rightarrow B = \mu_0 \frac{D}{l} \times I = \frac{\mu_0 I}{D}$$

$$\Rightarrow B = \frac{2\pi \times 10^{-7} \times 20}{50 \times 10^{-2} \times \pi} = 1/6 \times 10^{-4} T \Rightarrow B = 1/6 G$$



(فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۱۷)

۱۴۸-

(مسن پیکان)

نیروی الکترومغناطیسی وارد بر بار نقطه‌ای مثبت q بنابه قاعده‌ی دست راست به سمت شرق است و چون نیرو همواره بر سرعت عمود می‌گردد حرکت آن یک حرکت دایره‌ای یکنواخت خواهد بود و مسیر حرکت آن ساعتگرد خواهد شد.

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰۷ تا ۱۰۹) و (فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۴۳ و ۴۴)

۱۴۹-

(مسن اسحاق زاره)

ابتدا اندازه و جهت جریان را در سیم (۲) تعیین می‌کنیم. چون $B_M = 0$ است، پس:

$$B_1 = B_2 \Rightarrow \frac{I_1}{d_1} = \frac{I_2}{d_2} \Rightarrow \frac{20}{15} = \frac{I_2}{5} \Rightarrow I_2 = 10 A$$

اکنون با استفاده از رابطه‌ی $\frac{F}{L} = 2 \times 10^{-7} \times \frac{I_1 I_2}{d}$ نیروی وارد بر واحد طول هر سیم را محاسبه می‌کنیم.

$$\frac{F}{L} = 2 \times 10^{-7} \times \frac{20 \times 10}{0.1} = 6 \times 10^{-4} \frac{N}{m}$$

چون میدان خارج از فاصله‌ی دو سیم، صفر است، پس جریان‌ها غیرهم‌جهت بوده و در این حالت نیروی بین سیم‌ها رانشی است.

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۲۰)

۱۵۰-

(نصرت‌الله افاضل)

همواره نیروی الکترومغناطیسی وارد بر بار متحرک بر میدان مغناطیسی و جهت سرعت بار، عمود است. اگر میدان مغناطیسی و راستای حرکت بار با هم موازی باشند یا این که بار، ساکن باشد بر آن نیرویی وارد نمی‌شود.

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰۷، ۱۰۸ و ۱۲۰ تا ۱۲۲)

۱۵۱-

(امیرحسین برادران)

طبق قانون لنز، زمانی $V_B > V_A$ می‌شود که یا مقدار جریان در حال افزایش و جهت آن از B به A باشد یا این که مقدار جریان در حال کاهش و جهت آن از A به B باشد.

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۶)

۱۵۲-

(سیدعلی میرنوری)

بلافاصله پس از بستن کلیدباتر خودالقایی در سیمولوله بسیار زیاد است و سیمولوله مقاومت زیادی در مقابل عبور جریان از خود نشان می‌دهد و بنابراین از شاخه‌ی شامل سیمولوله جریانی نمی‌گذرد. با کمی دقت می‌توان در این حالت دریافت که جریان عبوری از باتری در مدار که مقاومت معادل آن در حالتی که جریانی از سیمولوله عبور نکند کم‌تر باشد، بیش‌تر از بقیه‌ی مدارها است.

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۳ و ۱۳۱ تا ۱۳۶)

۱۵۳-

(سیدعلی میرنوری)

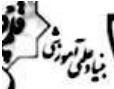
نیروی محرکه‌ی بیشینه در مولد جریان متناوب مطابق با رابطه‌ی زیر محاسبه می‌شود:

$$\omega = \frac{2\pi}{T}, T = 0.02s$$

$$|\varepsilon_{max}| = |N\phi_{max}\omega| \xrightarrow{N=1000, \varepsilon_{max}=2\pi V}$$

$$2\pi = 10^3 \times \phi_{max} \times \frac{2\pi}{0.02} \Rightarrow \phi_{max} = 2 \times 10^{-5} Wb$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵۱ تا ۱۵۳)



۱۵۴-

(علیرضا پاور)

طبق قانون لنز جریان القایی به گونه‌ای است که با تغییرات شار مخالفت می‌کند با حرکت آهن‌ربا به سمت راست شار عبوری از سیم‌لوله‌ی سمت چپ کاهش می‌یابد بنابراین جریان القایی در این مدار به صورت پادساعتگرد می‌باشد تا با کاهش شار عبوری مخالفت کند، از طرفی در سیم‌لوله‌ی سمت راست با نزدیک شدن آهن‌ربا شار عبوری از آن افزایش می‌یابد و جریان القایی در این مدار به صورت ساعتگرد است تا با افزایش شار مخالفت کند.

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۶)

۱۵۵-

(کام شامکلی)

با توجه به قانون القای الکترومغناطیسی فارادی می‌توان آهنگ تغییرات میدان مغناطیسی لازم برای ایجاد جریان القایی $0.01A$ را به دست آورد، داریم:

$$\bar{\epsilon}_e = \left| -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right| \quad \Phi = BA \cos\theta \rightarrow \bar{\epsilon}_e = \left| -1 \frac{\Delta(BA)}{\Delta t} \right| = A \frac{\Delta B}{\Delta t} \quad \epsilon_e = IR$$

$$IR = A \frac{\Delta B}{\Delta t} \quad I = 0.01A, R = 9\Omega \rightarrow 0.01 \times 9 = \pi(0.01) \frac{\Delta B}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta B}{\Delta t} = \frac{0.01 \times 9}{\pi \times 0.01} \Rightarrow \frac{\Delta B}{\Delta t} = \frac{9}{\pi} = \frac{9}{3.14} \approx 2.87 \frac{T}{s}$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳۵ تا ۱۳۱)

۱۵۶-

(مصطفی کیانی)

طبق رابطه‌ی $L = \frac{\mu_0 N^2 A}{l}$ ضریب خودالقایی سیم‌لوله تغییر نمی‌کند، زیرا به جریان الکتریکی عبوری از آن بستگی ندارد. اما طبق رابطه‌ی $B = \frac{\mu_0 NI}{l}$ میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله دو برابر و هم‌چنین طبق رابطه‌ی $U = \frac{1}{2} LI^2$ انرژی ذخیره شده در آن ۴ برابر می‌شود.

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۱۷ و ۱۳۷ تا ۱۵۱)

۱۵۷-

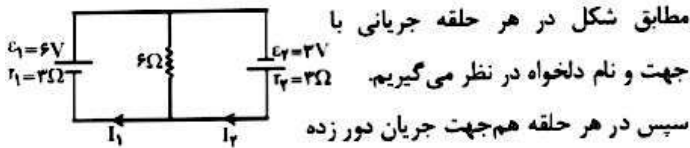
(سراسری خارج از کشور، تهری - ۹۳)

با توجه به قاعده دست راست جهت نیروی وارد بر آن قسمت از سیم که داخل آهن‌ربا قرار دارد به سمت بالا می‌باشد.

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۱۱ و ۱۱۲)

۱۵۸-

(سراسری ریاضی - ۸۲)



مطابق شکل در هر حلقه جریانی با جهت و نام دلخواه در نظر می‌گیریم. سپس در هر حلقه هم‌جهت جریان دور زده و شرط $\sum \Delta V = 0$ را اعمال می‌کنیم. دقت کنید جریان‌ها در مقاومت ۶ اهمی مخالف یکدیگر هستند لذا، وقتی در حلقه‌ی (۱) دور می‌زنیم آن را به صورت $I_1 - I_2$ و وقتی در حلقه‌ی (۲) دور می‌زنیم آن را به صورت $I_2 - I_1$ می‌نویسیم:

$$\begin{cases} \epsilon_1 - I_1 r_1 - 6(I_1 - I_2) = 0 & \epsilon_1 = 6V, r_1 = 3\Omega \\ \epsilon_2 - I_2 r_2 - 6(I_2 - I_1) = 0 & \epsilon_2 = 3V, r_2 = 3\Omega \end{cases}$$

$$\begin{cases} 6 - 3I_1 - 6I_1 + 6I_2 = 0 \\ 3 - 3I_2 - 6I_2 + 6I_1 = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} I_1 = 1/6 A \\ I_2 = 1/4 A \end{cases}$$

بنابراین جریان در مقاومت ۶ اهمی برابر تفاضل جریان‌های I_1 و I_2 است یعنی:

$$I = I_1 - I_2 = 0.2 A$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۷)

۱۵۹-

(علی بکلو)

طبق تعریف بازده داریم:

$$Ra = \frac{P_{\text{تولیدی یا خروجی}}}{P_{\text{مصرفی یا ورودی}}}$$

توان ورودی یا مصرفی همان کار نیروی وزن آب در واحد زمان است.

$$P_t = \frac{W_{mg}}{t} = \frac{mgh}{t} = \frac{(\rho V)gh}{t} = \frac{(1000 \times 3) \times 10 \times 30}{60}$$

$$\Rightarrow P_t = 15000 W = 15 kW$$

$$Ra = \frac{P_{\text{تولیدی}}}{P_t} \Rightarrow \frac{60}{100} = \frac{P_{\text{تولیدی}}}{15} \Rightarrow P_{\text{تولیدی}} = 9 kW$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۱۳)

۱۶۰-

(معمربنظر مفتاح)

حداکثر اندازه‌ی کار انجام شده وقتی است که نیرو و جابه‌جایی هم‌جهت باشند، بنابراین داریم:

$$W_{\max} = Fd = 10 \times 2 = 20 J$$

تنها عددی که از این مقدار کم‌تر است ۱۵ ژول است.

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰)

شیمی ۲

۱۶۱-

(امیر باسی)

با در نظر گرفتن مفهوم ایزوتوپ نتیجه گرفته می‌شود که اتم‌های یک عنصر با توجه به یکسان نبودن تعداد نوترون‌هایشان، می‌توانند جرم‌های متفاوتی داشته باشند.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱، ۱۲ و ۱۳)

۱۶۲-

(معمربور فولادی)

پرتو کاندی در برخورد به صفحه فلونورسنت نورسبز رنگ ایجاد می‌کند و روی سولفید از مهم‌ترین مواد فلونورسنت است.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۸، ۹، ۱۱ و ۱۳)

۱۶۳-

(معمربور فولادی)

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{2(M+1) + 5(M-1)}{7}$$

$$= \frac{2M + 2 + 5M - 5}{7} = \frac{7M - 3}{7} = M - \frac{3}{7}$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۱۶۴-

(علی فرزاد تبار)

پرتوی حاصل از انتقال الکترونی $n=6$ به $n=2$ ، پرتو بنفش است که دارای کم‌ترین طول موج است. بنابراین بیش‌ترین فرکانس را داراست.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۷ و ۱۹)

۱۶۵-

(مسعود بهنری)

$$N - e = \gamma \Rightarrow N - (P - 2) = \gamma \Rightarrow N - P = 5$$

$$\left. \begin{matrix} N - P = 5 \\ N + P = 68 \end{matrix} \right\} \Rightarrow 2N = 68 \Rightarrow \begin{cases} N = 34 \\ P = 29 \end{cases}$$

عدد اتمی X برابر ۲۹ است یعنی این عنصر Cu ۲۹ است.



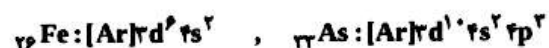
$1 + 2 + 5 = 9 =$ تعداد اوربیتال‌های پر شده از الکترون در سومین لایه

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱، ۱۲، ۱۳ و ۲۵)

۱۶۶-

(علی مؤیدی)

آرایش الکترونی دو اتم داده شده به صورت زیر است:



در آهن (فلز واسطه) ۸ الکترون ظرفیتی و در آرسنیک ۵ الکترون ظرفیتی

وجود دارد. نسبت خواسته شده $\frac{A}{5} = \frac{1}{6}$ است. دو عدد کوانتومی اشاره شده

می‌تواند به الکترونی در زیرلایه ۴p مربوط باشد که در آرسنیک است.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۱ و ۲۸)

۱۶۷-

(منصور سلیمانی ملکان)

مندلیف وقتی بین دو اصل تشابه خواص شیمیایی و افزایش جرم اتمی تضاد مشاهده می‌کرد، بنای کار خود را بر پایه تشابه خواص شیمیایی قرار می‌داد. (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

۱۶۸-

(علی فرزاد تبار)

طبق فرضیات سؤال می‌توان نوشت:



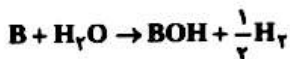
همان‌طور که مشهود است A اتم اکسیژن است که بالاترین عدد اکسایش آن +۲ است.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۳۳، ۳۴، ۳۸، ۴۰ و ۸۰)

۱۶۹-

(منصور سلیمانی ملکان)

B یک فلز قلیایی است و بر اثر واکنش یک مول فلز B با آب، ۰/۵ مول گاز هیدروژن تولید می‌شود:



(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۱، ۲۸، ۳۳، ۳۵، ۳۹، ۴۶ و ۴۷)

۱۷۰-

(حسن عیسی‌زاده)

در آرایش الکترونی داده شده زیر لایه ۴s وجود ندارد، پس این آرایش الکترونی تنها به یک کاتیون می‌تواند تعلق داشته باشد.

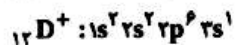
(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۱، ۲۸، ۳۳، ۳۴ و ۴۵)

۱۷۱-

(حسن عیسی‌زاده)

آرایش الکترونی A به $2p^2$ و آرایش الکترونی B به $2p^3$ ختم می‌شود. همان‌طور که ملاحظه می‌کنید آرایش عنصر A پایدارتر از عنصر B است، بنابراین جدا کردن الکترون از عنصر A به انرژی بیش‌تری نیاز دارد. اما در

مورد عناصر C و D دومین الکترون از C^+ و D^+ جدا می‌شود. آرایش



آرایش C^+ بسیار پایدارتر از آرایش D^+ است، بنابراین جدا کردن الکترون

از C^+ نسبت به D^+ انرژی بیش‌تری نیاز دارد. یعنی انرژی دومین یونش

C از D بیش‌تر است.

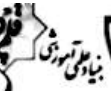
(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۰، ۲۱، ۳۵ و ۴۶)

۱۷۲-

(علی مؤیدی)

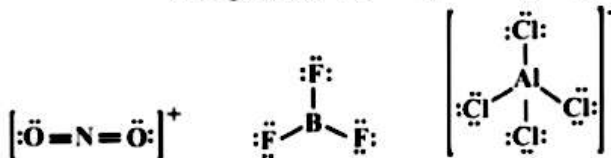
یون استانو، Sn^{2+} و یون فریک Fe^{2+} است. آرایش الکترونی آن‌ها به صورت زیر است:





(عبدالحمید امینی)

شکل‌های (ا)، (ب) و (پ) به ترتیب بیانگر مولکول‌های خطی، سه ضلعی مسطح و چهار وجهی‌اند و NO_2^+ ، BF_3 و AlCl_4^- به ترتیب شکل هندسی خطی، سه ضلعی مسطح و چهار وجهی دارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: NO_2 خمیده و PCl_3 هرمی است.

گزینه ۲: XeF_4 چهار وجهی نیست.

گزینه ۳: NF_3 هرمی است.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۸۳ و ۸۴)

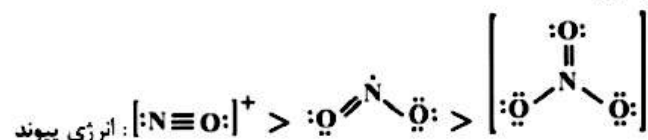
(معمدپور فولادی)

اگر در استیک اسید که دارای فرمول مولکولی $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ است، زیرونها را ساده کنیم به فرمول تجربی CH_2O می‌رسیم که نسبت جرم فرمول مولکولی به فرمول تجربی آن برابر ۲ است و عامل توش بودن سرکه است.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۸۲ و ۸۳)

(عبدالحمید امینی)

ترتیب انرژی پیوند نیتروژن - اکسیژن در NO^+ ، NO_2 و NO_2^+ به صورت زیر است:



سه ساختار رزونانسی دارد و دو ساختار رزونانسی دارد و پیوند دوگانه بین ۳ پیوند پیوند دوگانه بین دو پیوند $\text{N}-\text{O}$ در حال جابه‌جایی است. در حال جابه‌جایی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: اتانول ساختار هندسی مسطح ندارد.

گزینه ۲: SO_2 دارای سه پیوند کووالانسی و CO_2 دارای ۴ پیوند کووالانسی است.

گزینه ۳: فرمالدهید ($\text{H}-\text{C}-\text{H}$) و هیدروژن سیانید ($\text{H}-\text{C} \equiv \text{N}$) قادر به تشکیل پیوند هیدروژنی بین مولکولی نیستند چون H متصل به N یا O ندارند.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۷۲ و ۷۳، ۷۹ و ۸۳، ۸۴ و ۹۰)

۱۷۸-

در یون استاتو پنج اوربیتال پُر در زیرلایه‌های s و نه اوربیتال پُر در زیرلایه‌های p و بالاخره ده اوربیتال پُر در زیرلایه‌های d وجود دارد. (جمعاً ۲۴ جفت الکترون) به بیان دیگر در استاتو ۴۸ الکترون داریم و چون فاقد تک الکترون است دارای ۲۴ جفت الکترون می‌باشد!

اما در یون فریک فقط پنج تک الکترون در زیرلایه‌های ۳d مشاهده می‌شود.

$$\text{نسبت خواسته شده} = \frac{24}{5} = \frac{48}{10} = 4/8 \text{ است.}$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۱ و ۲۸ و ۵۲)

۱۷۳-

(مفسر فوشن)

با توجه به ترکیبات داده شده در صورت سوال فلز واسطه A دارای دو کاتیون به صورت A^{2+} و A^{3+} می‌باشد. در نتیجه تنها هر دو ترکیب حاضر در گزینه ۳ صحیح می‌باشند.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۵۹ و ۶۰)

۱۷۴-

(مفسر فوشن)

جامدهای یونی تنها در حالت مذاب و محلول رسنای جریان برق می‌باشند. عبور جریان برق از حالت مذاب ترکیبات یونی باعث تجزیه‌ی این ترکیبات می‌گردد.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۵۳ و ۵۴)

۱۷۵-

(عبدالحمید امینی)

با توجه به داده‌های مسأله می‌توان نوشت:

$$\text{جرم آب تخمیر شده} = 2/7g = 4/45 - 2/15$$

$$\text{جرم آب نمونه اولیه} = 4/5g = 2/7 \times \frac{100}{60}$$

و جرم Na_2CO_3 (بدون آب) برابر است با: $2/15 - 4/5 = 2/65g$
در $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ به ازای ۱۰۶ گرم Na_2CO_3 ، ۱۸x گرم H_2O وجود دارد پس:

$$\begin{array}{ccc} \text{گرم } \text{Na}_2\text{CO}_3 & \text{گرم } \text{H}_2\text{O} & \\ 106 & 18x & \\ 2/65 & 4/5 & \Rightarrow x = 10 \end{array}$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۶۰ و ۶۳)

۱۷۶-

(سراسری خارج از کشور ریاضی - ۹۲)

اختلاف الکترونگاتیوی Sr و Br، ۱/۸ بوده که این اختلاف بیش‌تر از ۱/۷ بوده، بنابراین پیوندشان در محدوده‌ی پیوند یونی قرار می‌گیرد.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۳۶، ۳۷ و ۶۹ و ۷۲)

۱۷۷-

(علی فرزادپار)

طول پیوند با انرژی پیوند رابطه‌ی عکس دارد پس با توجه به این که شعاع Br بیش‌تر از Cl است، انرژی پیوند H-Cl بیش‌تر از انرژی پیوند H-Br می‌باشد.

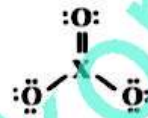
(شیمی ۲، صفحه‌های ۶۷ و ۷۲)



۱۸۱-

(معمربوار فولادی)

عدد اکسایش اتم X برابر +۶ می‌باشد، بنابراین عنصر از گروه شانزدهم بوده و آرایش لایه‌ی ظرفیت عناصر گروه ۱۶ به صورت $ns^2 np^4$ می‌باشد، بنابراین در بیرونی‌ترین زیر لایه‌ی این اتم ۴ الکترون وجود دارد و ساختار آن به صورت زیر است. بنابراین مولکولی ناقصی است که دارای ۳ قلمرو الکترونی است و به علت داشتن هیبرید رزونانسی، طول پیوندهای X-O با یکدیگر برابر است:



(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۱ و ۲۸، ۷۲ و ۷۹، ۸۵، ۹۰ و ۹۱)

۱۸۲-

(معمربوار فولادی)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: HCl توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی ندارد.

گزینه‌ی «۳»: نقطه‌ی جوش ترکیبات یونی مانند NaCl بسیار بیش‌تر از ترکیبات مولکولی است.

گزینه‌ی «۴»: پیوند هیدروژنی بسیار ضعیف‌تر از پیوند کووالانسی بین اتم‌ها است. (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۶، ۹۰ و ۹۲)

۱۸۳-

(فرشاد میرزایی)

در گروه ۱۶ مقایسه نقطه جوش ترکیبات هیدروژن‌دار به صورت



در نمودار به صورت زیر است:



D که همان H_2Te است، یک ترکیب مولکولی قطبی است که دارای دو

جفت الکترون ناپیوندی روی Te است.

گزینه «۱»: C یک ترکیب قطبی است. گزینه «۲»: ترکیب B پیوند

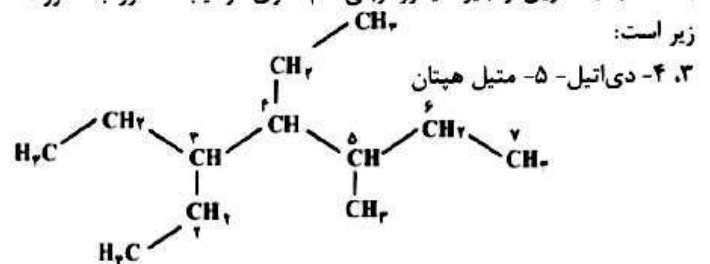
هیدروژنی ندارد. گزینه «۳»: شکل فضایی مولکول A خمیده است.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۷۲ و ۷۸، ۸۳ و ۹۲)

۱۸۴-

(امیر قاسمی)

با انتخاب بلندترین زنجیر هیدروکربنی نام‌گذاری ترکیب مذکور به صورت زیر است:



(شیمی ۲، صفحه‌های ۹۸ و ۱۰۰)

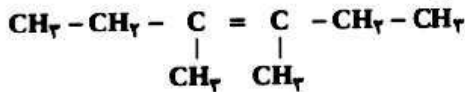
۱۸۵-

(حسن عیسی‌زاده)

ساختارهای ماده مورد نظر به صورت زیر است:

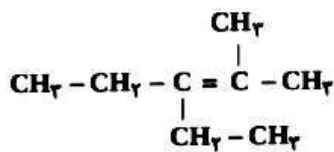
الف) اگر یک گروه متیل و یک گروه اتیل به یک کربن و دو گروه دیگر نیز به کربن دوم وصل شوند:

۳ و ۴-دی‌متیل-۳-هگزن



ب) اگر دو گروه اتیل به یک کربن و دو گروه متیل نیز به کربن دیگر اتن متصل شود:

۳-اتیل-۲-متیل-۲-پنتن



(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۱ و ۱۰۲)

۱۸۶-

(علی فرزاد تبار)

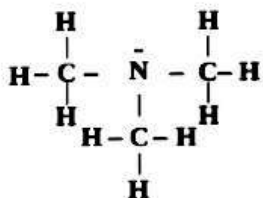
نام گروه عاملی آن کربوکسیل (اسیدی) و نام ترکیب اتانویک اسید یا استیک اسید است.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۵ و ۱۰۸)

۱۸۷-

(مصطفی رستم‌آبادی)

بوی بد ماهی فاسد شده به دلیل آزاد شدن مولکول تری‌متیل آمین است.



(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۷ و ۱۰۸)

۱۸۸-

(سراسری تهرینی - ۹۲)

ترکیب مورد نظر دارای گروه عاملی استری، هیدروکسیل و اتری است. در آن همه‌ی اتم‌های اکسیژن به جز اتم اکسیژنی که در گروه عاملی استری، دارای پیوند دوگانه است، دارای ۴ قلمرو الکترونی هستند.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۸۲، ۸۳، ۸۵، ۹۱ و ۹۲)

۱۸۹-

(حسن عیسی‌زاده)

معادله $\text{Mg(s)} + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{MgO(s)}$ واکنش سوختن Mg و واکنش

تشکیل MgO را نشان می‌دهد. بنابراین ΔH این واکنش آنتالپی

تشکیل MgO را نشان می‌دهد. برای محاسبه‌ی ΔH واکنش ابتدا باید

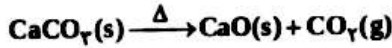
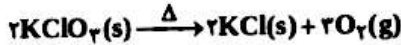
گرمای جنبش شده توسط آب را به دست آوریم و سپس از طریق آن و جرم



(حسن عیسی‌زاده)

-۱۹۴

معادله واکنش‌های انجام شده عبارتند از:



با توجه به حجم گاز O_2 تولید شده جرم KClO_3 را به دست می‌آوریم:

$$?g\text{KClO}_3 = 672\text{mL}\text{O}_2 \times \frac{1\text{mol}\text{O}_2}{22400\text{mL}\text{O}_2} \times \frac{2\text{mol}\text{KClO}_3}{3\text{mol}\text{O}_2}$$

$$\times \frac{122.5\text{g}\text{KClO}_3}{1\text{mol}\text{KClO}_3} = 2/45\text{g}\text{KClO}_3$$

$$\text{KClO}_3 \text{ درصد} = \frac{2/45\text{g}}{3/5\text{g}} \times 100 = 70\%$$

$$\text{CaCO}_3 \text{ درصد} = 100 - 70 = 30\%$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۸)

(حسن عیسی‌زاده)

-۱۹۵

$$?L\text{NO} = 1\text{mol}\text{NO}_2 \times \frac{1\text{mol}\text{NO}}{2\text{mol}\text{NO}_2} \times \frac{22/4L\text{NO}}{1\text{mol}\text{NO}} = 67/2L\text{NO}$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: مطلق داده‌های این گزینه NO_2 محدودکننده است که از $4/5$ مول NO_2 در پایان، ۳ مول HNO_3 و $1/5$ مول NO تولید می‌شود. (در مجموع $4/5$ مول فرآورده تولید می‌شود.)

گزینه‌ی «۲»: مطابق واکنش به ازای هر ۴ مول واکنش دهنده، یک مول NO تولید می‌شود.

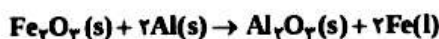
گزینه‌ی «۴»: هر دو واکنش‌دهنده به نسبت مولی برابر نسبت به استوکیومتری در واکنش موازنه شده انتخاب شده‌اند و واکنش‌دهنده محدودکننده وجود ندارد.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۲۳ تا ۳۲)

(معمرفشا پورپاویز)

-۱۹۶

واکنش ترمیت به صورت زیر انجام می‌شود:



مقدار Al_2O_3 در شرایط مسئله عبارتست از:

$$270\text{gAl} \times \frac{70\text{gAl}}{100\text{gAl}} \times \frac{1\text{molAl}}{27\text{gAl}} \times \frac{1\text{molAl}_2\text{O}_3}{2\text{molAl}}$$

$$\times \frac{102\text{gAl}_2\text{O}_3}{1\text{molAl}_2\text{O}_3} \times \frac{90}{100} = 221/2\text{gAl}_2\text{O}_3$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۲۳، ۲۴، ۲۸، ۳۲ و ۳۳)

مولی Mg . ΔH واکنش مورد نظر را حساب کنیم:

$$q = mc\Delta T = 1000\text{g} \times 4/184 \frac{\text{J}}{\text{g}\cdot^\circ\text{C}} \times 10^\circ\text{C} = 41840\text{J} = 41/84\text{kJ}$$

$$\text{Mg} \text{ واکنش سوختن } \Delta H = 24 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \times \frac{-41/84\text{kJ}}{1/67\text{g}} \approx -601/29 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

بنابراین آنتالپی استاندارد تشکیل MgO برابر $-601/29$ کیلوژول بر مول است. (شیمی ۳، صفحه‌های ۳۱ تا ۳۳ و ۵۴ تا ۵۶)

-۱۹۰

(سراسری خارج از کشور، تهرینی-۹۷)

بر اثر مقدار گرمای یکسان وارده به چند ماده با جرم یکسان، ماده‌ای کم‌ترین تغییر دما را خواهد داشت که دارای بیش‌ترین ظرفیت گرمایی ویژه باشد که این ماده هلیوم است.

$$?kJ = \frac{890\text{kJ}}{1\text{molCH}_4} \times 0/5\text{molCH}_4 = 225\text{kJ}$$

$$q = m.c.\Delta\theta \rightarrow 225000 = 1000\text{g} \times 5/2 \times \Delta\theta \rightarrow \Delta\theta \approx 85/6^\circ\text{C}$$

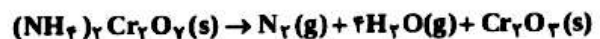
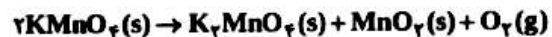
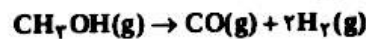
(شیمی ۳، صفحه‌های ۳۱ تا ۳۳ و ۵۵)

شیمی ۳

-۱۹۱

(علی نوری‌زاده)

معادله واکنش تجزیه این مواد به صورت زیر است:



(شیمی ۳، صفحه‌های ۳ تا ۸)

-۱۹۲

(علی فرزادتبار)

عبارت (ب): با افزودن چند قطره محلول پتاسیم یدید به محلول سرب (II) نیترات رسوب زرد رنگی تشکیل می‌شود.

عبارت (پ): اگر محلول پتاسیم کرومات را قطره قطره به محلول نقره نیترات اضافه کنیم رسوب قرمز قهوه‌ای نقره کرومات ته نشین می‌شود.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰، ۱۱ و ۱۱)

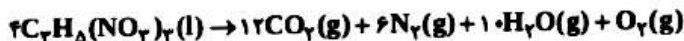
-۱۹۳

(علی نوری‌زاده)

$$8\text{gC}_2\text{H}_6 \times \frac{1\text{molC}_2\text{H}_6}{30\text{gC}_2\text{H}_6} \times \frac{6\text{molH}^+}{1\text{molC}_2\text{H}_6} = x\text{gFe}^{2+} \times \frac{1\text{molFe}^{2+}}{56\text{gFe}^{2+}}$$

$$\times \frac{24 \times \text{mole}}{1\text{molFe}^{2+}} \Rightarrow x \approx 2/77$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۲ و ۱۳)



(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰، ۱۱، ۱۲ و ۱۳)

(مصطفی رستم‌آبادی)

۲۰۲- گاز آب نامی است که برای مخلوطی از CO و H_2 به کار برده می‌شود. این مخلوط با عبور دادن بخار آب از روی زغال چوب در دمای 1000°C به دست می‌آید:



معمولاً هیدروژن گاز آب، جدا و خالص می‌شود و به عنوان ماده‌ی اولیه برای تولید آمونیاک به کار می‌رود.

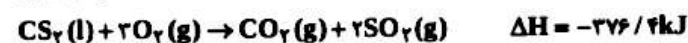
(شیمی ۳، صفحه‌ی ۶۲)

(علی نوری‌زاده)

۲۰۳- هیدروژن اتمی $\text{H}(\text{g})$ ، نسبت به هیدروژن مولکولی $\text{H}_2(\text{g})$ سطح انرژی بالاتری دارد پس ضمن سوختن هیدروژن اتمی گرمای بیشتری آزاد می‌شود. گزینه‌ی «۱»: اگر سامانه روی محیط کار انجام دهد، علامت W منفی است. گزینه‌ی «۲»: بمب فولادی درون گرماسنج بمبی، سالمه بسته است نه منزوی. گزینه‌ی «۳»: گرمای سوختن ۲ مول متان (2CH_4) بیش‌تر از یک مول اتان ($1\text{C}_2\text{H}_6$) است. چون مقدار بیشتری هیدروژن دارد.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۳۶، ۳۸، ۵۵، ۵۷ و ۵۸)

(علی نوری‌زاده)



$$\begin{array}{ccc} \text{CS}_2 & & \text{kJ} \\ 0/5 & -188/2 & \\ 1 & x & \end{array} \rightarrow x = -276/4$$

$$-276/4 = [\Delta H_f^\circ(\text{CO}_2) + 2\Delta H_f^\circ(\text{SO}_2)] - \Delta H_f^\circ(\text{CS}_2)$$

$$-276/4 = [-292/5 + 2(-296/2)] - \Delta H_f^\circ(\text{CS}_2)$$

$$\Delta H_f^\circ(\text{CS}_2) = -504/5 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۳، ۵۳، ۵۴، ۶۳ و ۶۴)

(مصطفی رستم‌آبادی)

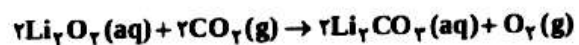
۲۰۵- حل شدن آمونیوم نیترات (NH_4NO_3) در آب گرماگیر است و در نتیجه آن آنتالپی سالمه افزایش می‌یابد.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۳۶، ۳۸، ۵۵، ۵۳ و ۱۴)

(مصطفی رستم‌آبادی)

۱۹۷-

واکنش انجام شده به صورت زیر است:



بنابراین حجم گاز O_2 تولید شده برابر است با:

$$22\text{gLi}_2\text{O}_2 \times \frac{1\text{molLi}_2\text{O}_2}{46\text{gLi}_2\text{O}_2} \times \frac{1\text{molO}_2}{2\text{molLi}_2\text{O}_2} \times \frac{22\text{gO}_2}{1\text{molO}_2} \times \frac{1\text{LO}_2}{1/6\text{gO}_2} = \Delta\text{LO}_2$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۲۳، ۲۸)

(سراسری ریاضی- ۸۷)

۱۹۸-

به ازای مقدار معینی گرمای داده شده به جرم یکسانی از اجسام مورد نظر، هر چه ظرفیت گرمایی ویژه جسم کم‌تر باشد دمای آن افزایش بیش‌تری می‌یابد.

$C < A < D < B$: ظرفیت گرمایی ویژه

$C > A > D > B$: میزان افزایش دما

(شیمی ۳، صفحه‌های ۳۱، ۳۳)

(علی نوری‌زاده)

۱۹۹-

دما، ظرفیت گرمایی ویژه، ظرفیت گرمایی مولی، جرم مولی، غلظت مولی، چگالی، حجم مولی گازها، رنگ و ... از جمله کمیت‌های شدتی هستند. اما گرما، انرژی گرمایی، انرژی درونی، ظرفیت گرمایی، جرم، حجم مول از کمیت‌های مقداری هستند.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۳۰، ۳۶)

(سراسری ریاضی- ۹۰)

۲۰۰-

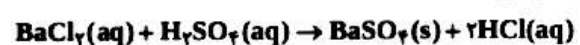
$$c = \frac{q}{m \cdot \Delta T} \Rightarrow c = \frac{117/5}{10 \times 50} = 23/5 \times 10^{-2} \text{ J.g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۳۱، ۳۳)

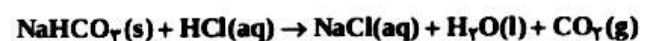
(علی نوری‌زاده)

۲۰۱-

برای این که ΔH با ΔE تقریباً برابر باشد باید W صفر یا حداقل ناچیز باشد و این در صورتی ممکن است که همگی مواد شرکت کننده در واکنش مایع یا جامد باشد و یا مجموع ضرایب استوکیومتری گازها در دو طرف معادله برابر باشد. مانند واکنش زیر:



در سایر گزینه‌ها تعداد مول‌های گازی دو طرف تغییر می‌کند و ΔE با ΔH متفاوت است:





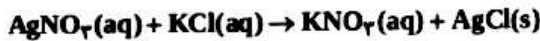
است وجود دارد و این نیرو به حدی نیست که بر نیروی پیوند هیدروژنی میان مولکول‌های آب غلبه کند.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۷۵، ۷۸ و ۷۹)

(مفرد صارق عمده)

-۲۱۱

ابتدا معادله‌ی واکنش را می‌نویسیم:



سپس با استفاده از تبدیل‌های لازم، گرم KCl مصرف شده را به دست می‌آوریم:

$$\frac{3}{2} \text{g AgNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol AgNO}_3}{170 \text{ g AgNO}_3} \times \frac{1 \text{ mol KCl}}{1 \text{ mol AgNO}_3} \times \frac{74.5 \text{ g KCl}}{1 \text{ mol KCl}} = 1.49 \text{ g KCl}$$

این مقدار KCl در ۵ گرم آب حل شده است اما نمودار انحلال پذیری برحسب ۱۰۰ گرم آب ترسیم شده است. بنابراین:

$$\frac{1.49 \text{ g KCl}}{x} = \frac{5 \text{ g H}_2\text{O}}{100 \text{ g H}_2\text{O}} \rightarrow x = 29.8 \text{ g KCl} \approx 30 \text{ g KCl}$$

اگر به نمودار انحلال پذیری مراجعه کنیم در دمای 13°C انحلال پذیری KCl تقریباً 30 g می‌باشد.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۸۵ و ۸۶)

(سراسری قارج از کشور ریاضی - ۹۳)

-۲۱۲

$$? \text{ mL HCl}(\text{aq}) = 80 \text{ g محلول} \times \frac{36.5 \text{ g HCl}}{100 \text{ g محلول}} \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{36.5 \text{ g HCl}} \times \frac{1 \text{ L HCl}(\text{aq})}{2 \text{ mol HCl}} \times \frac{100 \cdot \text{mL HCl}(\text{aq})}{1 \text{ L HCl}(\text{aq})} = 250 \text{ mL HCl}(\text{aq})$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۸۷ و ۹۲)

(حسن عیسی زاده)

-۲۱۳

محلول ۲ مولال یعنی ۲ مول پتاسیم هیدروکسید در یک کیلوگرم حلال (آب) حل شده است. بنابراین جرم محلول ۲ مولال KOH را به دست می‌آوریم و با استفاده از یک تناسب ساده جرم KOH موجود در ۵۰۰ گرم محلول آن را تعیین می‌کنیم:

$$\text{جرم KOH حل شده در محلول ۲ مولال} = 2 \text{ mol} \times \frac{56 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 112 \text{ g}$$

$$112 \text{ g} + 1000 \text{ g} = 1112 \text{ g} = \text{جرم محلول ۲ مولال}$$

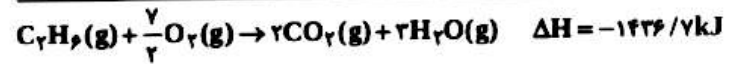
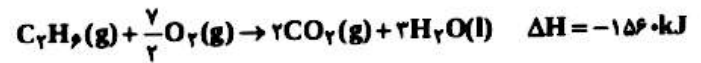
$$\frac{112 \text{ g}}{1112 \text{ g}} = \frac{x}{500 \text{ g}} \Rightarrow x \approx 50.36 \text{ g}$$

یعنی 50.36 g پتاسیم هیدروکسید در 449.64 g آب حل می‌شود.

(شیمی ۳، صفحه‌ی ۹۲)

-۲۰۶

(مصطفی رستم‌آبادی)



$$10 \text{ g C}_7\text{H}_6 \times \frac{1 \text{ mol C}_7\text{H}_6}{96 \text{ g C}_7\text{H}_6} \times \frac{-1478 \text{ kJ}}{1 \text{ mol C}_7\text{H}_6} = -152.7 \text{ kJ}$$

$$= -152.7 \text{ kJ}$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۵۶، ۵۹ و ۶۳)

-۲۰۷

(علی نوری زاده)

این واکنش گرماگیر است ولی افزایش بی‌نظمی دارد. ($\Delta S > 0$, $\Delta H > 0$) می‌دانیم این نوع واکنش‌ها در دمای پایین غیر خودبه‌خودی ($\Delta G > 0$) و در دمای بالا خودبه‌خودی ($\Delta G < 0$) می‌شوند.

$$\Delta G = \Delta H - T \Delta S$$

مثبت مثبت

هر چه دما بالاتر رود ΔG منفی‌تر شده و واکنش بهتر پیش می‌رود.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۶۹ و ۷۲)

-۲۰۸

(علی نوری زاده)

در این واکنش ۲ مول آب تشکیل شده است پس ΔH° این واکنش برابر است با:

$$\Delta H^\circ_{\text{واکنش}} = -286 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \times 2 \text{ mol} = -572 \text{ kJ}$$

$$\Delta G^\circ = \Delta H^\circ - T \Delta S^\circ$$

$$-470 = -572 - 300 \cdot \Delta S^\circ \Rightarrow \Delta S^\circ = \frac{-102}{300} = -0.34 \frac{\text{kJ}}{\text{K}} = \frac{-340 \text{ J}}{\text{K}}$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۷۰ و ۷۲)

-۲۰۹

(زهره صفایی)

آب و یخ دو فاز هستند اما یک ماده‌اند. $\text{Hg}(\text{l})$ و $\text{C}_6\text{H}_6(\text{l})$ حالت یکسان اما فازهای متفاوت و ترکیبات متفاوت و هر دو متفاوت با آب می‌باشند بنابراین ۳ نوع ماده با ۲ حالت مایع و جامد و ۴ فاز متفاوت در سامانه وجود دارد.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۷۵ و ۷۶)

-۲۱۰

(امیر قاسمی)

تولون ماده‌ای ناقطبی و آب ترکیبی قطبی است و در یکدیگر انحلال پذیر نیستند و تشکیل دو فاز خواهند داد. بین مولکول‌های تولون نیروهای جاذبه واندروالسی ضعیف دو قطبی القایی- دو قطبی القایی که نیروی بسیار ضعیف



گزینه‌ی «۳»: محلول ۰.۳ مولال NaCl شامل ۰/۶ مول ذره بوده و نقطه جوش آن برابر $100/3^{\circ}\text{C}$ و نقطه انجماد آن برابر $1/11^{\circ}\text{C}$ - است.
(شیمی ۳، صفحه‌های ۹۳ تا ۹۶)

(امیر قاسمی)

الکترولیت‌هایی مانند NH_3 هنگام انحلال در آب به طور عمده به صورت مولکولی حل شده و تعداد کمی از آن‌ها یونیده می‌شود. تعداد یون در محلول این الکترولیت‌ها کم است. چنین محلول‌هایی الکترولیت ضعیف نامیده می‌شوند. انحلال ترکیباتی هم‌چون HCl به طور کامل است و انحلال این دسته ترکیبات به صورت یونی بوده و الکترولیت قوی محسوب می‌شوند.

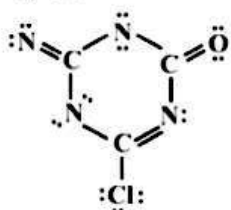
(شیمی ۳، صفحه‌های ۹۲ تا ۹۳)

(علی مؤیدی)

صابون دارای مولکول‌هایی است که نقش امولسیون کنندگی دارند. صابون مایع نمک پتاسیم یا آمونیوم اسید چرب می‌باشد. بر اساس جدول صفحه‌ی ۹۹ کتاب درسی، رنگ روغنی کلویید جامد در مایع است.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۹۹، ۱۰۲، ۱۰۳)

(مسعود پهنری)



با استفاده از فرمول زیر بار یون را به دست می‌آوریم:

$$\begin{aligned} & \text{مجموع تعداد الکترون‌های لایه ظرفیت اتم‌ها} = \text{بار یون} \\ & \text{مجموع الکترون‌های لایه ظرفیت اتم‌ها با فرض هشتایی شدن} - \\ & = [(4 \times 5) + (2 \times 4) + 6 + 7] - [(12 \times 2) + (12 \times 2)] = -3 \end{aligned}$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۳۸، ۳۹، ۷۲ و ۷۵)

(مسعود پهنری)

در O_3 به دلیل وجود رزونانس، طول پیوند مشاهده شده در این مولکول کوتاه‌تر از طول پیوند $\text{O}-\text{O}$ در مولکول H_2O_2 است. در H_2O_2 پیوند بین اتم‌های اکسیژن یگانه است همواره سطح انرژی هیبرید رزونانس از سطح انرژی ساختارهای رزونانسی پایین‌تر است.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۷۸ و ۷۹)

(علی قمرزاد تبار)

چگالی محلول $1/1 \text{ g mL}^{-1}$ است یعنی ۱ لیتر از این محلول ۱۱۰۰ گرم است.

جرم حل شونده + جرم حلال = ۱۱۰۰g

$$\text{جرم حل شونده در محلول پتاسیم هیدروکسید} = 2 \text{ mol} \times \frac{56 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 112 \text{ g}$$

$$\text{جرم حلال} = 1100 - 112 = 988 \text{ g} = 0/988 \text{ kg}$$

$$\text{غلظت مولال} = \frac{2 \text{ mol}}{0/988 \text{ kg}} \approx 2/02 \frac{\text{mol}}{\text{kg}}$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۸۹ تا ۹۲)

(حسن عیسی زاده)

$$? \text{ mol Al(NO}_3)_3 = 4/26 \text{ g Al(NO}_3)_3 \times \frac{1 \text{ mol Al(NO}_3)_3}{213 \text{ g Al(NO}_3)_3}$$

$$= 0/02 \text{ mol Al(NO}_3)_3$$

با توجه به این که آلومینیم نترات یک الکترولیت بسیار قوی است، هر مول از آن به طور کامل به ۴ مول یون تفکیک می‌شود. بنابراین ۰/۰۸ مول یون وجود دارد که غلظت آن‌ها برابر است با:

$$\frac{0/08 \text{ mol یون}}{0/1 \text{ L محلول}} = 0/8 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۸۹ تا ۹۲)

(حسن عیسی زاده)

شکر به صورت مولکولی حل می‌شود و هر مول آن یک ذره وارد محلول می‌کند بنابراین در محلول ۰.۲ مولال شکر ۰/۲ مول ذره وارد محلول شده و هر مول ذره در ۱۰۰۰ گرم آب $0/5^{\circ}\text{C}$ دمای جوش را افزایش و $1/85^{\circ}\text{C}$ دمای انجماد را کاهش داده است. در محلول ۰.۲ مولال FeCl_3 در کل ۰/۸ مول ذره وارد محلول شده است که سبب افزایش دمای جوش به اندازه‌ی $0/4^{\circ}\text{C}$ و کاهش دمای انجماد به اندازه $1/48^{\circ}\text{C}$ شده است.

$$\text{FeCl}_3 \text{ جوش نقطه شروع} = 100^{\circ}\text{C} + (0/8 \times 0/5^{\circ}\text{C}) = 100/4^{\circ}\text{C}$$

$$\text{FeCl}_3 \text{ انجماد نقطه شروع} = 0^{\circ}\text{C} - (0/8 \times 1/85^{\circ}\text{C}) = -1/48^{\circ}\text{C}$$

بررسی سایر محلول‌ها:

گزینه‌ی «۱»: محلول ۰.۲۵ مولال KNO_3 شامل ۰/۵ مول ذره است که دمای جوش آن درست مشخص شده و نقطه انجماد آن برابر $0/125^{\circ}\text{C}$ - است.

گزینه‌ی «۲»: محلول ۰.۲ مولال CaCl_2 شامل ۰/۶ مول ذره بوده و نقطه انجماد آن برابر $1/11^{\circ}\text{C}$ - است.