



آزمون غیر حضوری

فارغ التحصیلان تجربے

۲۱ دسمبر ۲۰۲۱

سایت کنکور
Konkur.in

گروه تولید

زهرالسادات غیائی	مدیر گروه
آرین فلاح اسدی	مسئول دفترچه آزمون
مدیر گروه: مریم صالحی مسئول دفترچه: لیدا علی اکبری	مسئندسازی و مطابقت مصوبات
سوران نعیمی	ناظر چاپ

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ • تلفن: ۰۲۱۶۴۶۳

ریاضی پایه

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

آمار و مدل سازی: صفحه‌های ۳ تا ۱۶۵ / ریاضی ۲: صفحه‌های ۱ تا ۷۳، ۸۴ تا ۱۲۱ و ۱۵۸ / ریاضی ۳: صفحه‌های ۲۰ تا ۳۸ / ریاضی عمومی: صفحه‌های ۲۰ تا ۲۷ و ۴۰ تا ۴۳

۱- مجموعه جواب نامعادله $2x + k \leq x + 4 < 3x + 2$ تهی است. کمترین مقدار ممکن برای k کدام است؟

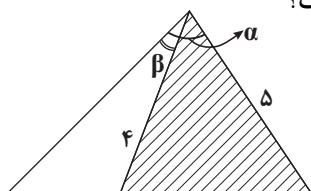
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲- با شرط $a \neq 0$ ، جدول تعیین علامت کدام یک از عبارات زیر، به صورت زیر است؟

x	k
P	-

$$P(x) = a(x-k)^2 \quad (۲) \quad P(x) = (x-k)^2 + a \quad (۱)$$

$$P(x) = -\left(\frac{a}{k}x - a\right)^2 \quad (۴) \quad P(x) = -\frac{a}{k}(x-k)^2 \quad (۳)$$

۳- اگر $\sin \alpha = \frac{3}{5}$ ، $\sin \beta = \frac{1}{4}$ ، α و β حاده باشند، آن گاه مساحت قسمت سایه زده کدام است؟

$$\frac{3\sqrt{15}}{2} + 2 \quad (۲) \quad \frac{3\sqrt{15}}{2} - 2 \quad (۱)$$

$$\frac{3\sqrt{15} + 4}{20} \quad (۴) \quad \frac{3\sqrt{15} - 4}{20} \quad (۳)$$

۴- اگر $\frac{\pi}{2} < x < \frac{3\pi}{4}$ و $\frac{1 + \tan x}{1 - \tan x} = \frac{m-2}{m+1}$ آن گاه حداقل مقدار عبارت $y = (m-1)^2$ کدام است؟

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

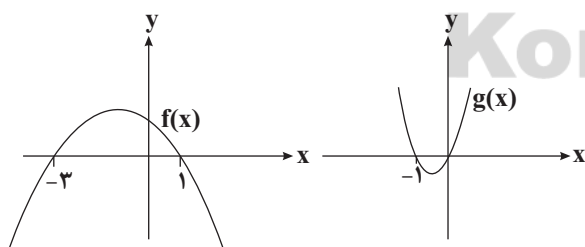
۵- در جدول فراوانی تجمعی داده‌های آماری زیر، اگر میانگین جامعه ۴۱ باشد، در نمودار دایره‌ای زاویه مربوط به دسته $(۳۹, ۴۳]$ کدام است؟

نمایندة دسته	۳۳	۳۷	۴۱	۴۵	۴۹
فراوانی تجمعی	۷	۱۷	۳۲	۴۴	a

- (۱) 102° (۲) 98°
(۳) 96° (۴) 108°

۶- ۱۲ داده آماری با میانگین ۲۵ را با ۱۸ داده آماری جدید ترکیب کرده‌ایم که میانگین کل داده‌ها $\frac{23}{8}$ شده است. میانگین داده‌های آماری جدید کدام است؟

- (۱) ۲۲ (۲) $\frac{22}{8}$ (۳) ۲۳ (۴) $\frac{23}{6}$

۷- اگر نمودار توابع f و g به صورت مقابل باشد، چند عدد صحیح در نامعادله $g(x-2).f(x) > 0$ صدق می‌کند؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) بی‌شمار

۸- $x = a$ و $x = b$ به ترتیب کوچکترین و بزرگترین اعداد صحیح هستند که به ازای آن‌ها تابع $y = \frac{1}{x^2 + 3x + 4}$ پایین تابع

$$y = \frac{1}{2x^2 - 4x + 14}$$
 قرار دارد؛ مقدار $b - a$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۷ (۴) ۵

۹- حجم یک تانکر چه نوع متغیری است؟

(۱) کمی پیوسته (۲) کمی گسسته (۳) کیفی ترتیبی (۴) کیفی اسمی

۱۰- به ازای کدام مقدار k معادله $\frac{k}{x+1} + \frac{2x+1}{x-1} = \frac{7}{x^2-1}$ فقط یک جواب حقیقی دارد؟

(۱) $\frac{5}{3}$ (۲) $1-\sqrt{2}$ (۳) $-\frac{7}{2}$ (۴) هیچ مقدار

۱۱- کمترین مقدار تابع $f(x) = 2\cos(3x + \frac{\pi}{4})$ در بازه $x \in [\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2}]$ چقدر است؟

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

۱۲- اگر $3\sin x - 4\cos x = 5$ باشد، حاصل $\cos 2x$ چقدر است؟

(۱) $-\frac{\sqrt{3}}{10}$ (۲) $0/6$ (۳) $0/7$ (۴) $0/28$

۱۳- به ۲ برابر هر یک از ۱۰ داده آماری موجود، ۱۰ واحد اضافه می کنیم. ضریب تغییرات $\frac{1}{3}$ برابر می شود. مجموع داده های اولیه

کدام است؟

(۱) ۳۱ (۲) ۲۵ (۳) ۴۶ (۴) ۷۵

۱۴- در نمودار ساقه و برگ مقابل، عدد واریانس داده های بین چارک اول و سوم چند واحد از عدد مد بیشتر است؟

ساقه	برگ
۰	۷ ۷
۱	۰ ۲
۲	۷
۳	۱ ۵ ۹

(کلید نمودار: $7 = 7$ ۰)

(۱) ۷۶

(۲) ۷۶/۵

(۳) ۷۷

(۴) ۷۷/۵

۱۵- در یک کلاس، کمترین نمره یک درس ۷ و بیشترین نمره ۱۹ می باشد و نمرات در ۴ دسته طبقه بندی شده اند. سر انتهای

(سمت راست) نمودار چندبُز فراوانی این نمرات، در چه طولی به محور x ها وصل می شود؟

(۱) ۲۲ (۲) ۱۷/۵ (۳) ۲۰/۵ (۴) ۱۹

زیست شناسی پایه

وقت پیشنهادی: ۴۵ دقیقه

زیست شناسی ۱: کل کتاب / زیست شناسی ۲: صفحه های ۲۷ تا ۱۰۰، ۱۱۸ تا ۱۵۰ و ۲۰۶ تا ۲۱۱

۱۶- در گیاه بنت قنسول سلول دارای ...

(۱) توانایی ترشح کوتین، می تواند از تمایز دو نوع بافت اصلی ایجاد شود.

(۲) لیگنین، فقط از تمایز یک نوع بافت اصلی ایجاد می شود.

(۳) کلروفیل، فقط از تمایز یک نوع بافت اصلی ایجاد می شود.

(۴) پروتوپلاسم، می تواند از تمایز سه نوع بافت اصلی ایجاد شود.

۱۷- در گیاهان ...

(۱) همواره آندودرم، پایان مسیر غیرپروتوپلاستی در مسیر حرکت آب در عرض ریشه تا آوند چوبی است.

(۲) همواره تعرق شدید منجر به پدیده حباب دارشدگی در آوند چوبی می شود.

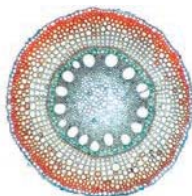
(۳) دولپهای، فقط تراکئیدها در انتقال آب و مواد محلول در آن، دخالت دارند.

(۴) دو لپهای، در منافذ دیواره دومین سلولها، پلاسمودسم می تواند وجود داشته باشد.

۱۸- هر حرکت گیاهی...

- (۱) که در پاسخ به نور انجام می‌گیرد، نورگرایی نام دارد.
- (۲) که در پاسخ به محرک خارجی انجام می‌گیرد، حرکت القایی نام دارد.
- (۳) که در گیاه دیونه انجام می‌شود، بساوش تنجی نام دارد.
- (۴) که وابسته به رشد است با صرف انرژی زیستی امکان‌پذیر است.

۱۹- در مورد گیاهی که برش عرضی آن را مشاهده می‌کنید کدام گزینه درست است؟



- الف- در ساقه آن، همه دستجات آوندی، بر روی یک دایره قرار ندارند.
- ب- سلول‌های داخلی‌ترین بخش پوست با عمل فعال خود به تنهایی سبب بروز فشار ریشه‌ای می‌شوند.
- ج- سلول‌هایی که در استوانه مرکزی قرار دارند، می‌توانند باعث استحکام گیاه شوند.
- د- هر سلولی که در حمل آب در طول گیاه نقش دارد، فاقد پروتوپلاسم است.
- (۱) الف - ج (۲) الف - د (۳) ج - د (۴) ب - د

۲۰- در گیاهان...

- (۱) هر نوع روزنه‌ای آب اضافی را طبق پدیده اسمز از گیاه خارج می‌کند.
- (۲) علفی، اندامکی که در ذخیره مواد زاید نقش دارد، می‌تواند در بزرگ شدن سلول نیز دخالت داشته باشد.
- (۳) چوبی دارای کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز، بیش‌تر تعرق از طریق روپوست ساقه انجام می‌گیرد.
- (۴) چوبی، تارکشنده در منطقه کوچکی بلافاصله بالای ناحیه محافظت‌کننده مریستم قرار دارد.

۲۱- هر لیپید غشایی در یوکاریوت‌ها،...

- (۱) توسط آنزیم‌های پروتئینی سنتز می‌شود.
- (۲) با زنجیره‌ای از مونوساکاریدها اتصال دارد.
- (۳) دارای گلیسرول متصل به فسفات و دو اسید چرب است.
- (۴) توسط هر اندامک حاوی کیسه‌های پهن ساخته می‌شود.

۲۲- در انسان، هر سلول سازنده موسین،...

- (۱) جزو سلول‌هایی با فضای بین سلولی اندک محسوب می‌شود.
- (۲) در تماس مستقیم با بافت پیوندی سست قرار دارد.
- (۳) برخلاف سلول‌های سازنده سورفاکتانت، مژک‌دار است.
- (۴) حاوی آنزیم‌هایی است که سبب سرکوب هر نوع میکروبی می‌شود.

۲۳- چند مورد زیر جمله مقابل را به درستی کامل می‌کند؟ «در یک فرد بالغ، ماده رنگی اصلی صفرا، ...»

- الف - توسط آنزیم‌هایی که در اثر اگزوسیتوز از سلول‌های پوشاننده روده آزاد می‌شوند، تغییر رنگ می‌دهد.
- ب - درون ساختاری که در سمت چپ مجرای ورود صفرا به دوازدهه قرار دارد، غلیظ‌تر می‌شود.
- ج - می‌تواند بدون وجود رسوب کلسترول در مسیر خروج آن، دچار افزایش غلظت در خون شود.
- د - با فعالیت آنزیم‌های سلولی ایجاد می‌شود که دارای بیش‌ترین طول عمر در بین سلول‌های بدن است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۴- درباره نوعی واکنش دفاعی که برای بیرون‌راندن مواد از راه تنفسی انجام می‌شود، کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) در این نوع واکنش همواره با پایین رفتن زبان کوچک هوا از طریق بینی خارج می‌شود.
- (۲) مواد شیمیایی سمی موجود در دود تنباکو، می‌تواند باعث شروع این فرآیندهای انعکاسی شود.
- (۳) تنها به دنبال ورود حجم هوای جاری به شش‌ها، حنجره با حرکت به سمت بالا، مسیر نای را می‌بندد.
- (۴) آخرین محل خروج هوا در این واکنش دفاعی، قطعاً دارای سلول‌های پوششی مژک‌دار است.

۲۵- در ارتباط با فرآیند تنفس در انسان می توان گفت،

- (۱) در خروج هوای ذخیره بازدمی از ریه ها نقش ماهیچه دیافراگم از ماهیچه راست شکمی بیش تر است.
- (۲) بخشی از ظرفیت حیاتی شش ها، در دم و بازدم معمولی درون شش ها باقی می ماند.
- (۳) در انتشار گاز دی اکسید کربن از مایع بین سلولی به مویرگ ها اختلاف فشار زیاد آن در این دو محیط نقش اصلی را بازی می کند.
- (۴) در هنگام تکلم، مراکز عصبی تکلم، تولید صدا به وسیله لب ها، دهان و زبان را کنترل می کنند.

۲۶- در یک الکتروکاردیوگرام طبیعی، در

- (۱) ابتدای موج T، حدود ۵۰ میلی لیتر خون در داخل هر بطن وجود دارد.
- (۲) حد فاصل ابتدای R تا پایان P، تنها یک صدا از قلب قابل شنیدن است.
- (۳) ابتدای موج Q، خطوط Z واحدهای انقباضی سلول های ماهیچه ای دهلیز راست به هم نزدیک تر شده اند.
- (۴) حد فاصل پایان T تا موج R، از بازگشت مجدد خون وارد شده در آئورت به قلب، جلوگیری نمی شود.

۲۷- به طور معمول هنگامی که هیچ گاه

- (۱) ترومبوپلاستین آزاد می شود - روند انعقاد آغاز نمی شود.
- (۲) بطن ها کم ترین سهم خون را دارند - خون دارای CO₂ زیاد در داخل بطن ها دیده نمی شود.
- (۳) اعصاب سمپاتیک در فردی سالم در حال فعالیت اند - فاصله شنیدن صدای اول و دوم قلب افزایش نمی یابد.
- (۴) قطر رگ ها به صورت مزمن کاهش می یابد - ارتفاع موج QRS افزایش نمی یابد.

۲۸- کدام موارد برای کامل کردن جمله زیر مناسب هستند؟

- «در یک انسان سالم، در بخشی از لوله های سازنده ادرار که صورت می گیرد، امکان ندارد»
- الف - انتقال فعال مواد دارویی از عرض غشای سلول ها - باز جذب آب صورت گیرد.
- ب - ورود آمینواسیدها به فضای نفرون - یون های H⁺ بدون مصرف انرژی دفع شوند.
- ج - باز جذب بی کربنات به خون صورت می گیرد - NaCl با مصرف ATP وارد خون شود.
- د - باز جذب NaCl به صورت غیر فعال - اوره به صورت غیر فعال باز جذب شود.

- (۱) الف - ب (۲) الف - د (۳) ب - ج (۴) ج - د

۲۹- در طی ماهیچه اسکلتی،

- (۱) انقباض با کشش ثابت - طول رشته های پروتئینی اکتین و میوزین تغییر می کند.
- (۲) هر نوع انقباض - پیام عصبی رسیده توسط آکسون باعث انقباض هم زمان همه تارها می شود.
- (۳) انقباض ایزوتونیک - طول نوار تیره برخلاف نوار روشن ثابت می ماند.
- (۴) انقباض ایزومتریک - طول سارکومر تغییر خواهد کرد.

۳۰- در یک پسر ۶ ساله،

- (۱) بخش عمده مغز استخوان نازک نی می تواند به عنوان بافت هدف هورمون ترشح شده از کلیه و کبد قرار بگیرد.
- (۲) در بخش خارجی استخوان های انگشتان، تیغه هایی از کلسیم و کلاژن در بین سلول های بافت اسفنجی قرار گرفته است.
- (۳) رگ هایی که به مغز استخوان بازو خون رسانی می کنند، از رگ های خونی مجاری هاورس منشعب می شوند.
- (۴) کپسول رشته ای برخلاف بافت پیوندی پوشاننده سر دو استخوان، حرکت استخوان ها را در محل مفصل آسان تر می کند.

۳۱- مهره دار بالغی با گردش خون ساده خرچنگ دراز، دارای با خون تیره است.

- (۱) همانند - سرخرگ پشتی (۲) برخلاف - سرخرگ پشتی
- (۳) برخلاف - سیاهرگ شکمی (۴) همانند - سیاهرگ شکمی

۳۲- کدام عبارت جمله‌ی مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «در لوله گوارش»

- (۱) کرم خاکی، قبل از محل جذب مواد غذایی، گوارش شیمیایی غذا آغاز شده است.
- (۲) ملخ، پس از دومین محل ذخیره موقتی غذا، جذب غذا انجام می‌گیرد.
- (۳) گنجشک، گوارش مکانیکی غذا زودتر از گوارش شیمیایی آغاز می‌شود.
- (۴) گوزن، گوارش سلولز به دنبال جذب آب در معده آغاز می‌شود.

۳۳- هر جانور دارای قطعاً دارد.

- (۱) چینه‌دان - در ابتدای مویرگ‌های خود فرآیند تراوش
- (۲) تنفس آبششی - در انتهای مویرگ‌های خود فرآیند بازجذب
- (۳) دیافراگم کامل - سیاهرگ‌های با خون روشن
- (۴) دفع اوریک اسید - شبکه مویرگی کامل

۳۴- در سسک پشت سیاه وقتی هوا

- (۱) از کیسه‌های هوادار عقبی در حال خارج شدن است، هوایی به نای وارد نمی‌شود.
- (۲) از شش‌ها در حال خارج شدن است، ممکن نیست هوایی به کیسه‌های هوادار وارد شود.
- (۳) از کیسه‌های هوادار پیشین در حال خارج شدن است، هیچ هوایی به شش‌ها وارد نمی‌شود.
- (۴) از هر کیسه هواداری خارج شود، شش‌ها در وضعیت حداکثر تهویه هوایی قرار دارند.

۳۵- چند مورد زیر در هیچ یک از جانورانی با سیستم تنفسی مقابل دیده نمی‌شود؟

الف- دفع ماده زائد نیتروژن دار با فرمول $C_5H_7N_4O_3$

ب- جذب گلوکز به روش فعال و انتقال آن به مویرگ‌های لوله‌ی گوارش

ج- استفاده از هموگلوبین برای انتقال گازهای تنفسی

د- داشتن مجموعاً ۱۲ جفت ماهیچه درون پاهای خود

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۶- کدام نادرست است؟ « در یک انسان سالم و بالغ، »

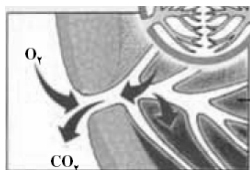
- (۱) در حین شنیدن صدای دوم قلب، موج QRS در حال ثبت شدن است.
- (۲) در طی ثبت موج T، مانعی برای ورود خون از دهلیز به بطن وجود دارد.
- (۳) در طی بسته‌بودن دریچه‌های سینی، فشار خون سرخرگ‌های ششی در حال کاهش است.
- (۴) هرگاه همه سلول‌های میوکارد قلب در حال استراحت باشند، به همه حفره‌های قلب خون وارد می‌شود.

۳۷- برای به دست آوردن نیاز است

- (۱) برون ده قلب - حجم ضربه‌ای در تعداد ضربان قلب در دقیقه ضرب شود.
- (۲) حجم تنفسی - حجم حیاتی در تعداد دفعات تنفس در یک دقیقه ضرب شود.
- (۳) هماتوکریت - حجم کل سلول‌های خونی با حجم پلاسما مقایسه شود.
- (۴) گنجایش ششی - ظرفیت حیاتی را از حجم هوای باقیمانده کم کنیم.

۳۸- کدام مورد جمله‌ی مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ « هر پروتئین غشایی دارای »

- (۱) جایگاه فعال برای اتصال به پیش ماده، یک نوع آنزیم است.
- (۲) زنجیره کوچک قندی، گلیکوپروتئین است.
- (۳) نقش کمک به عبور مواد از عرض غشا، کانال است.
- (۴) منفذ، در تغییر فشار اسمزی سلول دخالت دارد.



۳۹- کدام عبارت صحیح است؟

- ۱) هر باکتری کپسول داری توانایی اتصال به سطوح مختلف را دارد.
 - ۲) کربوهیدرات‌ها برخلاف لیپیدها در ساختار غشای پایه وجود دارند.
 - ۳) هر سلول دارای پلاست توانایی تبدیل انرژی نور خورشید به انرژی شیمیایی را دارد.
 - ۴) کربوهیدرات‌ها برخلاف لیپیدها می‌توانند به صورت پلی‌مر در ساختار سلولی شرکت داشته باشند.
- ۴۰- در گیاهان تیره پروانه‌واران، هر سلولی که مطابق نظریه‌ی هم‌چسبی - کشش موجب حرکت آب در داخل گیاه می‌شود، ...
- ۱) فاقد کلروپلاست است.
 - ۲) دارای دیواره نخستین نازک با ضخامت یکنواخت است.
 - ۳) یک سلول تمایز یافته روپوستی است.
 - ۴) در ماده زمینه‌ای دیواره خود دارای ترکیبات نیتروژن دار است.

۴۱- کدام مورد عبارت مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «در گل ناز، ...»

- ۱) هنگام شب، امکان دفع مواد حاصل از متابولیسم گیاه از روزنه‌های هوایی وجود دارد.
- ۲) مواد آلی هنگام برابرداری آبکشی از سلول‌های غربالی ابتدا وارد سلول‌های همراه می‌شوند.
- ۳) چسبیدن مولکول‌های آب به دیواره تراکئیدها و عناصر آوندی مانع از صعود شیره خام نمی‌شود.
- ۴) به دنبال فشار ریشه‌ای، آب از روزنه‌های آبی همیشه باز در منتهی‌الیه لوله‌های غربالی خارج می‌شود.

۴۲- در فردی که ...

- ۱) تصویر اجسام دور در ماده زلاتینی تشکیل می‌شود، قطعاً کره چشم از حد معمول بزرگ‌تر است.
- ۲) تصویر اجسام نزدیک در پشت شبکیه تشکیل می‌شود، برای اصلاح از عدسی واگرا استفاده می‌گردد.
- ۳) تصویر اجسام دور در یک صفحه تشکیل نمی‌شود، تحذب یکی از مایعات شفاف چشم غیریکنواخت است.
- ۴) به آب مروراید مبتلاست، عدم شفافیت در یکی از ساختارهای همگراکننده نور رخ داده است.

۴۳- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در انسان، هر یک از بخش‌های ... می‌تواند ...»

- ۱) پرده مننژ که دربرگیرنده سد خونی - مغزی است/ در همه شیارهای مغز نفوذ کند.
- ۲) ساقه مغز که در مجاورت بطن چهارم قرار دارد/ محل ورود همه پیام‌های حسی به مغز باشد.
- ۳) ساقه مغز که به غده پینه‌آل نزدیک‌تر است/ محل عبور پیام‌های ورودی به مخچه باشد.
- ۴) دستگاه عصبی محیطی که در بروز حرکات غیرارادی نقش دارد/ در ایجاد انعکاس‌های نخاعی مؤثر باشد.

۴۴- گیرنده‌های کشتی ...

- ۱) موجود در ماهیچه توأم در انقباض ایزومتریک تحریک می‌شوند.
- ۲) همانند گیرنده‌های موجود در گوش میانی از نوع مکانیکی هستند.
- ۳) اطلاعاتی را به مرکز هماهنگی و یادگیری حرکات بدن و تعادل می‌فرستند.
- ۴) برخلاف سلول‌های استوانه‌ای شبکیه، قادر به تغییر پتانسیل غشای خود هستند.

۴۵- چند مورد جمله زیر را به طور نادرستی تکمیل می‌کند؟

«... برخلاف ... وابسته به هورمون‌های آزاد شده از هیپوتالاموس نیست.»

- الف - تنظیم رشد سلول‌های جنسی نر و ماده - تحریک تخمک‌گذاری در تخمدان‌ها.
- ب - تحریک ساخت پروتئین و استخوان و رشد ماهیچه - تحریک ترشح هورمون‌های جنسی.
- ج - تحریک انقباض‌های رحم و غدد شیری - کاهش کلسیم خون.
- د - تحریک باز جذب آب از کلیه - تحریک تولید شیر در پستان‌ها.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

- ۴۶- در . . . وجود . . . قطعاً نشان دهنده جنسیت . . . آن جاندار است.
- (۱) انسان - دو کروموزوم X در هسته یک سلول - ماده
(۲) جانوران گرده افشان - یک کروموزوم Y - نر
(۳) گروهی از پریمات‌ها - یک کروموزوم Y - نر
(۴) ملخ - کروموزوم X - ماده
- ۴۷- کدام عبارت در مورد پتانسیل عمل ایجاد شده در غشاء یک نورون حسی، درست است؟
- (۱) در ابتدای پتانسیل عمل، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی برخلاف کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته می‌شوند.
(۲) بعد از پایان پتانسیل عمل، تراکم پتاسیم داخل سلول برخلاف سدیم شدیداً کاهش خواهد یافت.
(۳) با نزدیک شدن پتانسیل عمل به صفر قطعاً کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز هستند.
(۴) در پی بسته شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی، تراکم سدیم درون سلول کاهش می‌یابد.
- ۴۸- چند مورد جمله‌ی مقابل را به‌طور صحیحی تکمیل می‌کند؟ «به‌طور معمول، در یک فرد، هر بافت شفاف چشم . . .»
- الف- در تولید و ذخیره‌ی انرژی نقش دارد.
ب- دارای واکنش‌دهنده‌های زیستی است.
ج- توسط ترکیبات خارج شده از پلاسما تغذیه می‌شود.
د- فاقد محلی برای خروج مونوسیت و تبدیل آن به ماکروفاژ است.
- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴
- ۴۹- کدام عبارت صحیح است؟
- (۱) گیرنده‌ی الکتریکی مارماهی برخلاف گربه ماهی توسط هر شینی می‌تواند تحریک شود.
(۲) مارزنگی به وسیله‌ی تابش‌های فرابنفش ایجادشده توسط طعمه، به وجود آن پی می‌برد.
(۳) بزرگترین جانوران کره زمین قادرند با پژواک حاصل از اصوات طعمه، تصویری از محیط پیرامون خود بسازند.
(۴) جانوری با یکی از حساس‌ترین گیرنده‌های شیمیایی، برای انتقال گازهای تنفسی خود به دستگاه گردش مواد وابسته است.
- ۵۰- به دنبال . . .
- (۱) کاهش کلسیم خون، فعالیت غده سپری شکل زیاد می‌شود.
(۲) دیابت نوع دو، میزان اوره خون زیاد، دفع H^+ در نفرون کاهش می‌یابد.
(۳) افزایش فشار اسمزی خون، قطر رگ‌های خونی تنگ می‌شود.
(۴) افزایش فعالیت گیرنده‌های مخروطی شبکیه، فعالیت اپی فیز زیاد می‌شود.
- ۵۱- کدام گزینه در مورد انعکاس زردپی زیر زانو نادرست است؟
- (۱) آکسون نورون حسی متصل به عضله چهار سر ران علاوه بر ریشه پشتی در ماده خاکستری نخاع نیز یافت می‌شود.
(۲) ریشه شکمی حاوی نورون‌های حرکتی است که با عضلات جلو و عقب ران سیناپس دارند.
(۳) در بخشی از نخاع که بیش‌تر محتوی بخش‌های میلین‌دار نورون‌هاست، سیناپسی وجود ندارد.
(۴) در این انعکاس در ماده خاکستری نخاع و در عضلات به‌ترتیب دو و سه سیناپس وجود دارد.
- ۵۲- کدام عبارت در مورد جهش‌های کروموزومی درست است؟
- (۱) جهش مضاعف شدن همواره در پی حذف روی می‌دهد.
(۲) وقوع هر نوع جهشی منجر به مرگ سلول می‌شود.
(۳) جهش واژگونی نمی‌تواند در کروموزوم اش‌ریشیاکلای روی دهد.
(۴) تبادل قطعه بین کروموزوم‌های جنسی نمی‌تواند جابه‌جایی محسوب شود.

۵۳- کدام موارد جمله‌ی زیر را به درستی تکمیل می‌کنند؟

« به‌طور طبیعی در چرخه‌ی سلولی، تعداد سلول پیکری تک‌هسته‌ای ملخ ماده، تعداد سلول پیکری تک‌هسته‌ای مگس سرکه است.»

الف - ابتدای مرحله‌ی S - کروماتیدهای - ۶ برابر - سانترومرهای

ب - انتهای مرحله‌ی G_۲ - سانترومرهای - کمتر از ۲ برابر - DNA هسته‌ای

ج - ابتدای مرحله‌ی G_۲ - میکروتوبول‌های سانتریولی - کمتر از ۴ برابر - کروماتیدهای

د - انتهای مرحله‌ی S - کروموزوم‌های - ۲ برابر - کروماتیدهای

(۱) الف - ج (۲) ب - ج (۳) الف - د (۴) ب - د

۵۴- اگر در یکی از مراحل تقسیم سلولی تشکیل شود، می‌توان گفت که این سلول

(۱) پوشش هسته به دور کروموزوم‌های تک کروماتیدی - قطعاً در مرحله‌ی تلوفاز میتوز قرار دارد.

(۲) در سطح میانی سلول، دیواره‌ی احاطه شده با غشا - قطعاً به یک گیاه تعلق دارد.

(۳) ۱۲ تتراد در سطح میانی سلول - ممکن است دارای عدد کروموزومی $2n = 24$ باشد.

(۴) چهار کروموزوم تک کروماتیدی - می‌تواند به آنافاز II مگس سرکه تعلق داشته باشد.

۵۵- طی تقسیم میوز، در مرحله‌ی

(۱) تلوفاز II، پس از همانندسازی سانتریول‌ها، پوشش هسته تشکیل می‌شود.

(۲) پروفاز I، پس از ناپدید شدن کامل پوشش هسته، تشکیل رشته‌های دوک آغاز می‌شود.

(۳) متافاز I، پس از قرار گرفتن کروموزوم‌ها در میانه‌ی سلول، تترادها تشکیل می‌شود.

(۴) آنافاز II، پس از جدایی کروماتیدهای خواهری، کوتاه شدن رشته‌های دوک ادامه می‌یابد.

۵۶- در هر نوع تولیدمثلی که زاده‌های کلون تولید می‌شود،

(۱) تشکیل دوک تقسیم الزامی است.

(۲) همه‌ی سلول‌های والد می‌توانند به زاده‌ی جدید تبدیل شوند.

(۳) همه‌ی ژن‌های والد در پی تقسیم میتوز به نسل بعد منتقل می‌شود.

(۴) زاده، همه‌ی ژن‌های خود را از یک والد دریافت کرده است.

۵۷- چند مورد در ارتباط با یک سلول یوکاریوتی نادرست است؟

الف- هر هسته‌ای که در حال تقسیم نباشد در مرحله‌ی G_۰ است.

ب- به‌طور طبیعی کروموزوم‌ها درون سیتوپلاسم نمی‌توانند به شکل کروماتین دیده شوند.

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

د- هر یک از رشته‌های دوک تقسیم متصل به سانترومر در مرحله‌ی آنافاز کوتاه می‌شوند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۸- در ساقه‌ی همه‌ی گیاهان چوبی،

(۱) دو نوع مریستم پسین در زیر پوست وجود دارد.

(۲) لایه‌های ضخیم چوب پسین همواره حلقه‌ای‌اند.

(۳) چوب‌های قدیمی‌تر به سمت جایگاه مغز نزدیک‌تراند.

(۴) همه‌ی سلول‌های رأسی فاقد واکوئل می‌باشند.

۵۹- چند مورد صحیح است؟

- الف- کامبیوم آوندساز نسبت به کامبیوم چوب پنبه ساز در بخش درونی تر پوست درخت قرار دارد.
 ب- در فاصله بین دو کامبیوم آوندساز و چوب پنبه ساز، ترابری مواد آلی صورت می گیرد.
 ج- هر رشد قطری در ساقه یا ریشه به فعالیت کامبیوم های آوندساز و چوب پنبه ساز وابسته است.
 د- مریستم نخستین برخلاف مریستم پسین در تشکیل استوانه مرکزی ساقه و ریشه دخالت دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

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

وقت پیشنهادی: ۳۵ دقیقه

فیزیک ۱ و ۲: فیزیک ۱: صفحه های ۷۷ تا ۱۴۶ / فیزیک ۲: صفحه های ۷۶ تا ۱۵۹

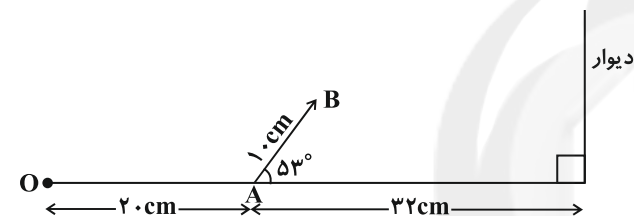
۶۰- به واسطه ی یک آینه ی تخت به یک ساعت دیواری عقربه های نگاه می کنیم. تصویر کدام یک از زمان هایی که این ساعت نشان می دهد در آینه ی تخت تغییر نمی کند؟

الف) ۶ (ب) ۱۲ (ج) ۶:۳۰' (د) ۱۲:۳۰'

الف) ۱ الف) ۲ ب) ۳ الف) ۳ و ب) ۴ ج) ۴ الف) ۳ و ب) ۴ و ج) ۵

۶۱- مطابق شکل زیر، میله ی AB به طول ۱۰cm تحت زاویه ی ۵۳° نسبت به افق طوری قرار گرفته که فاصله ی A از منبع نور نقطه ای O، ۲۰cm است. اندازه ی سایه ی میله روی دیواری که در فاصله ی ۳۲ سانتی متری نقطه ی A قرار دارد، چند

سانتی متر است؟ ($\sin 53^\circ = 0.8$)



۱) ۱۵
۲) ۱۶
۳) ۱۸
۴) ۲۰

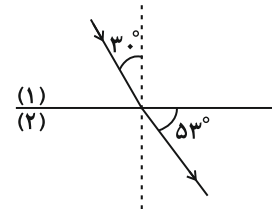
۶۲- فاصله ی کانونی آینه ی محدب ۴۰ سانتی متر است و جسمی عمود بر محور اصلی آینه ی محدب قرار دارد. اگر طول جسم دو برابر طول تصویر باشد، فاصله ی جسم تا تصویر آن چند سانتی متر است؟

۱) ۸۰ (۲) ۶۰ (۳) ۴۰ (۴) ۱۲۰

۶۳- نقطه ای نورانی در فاصله ی ۳ سانتی متر از محور اصلی یک آینه ی مقعر قرار دارد و تصویر حقیقی آن در فاصله ی ۴ سانتی متر از محور اصلی تشکیل شده است. اگر فاصله ی بین نقطه ی نورانی تا تصویر آن $7\sqrt{5}$ cm باشد، فاصله ی کانونی آینه چند سانتی متر است؟

۱) ۴۸ (۲) ۲۴ (۳) ۱۲ (۴) ۳۶

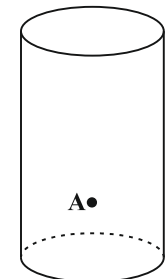
۶۴- مطابق شکل زیر، پرتوی نوری از محیط شفاف (۱) وارد محیط شفاف (۲) می شود. سرعت نور در محیط شفاف (۲) چند برابر سرعت نور در محیط شفاف (۱) است؟ ($\sin 53^\circ = 0.8$)



۱) $\frac{6}{5}$
۲) $\frac{5}{6}$
۳) $\frac{8}{5}$
۴) $\frac{5}{8}$

۶۵- مطابق شکل زیر، نقطه ی A درون یک استوانه ی توپُر شیشه ای قرار دارد. شخصی یک بار از بالا تقریباً به طور قائم نگاه می کند و نقطه ی A را ۲۰cm بالاتر از مکان واقعی اش می بیند و بار دیگر از پایین به استوانه تقریباً به طور قائم نگاه می کند و نقطه ی

A را در ۲۴ سانتی متری مکان واقعی اش می بیند. ارتفاع استوانه چند سانتی متر است؟ ($n_{\text{شیشه}} = \frac{3}{2}$)



۱) ۹۰
۲) ۱۳۲
۳) ۳۶
۴) ۵۴

۶۶- در یک عدسی کوچک ترین فاصله ی تصویر حقیقی از عدسی 20cm است. اگر فاصله ی جسم تا کانون 5cm باشد، بزرگنمایی عدسی کدام است؟

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

۶۷- شخصی عینکی بر چشم دارد که وقتی از روبه رو به او نگاه می کنیم چشمانش را درشت تر می بینیم. عدسی عینک او ... است و فاصله ی چشم او تا عدسی ... از فاصله ی کانونی است.

- (۱) واگرا - کم تر (۲) واگرا - بیش تر (۳) همگرا - بیش تر (۴) همگرا - کم تر

۶۸- یک بالابر الکتریکی در هر دقیقه 600kg بار را با سرعت ثابت، 50 متر بالا می برد. اگر بازده بالابر 50% درصد باشد، توان متوسط مصرفی آن چند کیلووات است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۲۰ (۴) ۴۰

۶۹- شخصی گلوله ای به جرم 500g را از حال سکون و از سطح زمین در راستای قائم بالا می برد. در لحظه ای که گلوله در ارتفاع 2 متری سطح زمین قرار دارد، سرعت آن $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است. کار انجام شده توسط شخص طی این جابه جایی چند ژول است؟

$$(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \text{ و مقاومت هوا ناچیز است.})$$

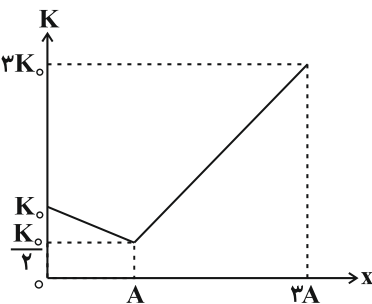
- (۱) ۶۰ (۲) ۱۵ (۳) ۳۵ (۴) ۲۵

۷۰- شخصی کتابی را در ارتفاع 2m از سطح زمین در حال سکون نگه داشته است. این شخص بعد از مدتی خسته می شود، زیرا:

(۱) کار انجام می دهد. (۲) انرژی مصرف می کند.

(۳) کار انجام می دهد و انرژی مصرف می کند. (۴) زمین روی او کار انجام می دهد.

۷۱- متحرکی تحت تأثیر دو نیروی ثابت و هم راستای \vec{F}_1 و \vec{F}_2 روی محور x ها از مبدأ مکان عبور می کند، هنگامی که متحرک به مکان $x = A$ می رسد نیروی \vec{F}_2 حذف می شود. اگر نمودار انرژی جنبشی بر حسب مکان متحرک مطابق شکل زیر باشد،



حاصل $\frac{|\vec{F}_1|}{|\vec{F}_2|}$ کدام است؟

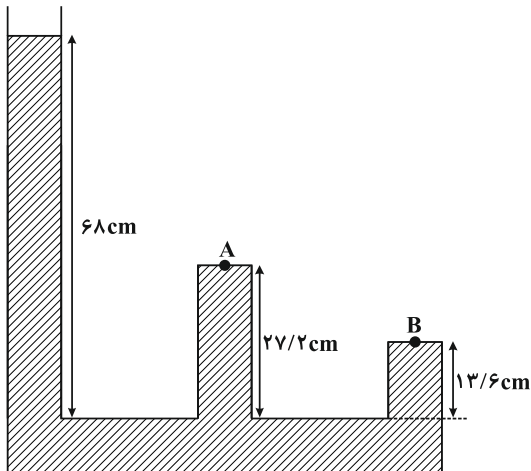
- (۱) $\frac{5}{3}$ (۲) $\frac{3}{5}$ (۳) $\frac{5}{7}$ (۴) $\frac{7}{5}$

۷۲- 80 گرم آب به چگالی $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ با m گرم از مایع به چگالی $\frac{1}{5} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ مخلوط شده است. اگر چگالی مخلوط $\frac{1}{4} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

باشد و این دو مایع در اثر اختلاط، 20cm^3 کاهش حجم پیدا کرده باشند، m بر حسب گرم کدام است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۴۰ (۳) ۶۰ (۴) ۸۰

۷۳- مطابق شکل زیر در ظرفی آب ریخته‌ایم. بعد از ایجاد تعادل، اگر فشار آب در نقاط A و B را به ترتیب با P_A و P_B نشان دهیم، در این صورت $\frac{P_A}{P_B}$ کدام است؟ (فشار هوای محیط 75 cmHg ، چگالی آب $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و چگالی جیوه $13 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)



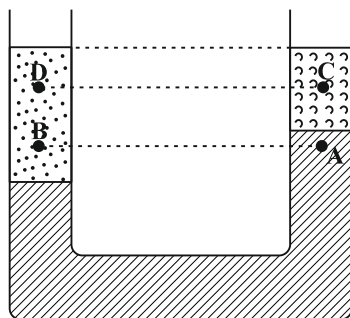
(است.)

$$\frac{78}{79} \quad (1)$$

$$\frac{79}{78} \quad (2)$$

$$\frac{82}{81} \quad (3)$$

$$\frac{81}{82} \quad (4)$$



۷۴- مطابق شکل مقابل، درون لوله‌ی U شکل سه مایع مخلوط نشدنی قرار دارد. کدام گزینه در مورد مقایسه‌ی فشار نقاط نشان داده شده در شکل، صحیح است؟

$$P_C > P_D \text{ و } P_A > P_B \quad (1)$$

$$P_C < P_D \text{ و } P_A > P_B \quad (2)$$

$$P_C > P_D \text{ و } P_A < P_B \quad (3)$$

$$P_C < P_D \text{ و } P_A < P_B \quad (4)$$

۷۵- یک منبع گرمایی با توان گرمایی ثابت، 2 kg آب 25°C را در فشار یک اتمسفر و در مدت 30 دقیقه به دمای جوش می‌رساند. چند دقیقه طول می‌کشد تا این منبع گرمایی دمای 6 kg فولاد را 25°C افزایش دهد؟ (فولاد $c = 420 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$)

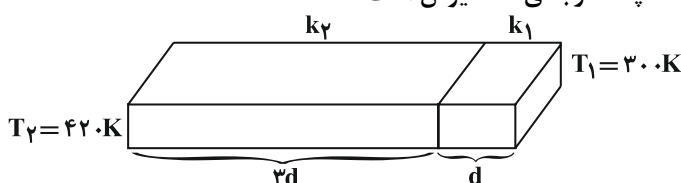
$$\text{و } c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}} \text{ و اتلاف انرژی نداریم و فولاد تغییر حالت نمی‌دهد.}$$

$$30 \quad (1) \quad 5 \quad (2) \quad 180 \quad (3) \quad 3 \quad (4)$$

۷۶- دو قطعه‌ی مکعب مستطیل شکل فلزی هم جنس A به ابعاد L ، $\frac{L}{2}$ و $\frac{L}{3}$ و B به ابعاد $2L$ ، L و $\frac{L}{4}$ را در نظر بگیرید که A توپُر است ولی درون قطعه‌ی B حفره‌ای خالی وجود دارد و جرم قطعه‌ی B، 40 درصد کم‌تر از جرم قطعه‌ی A است. اگر به این دو قطعه انرژی گرمایی یکسانی بدهیم، تغییر حجم قطعه‌ی B چند برابر تغییر حجم قطعه‌ی A است؟

$$5 \quad (1) \quad 2 \quad (2) \quad 1 \quad (3) \quad \frac{10}{3} \quad (4)$$

۷۷- در شکل زیر دو قطعه با سطح مقطع یکسان به یکدیگر متصل‌اند، اگر $k_1 = 6k_2$ (ک: رسانندگی گرمایی) باشد و آهنگ انتقال گرما نسبت به زمان تغییر نکند، دمای مرز مشترک دو قطعه چند درجه‌ی سلسیوس است؟



$$107 \quad (1) \quad 380 \quad (2)$$

$$87 \quad (3) \quad 360 \quad (4)$$

۷۸- ظرفی با حجم ثابت، محتوی گاز کاملی با دمای 127°C است. اگر دمای گاز را به 327°C برسانیم، فشار و چگالی گاز به ترتیب از راست به چپ چند برابر می‌شود؟

(۱) $\frac{3}{2}$ و $\frac{3}{2}$ (۲) 1 و $\frac{3}{2}$ (۳) $\frac{3}{5}$ و $\frac{7}{2}$ (۴) $\frac{7}{5}$ و 1

۷۹- درون استوانه‌ای، مقداری گاز کامل به وسیله پیستون متحرک و بدون اصطکاکی محبوس و پیستون در حال تعادل است. اگر گاز را به آرامی گرم کنیم به گونه‌ای که دمای مطلق گاز ۲۰ درصد افزایش یابد، ارتفاع گاز زیر پیستون چند درصد تغییر می‌کند؟
(۱) ۱۰ درصد افزایش (۲) ۱۰ درصد کاهش (۳) ۲۰ درصد افزایش (۴) ۲۰ درصد کاهش

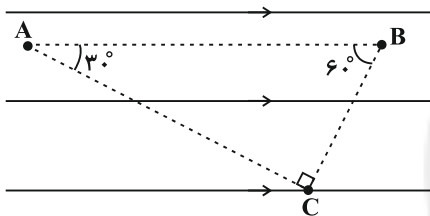
وقت پیشنهادی: ۳۵ دقیقه

فیزیک ۳: فیزیک ۳: کل کتاب

۸۰- چند الکترون از یک کره‌ی رسانای خنثی خارج شود تا بار الکتریکی آن $+8\mu\text{C}$ شود؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19}\text{C}$)

(۱) 5×10^{12} (۲) 8×10^{-6} (۳) 5×10^{13} (۴) $12/8 \times 10^{13}$

۸۱- در شکل مقابل میدان الکتریکی یکنواخت است و $V_A = 10\text{V}$ و $V_C = -5\text{V}$ می‌باشد. تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار $q = -25\mu\text{C}$ حین جابه‌جایی از نقطه‌ی A تا نقطه‌ی B چند میکروژول است؟ (راستای AB موازی با خطوط میدان



الکتریکی است.)

(۱) ۱۲۵

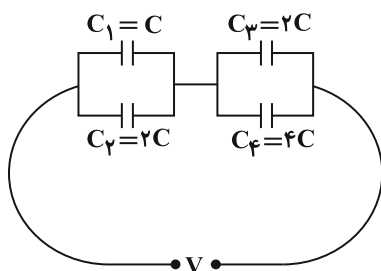
(۲) ۵۰۰

(۳) ۳۷۵

(۴) ۳۷/۵

۸۲- دو خازن $C_1 = 4\mu\text{F}$ و C_2 را به‌طور متوالی به یکدیگر بسته و دوسر مجموعه را به دو سر مولدی با اختلاف پتانسیل 200V می‌بندیم. اگر انرژی الکتریکی ذخیره شده در خازن C_1 ، ۲ برابر انرژی الکتریکی ذخیره شده در خازن C_2 باشد، ظرفیت خازن C_2 چند میکروفاراد است؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۸ (۴) ۱۶



۸۳- در مدار شکل روبه‌رو، انرژی ذخیره شده در کدام خازن بیش‌تر است؟

(۱) C_1

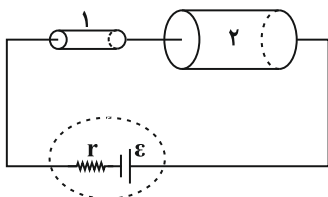
(۲) C_2

(۳) C_3

(۴) C_4

۸۴- در مدار شکل زیر، مقاومت‌های فلزی استوانه‌ای هم‌جنس و هم‌جرم می‌باشند. اگر شعاع مقاومت اول $\frac{1}{4}$ شعاع مقاومت دوم

باشد، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت اول چند برابر اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت دوم است؟



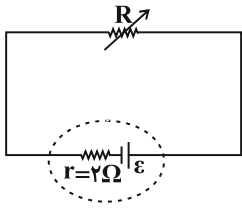
(۱) ۱۶

(۲) ۶۴

(۳) ۴

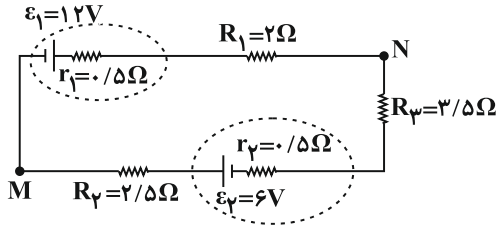
(۴) ۲۵۶

۸۵- در مدار شکل زیر مقاومت متغیر R را از صفر تا بی نهایت افزایش می دهیم، اگر بیشینه توان خروجی مولد $18W$ باشد، نیروی محرکه‌ی مولد چند ولت است؟



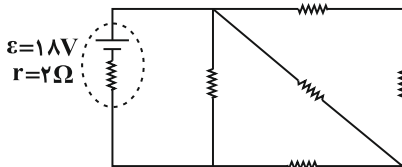
- (۱) ۶
(۲) ۴
(۳) ۱۲
(۴) ۸

۸۶- در مدار شکل زیر، انرژی پتانسیل الکتریکی بار $q = 4\mu C$ هنگام جابه جایی از نقطه‌ی M تا نقطه‌ی N ، چند میکروژول تغییر می کند؟



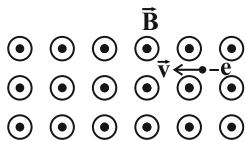
- (۱) ۶۸
(۲) ۲۸
(۳) -۶۸
(۴) -۲۸

۸۷- در شکل زیر تمام مقاومت‌های خارجی مشابه و برابر با 4Ω هستند. توان تولیدی مولد چند برابر توان تلف شده‌ی آن است؟



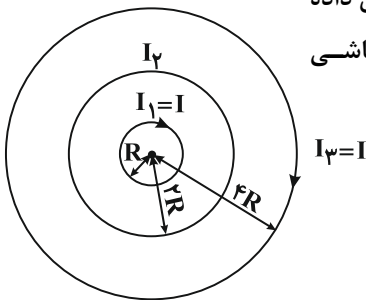
- (۱) $\frac{5}{4}$
(۲) $\frac{9}{5}$
(۳) $\frac{5}{9}$
(۴) $\frac{9}{4}$

۸۸- در شکل مقابل جهت نیروی مغناطیسی وارد بر الکترون کدام است؟



- (۱) ↑
(۲) ↓
(۳) ⊙
(۴) ⊗

۸۹- در شکل مقابل سه حلقه‌ی حامل جریان هم مرکز که در صفحه‌ی کاغذ قرار دارند، نشان داده شده است. اندازه و جهت جریان در حلقه‌ی (۲) چگونه باشد تا میدان مغناطیسی برابری ناشی



از حلقه‌ها در مرکز آن‌ها صفر شود؟

- (۱) $5I$ و ساعتگرد
(۲) $5I$ و پادساعتگرد
(۳) $2/5I$ و ساعتگرد
(۴) $2/5I$ و پادساعتگرد

۹۰- از سیمی به قطر سطح مقطع $3mm$ سیملوله‌ای به شعاع $10cm$ به گونه‌ای ساخته‌ایم که حلقه‌های آن در یک ردیف و به هم چسبیده‌اند، اگر جریان $2A$ را از این سیم عبور دهیم، بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز سیملوله چند میلی تسلا خواهد بود؟

$$\left(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}\right)$$

- (۱) 8×10^{-4} (۲) $0/8$ (۳) 24×10^{-6} (۴) 24×10^{-3}

۹۱- از سیمی مستقیم و بلند که $20cm$ آن در میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی 100 گاوس قرار دارد، جریان الکتریکی 10 آمپر به طرف بالا عبور می کند. اگر جهت میدان مغناطیسی به طرف شرق باشد، بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر سیم چند نیوتون و در کدام جهت است؟

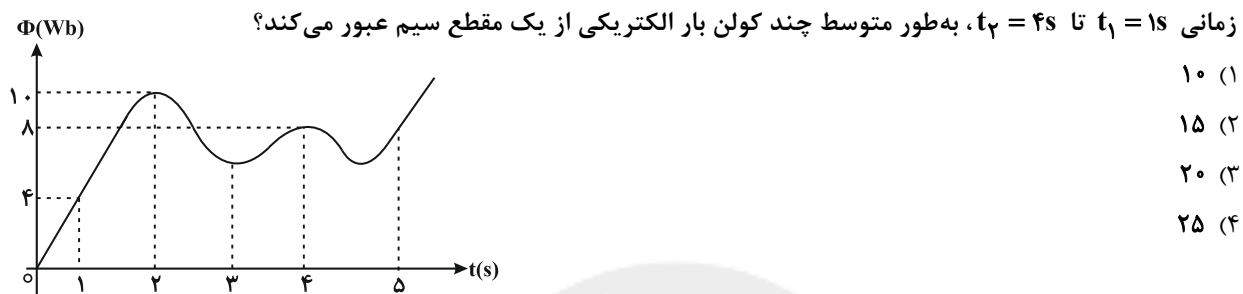
- (۱) $0/02$ ، جنوب (۲) $0/02$ ، شمال (۳) 200 ، جنوب (۴) 200 ، شمال

۹۲- یک سیملوله‌ی بدون هسته به طول 50cm و سطح مقطع 10cm^2 متشکل از 2000 حلقه‌ی نزدیک به هم را در نظر بگیرید. اگر جریان عبوری از سیملوله با آهنگ $10 \frac{\text{A}}{\text{s}}$ تغییر کند، بزرگی نیروی محرکه خودالقایی ایجاد شده در سیملوله چند ولت است؟

$$\left(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}}\right)$$

$$(1) \quad 4/8 \times 10^{-2} \quad (2) \quad 2/4 \times 10^{-2} \quad (3) \quad 9/6 \times 10^{-2} \quad (4) \quad 1/2 \times 10^{-2}$$

۹۳- نمودار شار مغناطیسی عبوری از یک حلقه‌ی بسته شامل 50 دور سیم و مقاومت 10Ω مطابق شکل زیر است. در بازه‌ی



۹۴- نمودار جریان عبوری از یک سیملوله بر حسب زمان مطابق شکل زیر است. اگر معادله‌ی نیروی محرکه‌ی خودالقایی در این



۹۵- در یک مبدل آرمانی، بیشینه‌ی ولتاژ در مدار ثانویه، کم‌تر از بیشینه‌ی ولتاژ در مدار اولیه است. این مبدل از نوع ... بوده و تعداد حلقه‌های مدار ثانویه از مدار اولیه ... است.

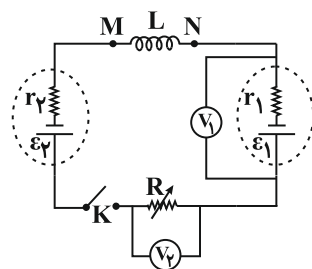
(1) افزایشده - بیشتر (2) افزایشده - کم‌تر (3) کاهشده - بیشتر (4) کاهشده - کم‌تر

۹۶- در شکل مقابل میله‌ی رسانای ab به طول 20cm در میدان مغناطیسی یکنواخت \vec{B} به بزرگی $0/6\text{T}$ که عمود بر صفحه‌ی کاغذ است با سرعت ثابت به سمت راست کشیده می‌شود. اگر مقاومت الکتریکی میله 5Ω باشد و از مقاومت سیم‌های رابط صرف نظر شود، شدت جریان مدار چند آمپر خواهد بود؟

(1) 0/2 (2) 0/4 (3) 0/02 (4) 0/04

۹۷- از دو سیم موازی، نازک و بلند جریان‌های مساوی و در یک جهت عبور می‌کنند. اگر مطابق شکل مقابل حلقه‌ای به شعاع R را از مجاورت سیم (1) تا مجاورت سیم (2) به طور یکنواخت منتقل کنیم، جهت جریان القایی در حلقه در چه جهتی خواهد بود؟ (دو سیم حامل جریان و حلقه در صفحه‌ی کاغذ قرار دارند).

(1) ابتدا ساعتگرد سپس پادساعتگرد (2) ساعتگرد
(3) پادساعتگرد (4) ابتدا پادساعتگرد سپس ساعتگرد



۹۸- در مدار شکل مقابل در لحظه‌ی وصل کلید $V_N > V_M$ است. پس از گذشت مدت زمان طولانی از لحظه‌ی وصل کلید اگر مقاومت متغیر R را از مقدار R_1 به R_2 برسائیم ($R_2 > R_1$) در حالتی که $V_M = V_N = 0$ است، اعدادی که ولت‌سنج‌های ایده‌آل V_1 و V_2 نشان می‌دهند. به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کنند؟ (مقاومت القاگر ناچیز است.)

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

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

شیمی ۳:

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

شیمی ۲: صفحه‌های ۱۱ تا ۲۸، ۴۸ تا ۵۵، ۵۷ تا ۶۰، ۷۲ تا ۸۰ و ۸۹ تا ۹۲ / شیمی ۳: صفحه‌های ۲ تا ۵، ۱۰ تا ۱۴، ۱۸ تا ۲۲، ۲۴ تا ۲۸، ۷۳ تا ۸۳ و ۸۵ تا ۹۴
شیمی پیش‌دانشگاهی: صفحه‌های ۵۳ تا ۵۸

۹۹- اگر عنصر X تنها دارای دو ایزوتوپ ^{79}X و ^{83}X باشد و فراوانی ایزوتوپ ^{79}X سه برابر فراوانی ایزوتوپ ^{83}X باشد، جرم

اتمی میانگین عنصر X برحسب amu چه قدر است؟

(۱) ۸۰ (۲) ۸۰/۶ (۳) ۷۹/۸ (۴) ۸۱

۱۰۰- کدام یک از عبارات‌های زیر، نادرست است؟

(۱) شمار زیرلایه‌های پر در اتم ^{27}N ، با شمار لایه‌های الکترونی اشغال شده در اتم ^{8}O برابر است.

(۲) تعداد اوربیتال‌های نیمه‌پر در ساختار الکترونی ^{26}Fe و $^{26}Fe^{2+}$ ، یکسان است.

(۳) آرایش الکترونی ^{37}Rb ، فقط می‌تواند متعلق به یک کاتیون پایدار باشد.

(۴) در اتم ^{33}As ، هشت زیرلایه از الکترون پر شده است.

۱۰۱- طیف نشری خطی اتم سدیم با طیف نشری خطی اتم هیدروژن ... است به طوری که، در طیف اتم سدیم، برخی از خطوط به صورت جفت‌هایی با فاصله ... هم هستند. در طیف نشری خطی اتم هیدروژن نور سبز حاصل انتقال الکترون از تراز ... به تراز ... است.

(۱) متفاوت - دور از - $n = 4 - n = 2$ (۲) مشابه - دور از - $n = 2 - n = 5$

(۳) متفاوت - نزدیک به - $n = 2 - n = 4$ (۴) مشابه - نزدیک به - $n = 2 - n = 4$

۱۰۲- با توجه به اطلاعات داده شده کدام گزینه صحیح است؟

«در انرژی‌های یونش متوالی عنصری، دو جهش بزرگ دیده می‌شود و نخستین جهش با کنده‌شدن چهارمین الکترون مشاهده می‌گردد.»

(۱) انرژی آخرین یونش این عنصر به صورت IE_{12} نمایش داده می‌شود.

(۲) این اتم پس از ۵ یونش، سه اوربیتال پر دارد.

(۳) اتم این عنصر پیش از یونش، دارای ۶ الکترون با $m_s = +\frac{1}{2}$ بوده است.

(۴) در این اتم سه نوع زیرلایه s ، p و d با الکترون اشغال شده‌اند.

۱۰۳- کدام یک از عبارات‌های زیر درست است؟

(۱) یون کروم (III)، منگنز (III) و کبالت (II) از جمله یون‌هایی هستند که کم‌تر متداول‌اند.

(۲) هشتایی‌شدن تعداد الکترون‌های موجود در لایه ظرفیت و دستیابی به آرایش الکترونی گازهای نجیب مبنایی برای سنجش میزان پایداری اتم‌هاست.

(۳) ساختار نمک‌ها نشان داده است که نیروی جاذبه پیوند یونی به صورت مجموع نیروهای میان هر جفت کاتیون - آنیون می‌باشد.

(۴) نمایش معادله شیمیایی انرژی شبکه ترکیب AlF_3 به صورت (انرژی) $Al(g) + 3F(g) \rightarrow AlF_3(s)$ است.

۱۰۴- چند مورد از مطالب زیر کاملاً درست است؟

- در ترکیبات یونی، هیچ‌گاه عدد کوئوردیناسیون کاتیون و آنیون با یکدیگر برابر نیست.
- شبکه بلور به آرایش سه‌بعدی و منظم اتم‌ها، مولکول‌ها یا یون‌ها در یک بلور گفته می‌شود.
- برابر بودن شمار آنیون‌ها و کاتیون‌ها در ترکیبات یونی، موجب شده است تا ترکیبات یونی از نظر الکتریکی خنثی باشند.
- ترکیبات یونی دوتایی می‌توانند بیش از دو یون در هر واحد فرمولی خود داشته باشند.

۳ (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴)

۱۰۵- کدام عبارت دربارهٔ اوزون نادرست است؟

- (۱) اوزون آلوتروپ یا دگرشکل اکسیژن است که بر اثر تخلیه الکتریکی در گاز اکسیژن به وجود می‌آید.
- (۲) هنگام رسم ساختارهای رزونانسی O_3 ، تعداد جفت‌الکترون‌های ناپیوندی فقط برای اتم مرکزی ثابت می‌ماند.
- (۳) مولکول اوزون را می‌توان به کمک دو ساختار لوویس با ارزش برابر نمایش داد.
- (۴) شمار ساختارهای رزونانسی مولکول‌های O_3 و SO_3 یکسان است.

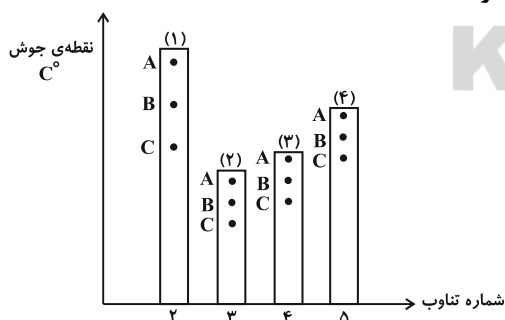
۱۰۶- کدام گزینه‌ی زیر نادرست است؟

- (۱) تعداد جفت‌الکترون‌های ناپیوندی یون کربنات CO_3^{2-} برابر یون سولفیت است.
- (۲) تعداد جفت‌الکترون‌های پیوندی در یون نیترونیم (NO_2^+) ، برابر با گوگرد (VI) اکسید است.
- (۳) تعداد کل الکترون‌های ظرفیتی در فرمالدهید $\frac{2}{3}$ برابر پدو متان است.
- (۴) نسبت تعداد جفت‌الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در یون کلریت، $\frac{8}{9}$ برابر این نسبت در یون تری یدید (I_3^-) است.

۱۰۷- در کدام گزینه هر سه مولکول ناقطبی هستند؟

- (۱) $CO_2 - PCl_3 - N_2O$
- (۲) $SF_6 - NH_3 - O_3$
- (۳) $XeF_4 - COCl_2 - PCl_5$
- (۴) $XeF_4 - PF_5 - AlCl_3$

۱۰۸- نمودار مقابل دمای جوش ترکیبات هیدروژن‌دار عناصر گروه‌های ۱۵، ۱۶ و ۱۷ را



نشان می‌دهد. در کدام گزینه با توجه به ستون‌های ۱ تا ۴، A و B و C

نادرست‌اند؟

- (۱) ستون (۱): A : H_2O , B : HF, C : NH_3
- (۲) ستون (۲): A : H_2Se , B : AsH_3 , C : HBr
- (۳) ستون (۳): A : H_2S , B : HCl, C : PH_3
- (۴) ستون (۴): A : H_2Te , B : HI, C : SbH_3

۱۰۹- بعد از موازنه، مجموع ضرایب استوکیومتری مواد برابر کدام گزینه می‌باشد؟



۶ (۴) ۵ (۳) ۸ (۲) ۱۰ (۱)

۱۱۰- چند مورد از عبارتهای زیر نادرست می باشند؟

(آ) علامت $\xrightarrow{50^{\circ}\text{C}}$ یعنی با انجام واکنش دما تا 50°C افزایش می یابد.

(ب) در معادله‌ی نوشتاری نام و حالت فیزیکی مواد موجود در واکنش نمایش داده می شود.

(پ) واکنشی را که برای انجام آن نیاز به گرما بوده و از منیزیم اکسید به عنوان کاتالیزور استفاده می شود، به صورت $\xrightarrow{\text{MgO}} \Delta$ نشان می دهند.

(ت) با استفاده از معادله‌ی نمادی یک واکنش شیمیایی می توان به شرایط لازم برای انجام واکنشها و ترتیب اختلاط واکنش دهنده‌ها پی برد.

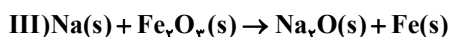
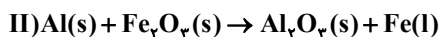
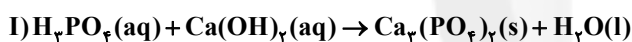
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۱۱- از میان تست‌های نشان داده شده در شکل زیر، چه تعداد از آنها به تشکیل رسوب و شناسایی یون مورد نظر می انجامد؟

(a) (b) (c) (d) (e) (f)

۱ (۴) ۵ (۳) ۶ (۲) ۳ (۱)

۱۱۲- پس از موازنه معادله‌های نمادی زیر کدام گزینه نادرست است؟



(۱) مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها در واکنش III با مجموع ضرایب استوکیومتری فرآورده‌ها در واکنش I یکسان است.

(۲) ضریب استوکیومتری H_2O در واکنش I با مجموع ضرایب استوکیومتری گونه‌ها در واکنش II برابر است.

(۳) ضریب استوکیومتری Fe در هر دو واکنش یکسان و برابر ۲ می باشد.

(۴) در واکنش III به ازای مصرف ۲ مول سدیم یک مول آهن تولید می شود.

۱۱۳- حجم ۲ مول گاز کربن دی اکسید در شرایط STP چند برابر حجم آن در شرایط دیگری است که این گاز دارای چگالی ۲/۲ گرم

بر لیتر است؟ ($\text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۱۴- چند عبارت در میان عبارات زیر، درست است؟

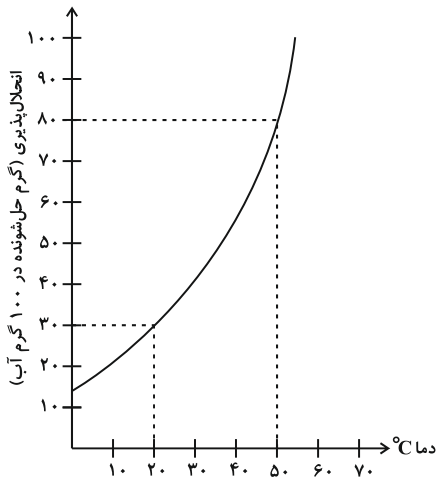
الف- استون که حلال مناسبی برای انواع لاک هاست، به تعداد نصف اتم‌های کربن موجود در ساختار ماده‌ای که نقش رقیق کننده برای رنگ‌های پوششی را دارد، دارای اتم کربن است.

ب- انحلال پذیری کلسیم سولفات و باریم سولفات بین ۰/۰۱ تا ۱ گرم حل شونده در ۱۰۰ گرم آب است.

پ- ماده‌ای با فرمول شیمیایی $\text{C}_7\text{H}_5\text{OH}$ ، مهم ترین حلال صنعتی است.

ت- سامانه‌ای حاوی تولوئن و سدیم کلرید، ترکیبی ۲ فازی با یک فصل مشترک است.

۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر (۱)



۱۱۵- نمودار، انحلال پذیری پتاسیم نیترات را در دو دمای ۲۰ و ۵۰ درجه‌ی سانتی‌گراد نشان می‌دهد. در دمای ۵۰ درجه‌ی سانتی‌گراد مقدار ۲۸۰ گرم محلول پتاسیم نیترات در آب حاوی ۱۵۰ گرم آب است. این محلول ... است و چنان‌چه دمای محلول را تا ۲۰°C کاهش دهیم، مقدار ... ماده جامد در پایین ظرف جمع می‌شود.

- (۱) سیرشده و ۷۵ گرم
- (۲) سیرشده و ۸۵ گرم
- (۳) فراسیرشده و ۷۵ گرم
- (۴) فراسیرشده و ۸۵ گرم

۱۱۶- درصد جرمی یون Na^+ در یک محلول از سدیم سولفات، برابر ۹/۲ درصد است. اگر به ۱۲۵ گرم از این محلول ۶۰/۵ گرم آب اضافه کنیم، مولالیته سدیم سولفات در محلول نهایی، به تقریب کدام است؟ ($\text{Na} = ۲۳, \text{S} = ۳۲, \text{O} = ۱۶ : \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۱/۴۶ (۲) ۱/۶۷ (۳) ۳/۳۳ (۴) ۰/۲۸

۱۱۷- در شرایط برابر، محلول ... مولار ... نسبت به محلول ... مولار ... رسانایی الکتریکی بهتری دارد.

- (۱) نیم - پتاسیم نیترات - ۰/۴ - کلسیم کلرید
- (۲) ۰/۴ - سدیم سولفات - دو - نمک خوراکی
- (۳) یک - نمک خوراکی - دو - کلسیم کلرید
- (۴) نیم - سدیم سولفات - ۰/۶ - پتاسیم نیترات

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

شیمی ۳:

شیمی ۲: صفحه‌های ۲۰ تا ۲۸، ۳۲ تا ۴۵، ۶۸، ۶۹ و ۹۳ تا ۱۰۸ / شیمی ۳: صفحه‌های ۶ تا ۱۱، ۱۸ تا ۲۸، ۳۲ تا ۳۴ و ۳۹ تا ۶۳
شیمی پیش دانشگاهی: صفحه‌های ۱ تا ۱۲، ۲۳ و ۲۴

۱۱۸- اعداد کوانتومی بیرونی ترین الکترون اتم عنصر X در حالت پایه به صورت $n = ۴$ ، $l = ۰$ و $m_s = -\frac{1}{2}$ است. اگر مجموع اعداد

کوانتومی اسپینی الکترون‌های این عنصر برابر ۲/۵ باشد، عدد اتمی آن کدام است؟

- (۱) ۲۴ (۲) ۲۹ (۳) ۲۵ (۴) ۱۹

۱۱۹- کدام گزینه درست است؟

- (۱) مجموعه‌ای از اوربیتال‌ها با مقدار n و l برابر یک زیر لایه را ایجاد می‌کنند.
- (۲) سه عدد کوانتومی n ، l و m_l برای مشخص کردن آدرس یک الکترون کافی است.
- (۳) زیرلایه‌های p و d به ترتیب دارای سه و هفت اوربیتال هم‌انرژی می‌باشند.
- (۴) الکترون‌های ظرفیتی خواص فیزیکی و شیمیایی یک عنصر را تعیین می‌کنند.

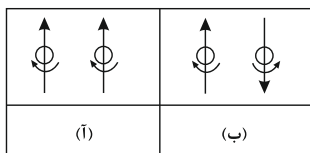
۱۲۰- با توجه به شکل‌های روبه‌رو، الکترون‌های دسته‌ی ...

(۱) (آ)، می‌توانند در هر یک از زیر لایه‌های یک اتم قرار بگیرند.

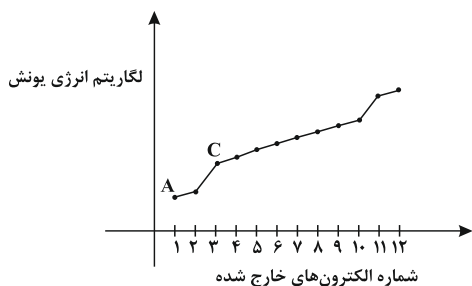
(۲) (ب)، فقط می‌توانند در یک اوربیتال از زیر لایه‌های $2p$ یا $3d$ قرار بگیرند.

(۳) (آ) و (ب)، با هم الکترون‌های آخرین زیر لایه‌ی اتم عنصری با ۱۶ الکترون را نشان می‌دهند.

(۴) (آ) و (ب) می‌توانند مطابق اصل هوند در اوربیتال‌های هر زیر لایه قرار بگیرند.



۱۲۱- مطابق نمودار روبه‌رو الکترون‌های A و C به ترتیب از راست به چپ مربوط به کدام یک از ترازهای فرعی این اتم می‌باشند؟



(۱) 3p, 3s

(۲) 2s, 1s

(۳) 2p, 3s

(۴) 2p, 1s

۱۲۲- چه تعداد از مطالب زیر، کاملاً درست‌اند؟

- در ترکیب $TiCl_4$ ، کاتیون فاقد الکترونی با عدد کوانتومی اوربیتالی ۲ است.
- شمار الکترون‌های لایه‌ی سوم اتم مس (Cu)، ۳/۶ برابر شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم فسفر (P) است.
- دوازدهمین الکترون اتم سیلیسیم (Si) و آخرین الکترون اتم فلئور (F) دارای عدد کوانتومی مغناطیسی یکسان‌اند.
- از میان چهار عدد کوانتومی (m_s, m_l, l, n) تنها سه عدد کوانتومی را شرویدینگر مطرح کرده است.

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۱۲۳- در اتم کدام عنصر مجموع عددهای کوانتومی مثبت الکترون‌های لایه‌ی ظرفیتی، هفت برابر شمار اوربیتال‌های تک الکترونی

است و در اتم کدام عنصر، اگر در اوربیتال‌های هر زیر لایه، ابتدا الکترون با $m_s = -\frac{1}{2}$ وارد شود، مجموع m_s الکترون‌ها، با

مجموع m_l الکترون‌های ظرفیتی برابر می‌شود؟ (عناصر گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

(۱) Cr, As (۲) Ti, S (۳) Fe, P (۴) Ni, O

۱۲۴- کدام عبارت نادرست است؟

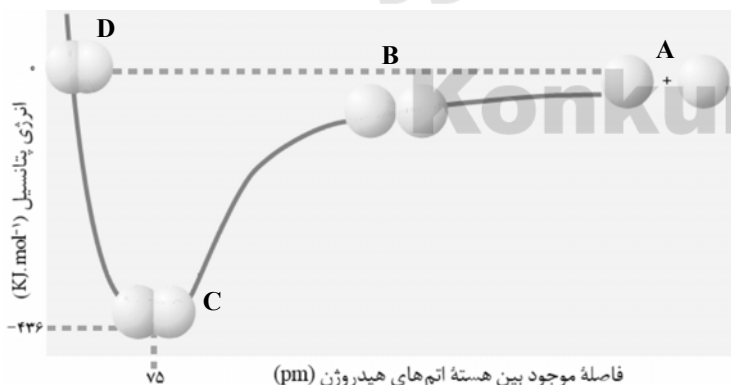
(۱) هیدروژن به دلیل واکنش‌پذیری زیاد به حالت آزاد در طبیعت یافت نمی‌شود.

(۲) تاکنون هیچ ترکیب شیمیایی از گازهای نجیب شناخته نشده است.

(۳) لانتانیدها فلزهایی براق با واکنش‌پذیری شیمیایی قابل توجه می‌باشند.

(۴) فراوان‌ترین فلز قلیایی خاکی کلسیم می‌باشد.

۱۲۵- با توجه به شکل زیر، می‌توان دریافت که:



(۱) انرژی پیوند برابر با -436 kJ.mol^{-1} است.

(۲) انرژی لازم برای نزدیک کردن دو اتم هیدروژن

همواره کم‌تر از انرژی لازم برای جدا کردن آن‌هاست.

(۳) در وضعیت D جایگاه اتم‌ها در فاصله‌ی تعادلی

نشان داده شده است.

(۴) در وضعیت B، نیروهای جاذبه بر نیروهای دافعه

غلبه دارند.

۱۲۶- در کدام گزینه، ترکیبی با نام ذکر شده وجود ندارد؟

(۱) ۲- دی‌متیل پنتان

(۲) ۲- متیل بوتین

(۳) ۳- اتیل پنتان

(۴) ۳- اتیل ۲- هپتن

۱۲۷- کدام مطلب درست است؟

- (۱) طول پیوند کربن - کربن در گرافیت بیش تر از طول پیوند کربن - کربن الماس است.
- (۲) انرژی پیوند کربن - کربن الماس بیش تر از انرژی پیوند کربن - کربن گرافیت است.
- (۳) مرتبه پیوند کربن - کربن الماس، $\frac{3}{4}$ مرتبه پیوند کربن - کربن گرافیت است.
- (۴) زاویه پیوندی حول هر اتم کربن در الماس بزرگ تر از زاویه پیوندی در گرافیت است.

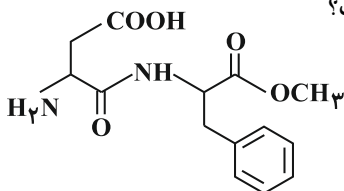
۱۲۸- حداکثر چند هیدروکربن هفت کربنه می توانیم داشته باشیم که نام آن به دی متیل پنتان ختم شود؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۲۹- کدام یک از موارد زیر صحیح است؟

- (۱) نفتالن و سیکلو هگزان از جمله ترکیباتی هستند که در گروهی از ترکیبات آلی به سرگروهی بنزن قرار می گیرند.
- (۲) اتیلن که ماده هورمون مانند موجود در بیش تر گیاهان است، دومین عضو از خانواده آلکن ها می باشد.
- (۳) مزه آناناس به علت وجود ترکیبی دارای گروه عاملی استری است.
- (۴) بوی بد ماهی فاسد شده به علت وجود ماده تری اتیل آمین است.

۱۳۰- شکل مقابل مربوط به فرمول ساختاری آسپار تام است. کدام مطلب در مورد آن صحیح است؟



- (۱) دارای گروه های عاملی کربوکسیل، کتون، آمیدی است.
- (۲) فرمول مولکولی آن $C_{14}H_{16}N_2O_5$ است.
- (۳) در ساختار آن اتم های کربن در مجموع، ۴۷ قلمرو الکترونی دارند.
- (۴) تعداد پیوندهای دوگانه در ساختار آن، با نفتالن برابر است.

۱۳۱- جاهای خالی عبارتهای زیر توسط کدام گزینه به درستی کامل می شود؟

واکنش بخار آمونیاک و بخار هیدروژن کلرید از دسته واکنش های ... است که در نتیجهی آن، آمونیوم کلرید در فاز ... تولید می شود. محلول این ماده با محلول نقره نیترات واکنشی از نوع ... می دهد که یکی از فراورده های آن ... رنگ نقره کلرید است.

- (۱) ترکیبی - جامد - جانشینی دوگانه - محلول سفید
- (۲) ترکیبی - جامد - جانشینی دوگانه - رسوب سفید
- (۳) جانشینی دوگانه - گازی - جانشینی یگانه - محلول سفید
- (۴) جانشینی دوگانه - جامد - جانشینی یگانه - رسوب سفید

۱۳۲- اگر در تجزیهی کامل ۲۸/۵ گرم از نمونهی ناخالص آلومینیم سولفات در اثر گرما ۱۲ گرم کاهش جرم پیدا شود، درصد خلوص

آلومینیم سولفات کدام است؟ (ناخالصی ها در ظرف واکنش باقی می ماند). ($O = ۱۶, S = ۳۲, Al = ۲۷ : g.mol^{-1}$)

- (۱) ۲۰ (۲) ۴۰ (۳) ۶۰ (۴) ۸۰

۱۳۳- برای تصفیهی هوای درون فضاپیماها از تأثیر کربن دی اکسید بر لیتیم پراکسید و یا لیتیم هیدروکسید استفاده می شود. اگر ۴/۰

مول گاز CO_2 را در یکی از دو واکنش مورد استفاده در یک ظرف سربسته مصرف کنیم، پس از جذب نیمی از CO_2 ، واکنش متوقف شده و ۳/۰ مول گاز در ظرف واکنش داریم. برای جذب باقی ماندهی CO_2 ، چند گرم مادهی جاذب با خلوص ۶۰ درصد را

باید در واکنش دیگر استفاده کنیم؟ ($Li = ۷, O = ۱۶, H = ۱ : g.mol^{-1}$)

- (۱) ۱۶ (۲) ۹/۲ (۳) ۹/۶ (۴) ۱۵/۳

۱۳۴- چند مورد صحیح است؟

الف - شبه فلز به کاررفته در سلول های خورشیدی، فاقد هرگونه ناخالصی است.

ب - در واکنش تشکیل متانول از کربن مونواکسید و هیدروژن، حالت فیزیکی همهی مواد گازی شکل است.

پ - از فرآورده واکنش آلومینیم با آهن (II) اکسید، در جوشکاری استفاده می کنند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۱۳۵- در آزمایشی گاز کلر به روش آزمایشگاهی تولید می‌شود. اگر ۷/۱ لیتر گاز کلر تولید شده باشد، مقدار هیدروکلریک اسید

مصرف شده چند گرم بوده است؟ (چگالی گاز کلر را $۴\text{g.L}^{-۱}$ / در نظر بگیرید. $(\text{Cl} = ۳۵/\text{۵}, \text{H} = ۱: \text{g.mol}^{-۱})$)

۱/۴۶ (۱) ۵/۸۴ (۲) ۱/۵۶ (۳) ۵/۷۴ (۴)

۱۳۶- مطابق واکنش زیر ۱۲ گرم کلسیم کاربید با خلوص ۸۰ درصد را با مقدار کافی آب واکنش می‌دهیم. برای تبدیل گاز اتین حاصل به

گاز اتان، چند لیتر گاز $\text{H}_۲$ در شرایط STP لازم است؟ $(\text{Ca} = ۴۰, \text{C} = ۱۲: \text{g.mol}^{-۱})$



۶/۷۲ (۱) ۸/۴ (۲) ۱۰/۵ (۳) ۵/۲۵ (۴)

۱۳۷- اگر گرمای حاصل از سوختن کامل ۲۳ گرم اتانول دمای ۷۶ کیلوگرم آهن را به اندازه‌ی ۲۰°C افزایش دهد، ظرفیت گرمایی مولی

آهن کدام است؟ $(\Delta H^\circ_{\text{سوختن}} \text{C}_۲\text{H}_۵\text{OH} = -۱۳۶۸\text{kJ.mol}^{-۱}, \text{O} = ۱۶, \text{C} = ۱۲, \text{H} = ۱, \text{Fe} = ۵۶: \text{g.mol}^{-۱})$

۵۰/۴ (۱) ۰/۴۵ (۲) ۰/۹ (۳) ۲۵/۲ (۴)

۱۳۸- کدام مطلب صحیح است؟

(۱) در بین ترکیبات اتین، اتن، نیتروژن دی‌اکسید و هیدرازین، آنتالپی استاندارد تشکیل ۳ مورد مثبت است.

(۲) عبور بخار آب بسیار داغ از روی زغال چوب و زغال سنگ به ترتیب منجر به تولید کربن مونواکسید و کربن دی‌اکسید می‌شود.

(۳) در بدن سوسک بمبافکن $\text{C}_۶\text{H}_۴\text{O}_۲$ با $\text{H}_۲\text{O}_۲$ ترکیب شده و گرمای زیادی آزاد می‌شود.

(۴) آنتروپی یک سامانه‌ی بسته طی یک فرایند خودبه‌خودی همواره افزایش می‌یابد.

۱۳۹- در یک ظرف عایق‌بندی شده با حجم ثابت، ۰/۵ مول متان، یک مول اکسیژن و ده مول نیتروژن در دمای ۰°C قرار دارند. اگر

متان به‌طور کامل با اکسیژن بسوزد، دمای نهایی مخلوط پس از واکنش تقریباً کدام است؟ (آنتالپی استاندارد تشکیل $\text{CH}_۴(\text{g})$ ،

$\text{CO}_۲(\text{g})$ و $\text{H}_۲\text{O}(\text{g})$ به ترتیب برابر ۷۵-، ۳۹۴- و ۲۴۲- کیلوژول بر مول و ظرفیت گرمایی مولی $\text{CO}_۲(\text{g})$ ، $\text{H}_۲\text{O}(\text{g})$ ،

$\text{N}_۲(\text{g})$ به ترتیب برابر ۵۷، ۳۶ و $۳۰/۵ \text{ J.mol}^{-۱}.\text{C}^{-۱}$ است.)

۵۴۳°C (۱) ۱۰۸۷°C (۲) ۸۱۵°C (۳) ۲۱۷۳°C (۴)

سایت کنکور

Konkur.in

دانش‌آموزان گرامی برای دیدن پاسخ تشریحی آزمون غیر حضوری به صفحه شخصی خود در قسمت دریافت کارنامه در سایت کانون به آدرس www.kanoon.ir مراجعه نمایید و از منوی سمت راست گزینه آزمون غیر حضوری را انتخاب کنید.

کلید آزمون غیر حضوری ۲۱ دی ماه ۹۷

	ریاضی پایه
۳۴- گزینه «۴»	۱- گزینه «۳»
۳۵- گزینه «۳»	۲- گزینه «۴»
۳۶- گزینه «۱»	۳- گزینه «۱»
۳۷- گزینه «۱»	۴- گزینه «۱»
۳۸- گزینه «۳»	۵- گزینه «۴»
۳۹- گزینه «۲»	۶- گزینه «۳»
۴۰- گزینه «۴»	۷- گزینه «۲»
۴۱- گزینه «۴»	۸- گزینه «۱»
۴۲- گزینه «۴»	۹- گزینه «۱»
۴۳- گزینه «۲»	۱۰- گزینه «۳»
۴۴- گزینه «۳»	۱۱- گزینه «۴»
۴۵- گزینه «۳»	۱۲- گزینه «۴»
۴۶- گزینه «۳»	۱۳- گزینه «۲»
۴۷- گزینه «۴»	۱۴- گزینه «۲»
۴۸- گزینه «۴»	۱۵- گزینه «۳»
۴۹- گزینه «۱»	
۵۰- گزینه «۳»	زیست‌شناسی پایه
۵۱- گزینه «۴»	۱۶- گزینه «۴»
۵۲- گزینه «۱»	۱۷- گزینه «۴»
۵۳- گزینه «۲»	۱۸- گزینه «۴»
۵۴- گزینه «۳»	۱۹- گزینه «۱»
۵۵- گزینه «۴»	۲۰- گزینه «۲»
۵۶- گزینه «۴»	۲۱- گزینه «۱»
۵۷- گزینه «۱»	۲۲- گزینه «۱»
۵۸- گزینه «۳»	۲۳- گزینه «۱»
۵۹- گزینه «۱»	۲۴- گزینه «۲»
	۲۵- گزینه «۲»
فیزیک ۱ و ۲	۲۶- گزینه «۳»
۶۰- گزینه «۳»	۲۷- گزینه «۳»
۶۱- گزینه «۲»	۲۸- گزینه «۲»
۶۲- گزینه «۲»	۲۹- گزینه «۳»
۶۳- گزینه «۲»	۳۰- گزینه «۳»
۶۴- گزینه «۱»	۳۱- گزینه «۴»
۶۵- گزینه «۲»	۳۲- گزینه «۲»
۶۶- گزینه «۳»	۳۳- گزینه «۳»
۶۷- گزینه «۴»	

- ۶۸- گزینه «۲»
- ۶۹- گزینه «۳»
- ۷۰- گزینه «۲»
- ۷۱- گزینه «۳»
- ۷۲- گزینه «۳»
- ۷۳- گزینه «۱»
- ۷۴- گزینه «۴»
- ۷۵- گزینه «۴»
- ۷۶- گزینه «۱»
- ۷۷- گزینه «۱»
- ۷۸- گزینه «۲»
- ۷۹- گزینه «۳»
- فیزیک ۳**
- ۸۰- گزینه «۳»
- ۸۱- گزینه «۲»
- ۸۲- گزینه «۳»
- ۸۳- گزینه «۲»
- ۸۴- گزینه «۴»
- ۸۵- گزینه «۳»
- ۸۶- گزینه «۲»
- ۸۷- گزینه «۴»
- ۸۸- گزینه «۲»
- ۸۹- گزینه «۴»
- ۹۰- گزینه «۲»
- ۹۱- گزینه «۲»
- ۹۲- گزینه «۳»
- ۹۳- گزینه «۳»
- ۹۴- گزینه «۴»
- ۹۵- گزینه «۴»
- ۹۶- گزینه «۴»
- ۹۷- گزینه «۲»
- ۹۸- گزینه «۱»
- شیمی ۲**
- ۹۹- گزینه «۱»
- ۱۰۰- گزینه «۴»
- ۱۰۱- گزینه «۳»
- ۱۰۲- گزینه «۲»
- ۱۰۳- گزینه «۲»
- ۱۰۴- گزینه «۳»
- ۱۰۵- گزینه «۴»
- ۱۰۶- گزینه «۳»
- ۱۰۷- گزینه «۴»
- ۱۰۸- گزینه «۴»
- ۱۰۹- گزینه «۴»
- ۱۱۰- گزینه «۳»
- ۱۱۱- گزینه «۳»
- ۱۱۲- گزینه «۴»
- ۱۱۳- گزینه «۳»
- ۱۱۴- گزینه «۳»
- ۱۱۵- گزینه «۴»
- ۱۱۶- گزینه «۲»
- ۱۱۷- گزینه «۴»
- شیمی ۳**
- ۱۱۸- گزینه «۳»
- ۱۱۹- گزینه «۱»
- ۱۲۰- گزینه «۳»
- ۱۲۱- گزینه «۳»
- ۱۲۲- گزینه «۲»
- ۱۲۳- گزینه «۳»
- ۱۲۴- گزینه «۲»
- ۱۲۵- گزینه «۴»
- ۱۲۶- گزینه «۲»
- ۱۲۷- گزینه «۳»
- ۱۲۸- گزینه «۳»
- ۱۲۹- گزینه «۳»
- ۱۳۰- گزینه «۳»
- ۱۳۱- گزینه «۲»
- ۱۳۲- گزینه «۳»
- ۱۳۳- گزینه «۱»
- ۱۳۴- گزینه «۱»
- ۱۳۵- گزینه «۲»
- ۱۳۶- گزینه «۱»
- ۱۳۷- گزینه «۴»
- ۱۳۸- گزینه «۲»
- ۱۳۹- گزینه «۲»



ریاضی پایه

گزینه ۳

(امسان صبیبی)

ابتدا نامعادله را حل می‌کنیم:

$$x + 4 < 3x + 2 \Rightarrow 2x > 2 \Rightarrow x > 1 \quad (1)$$

$$2x + k \leq x + 4 \Rightarrow x \leq 4 - k \quad (2)$$

با توجه به شماره‌های (۱) و (۲) می‌توان نتیجه گرفت که چنانچه عدد $4 - k$ حداکثر برابر عدد یک باشد بازه‌های به‌دست آمده اشتراک نخواهند داشت و مجموعه جواب نامعادله تهی خواهد شد.

$$4 - k \leq 1 \Rightarrow 3 \leq k \Rightarrow k_{\min} = 3$$

گزینه ۴

(امسان صبیبی)

با توجه به گزینه‌ها $x = k$ ریشه مضاعف معادله درجه دوم است، چرا که علامت در دو طرف آن تغییر نکرده است. از طرفی چون علامت این عبارت همواره منفی است پس ضرب x^2 باید منفی باشد. در بین گزینه‌ها، گزینه چهارم هر دو شرایط را دارد.

گزینه ۱

(علی رستمی مهر)

$$\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1 \Rightarrow \begin{cases} (\frac{3}{5})^2 + \cos^2 \alpha = 1 \\ (\frac{1}{4})^2 + \cos^2 \beta = 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \cos^2 \alpha = \frac{16}{25} \xrightarrow{\text{حاده } \alpha} \cos \alpha = \frac{4}{5} \\ \cos^2 \beta = \frac{15}{16} \xrightarrow{\text{حاده } \beta} \cos \beta = \frac{\sqrt{15}}{4} \end{cases}$$

$$\sin(\alpha - \beta) = \sin \alpha \cos \beta - \sin \beta \cos \alpha = (\frac{3}{5})(\frac{\sqrt{15}}{4}) - (\frac{1}{4})(\frac{4}{5})$$

$$= \frac{3\sqrt{15} - 4}{20}$$

$$S = \frac{1}{2} ab \sin(\alpha - \beta) = \frac{1}{2} \times 5 \times 4 \times \frac{3\sqrt{15} - 4}{20} = \frac{3\sqrt{15}}{2} - 2$$

گزینه ۱

(مهم زریون)

$$\frac{1 + \tan x}{1 - \tan x} = \tan\left(\frac{\pi}{4} + x\right)$$

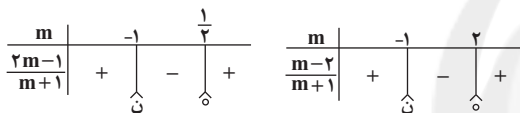
$$\frac{\pi}{2} < x < \frac{3\pi}{4} \Rightarrow \frac{3\pi}{4} < \frac{\pi}{4} + x < \pi$$

$$\Rightarrow -1 < \tan\left(\frac{\pi}{4} + x\right) < 0 \Rightarrow -1 < \frac{m-2}{m+1} < 0$$

$$\left\{ \frac{m-2}{m+1} < 0 \Rightarrow -1 < m < 2 \quad (1) \right.$$

$$\left. \frac{m-2}{m+1} > -1 \Rightarrow \frac{m-2}{m+1} + 1 > 0 \Rightarrow \frac{m-2+m+1}{m+1} > 0 \right.$$

$$\Rightarrow \frac{2m-1}{m+1} > 0 \Rightarrow (-\infty, -1) \cup \left(\frac{1}{2}, +\infty\right) \quad (2)$$



$$\frac{1}{2} < m < 2 \quad (1) \cap (2)$$

$$\Rightarrow -\frac{1}{2} < m-1 < 1 \Rightarrow 0 \leq (m-1)^2 < 1$$

گزینه ۴

(سراسری ریاضی - ۹۱)

مرکز دسته	۳۳	۳۷	۴۱	۴۵	۴۹
فراوانی تجمعی	۷	۱۷	۳۲	۴۴	a
فراوانی مطلق	۷	۱۰	۱۵	۱۲	a - ۴۴

$$\bar{x} = \frac{(33 \times 7) + (37 \times 10) + (41 \times 15) + (45 \times 12) + 49(a - 44)}{a} = 41$$

$$\Rightarrow 49a - 41a = 400 \Rightarrow a = 50$$

$$\text{زاویه دسته سوم جدول در نمودار دایره‌ای} = \frac{f}{N} \times 360^\circ$$

$$= \frac{15}{50} \times 360^\circ = 108^\circ$$



۶- گزینه «۳»

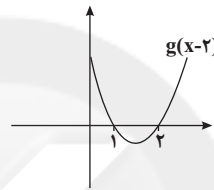
(آرش ریمی)

$$\frac{12 \times 25 + 18\bar{x}}{30} = 23/8 \Rightarrow \bar{x} = \frac{30 \times 23/8 - 12 \times 25}{18}$$

$$\Rightarrow \bar{x} = 23$$

۷- گزینه «۲»

(امسان میببی)

برای رسم تابع $g(x-2)$ ، باید تابع g را ۲ واحد در راستای مثبت محور x ها منتقل کنیم، بنابراین:

$$x < -3 \Rightarrow f(x) < 0 \text{ و } g(x-2) > 0$$

$$-3 < x < 1 \Rightarrow f(x) > 0 \text{ و } g(x-2) > 0 \Rightarrow f(x), g(x-2) > 0$$

$$1 < x < 2 \Rightarrow f(x) < 0 \text{ و } g(x-2) < 0 \Rightarrow f(x), g(x-2) > 0$$

$$x > 2 \Rightarrow f(x) < 0 \text{ و } g(x-2) > 0$$

بنابراین مجموعه جواب $\{1\} - (-3, 2)$ است که شامل سه عدد صحیح می‌باشد.

۸- گزینه «۱»

(سپهر حقیقت افشار)

چون مخرج هر دو کسر همواره مثبت می‌باشد، می‌توانیم عبارات را معکوس

کرده و جهت نامعادله را عوض کنیم:

$$\frac{1}{x^2 + 3x + 4} < \frac{1}{2x^2 - 4x + 14} \Rightarrow x^2 + 3x + 4 > 2x^2 - 4x + 14$$

$$x^2 - 7x + 10 < 0 \Rightarrow x \in (2, 5) \Rightarrow \begin{cases} a = 3 \\ b = 4 \end{cases} \Rightarrow b - a = 1$$

دام آموزشی: داوطلبان ممکن است به بازه باز توجه نکنند و a را برابر ۲ و b را برابر ۵ اختیار کنند که در این صورت در دام آموزشی که گزینه «۲»

می‌باشد قرار می‌گیرند.

۹- گزینه «۱»

(میثم حمزه لویی)

حجم یک تانکر یک متغیر کمی پیوسته است.

۱۰- گزینه «۳»

(میثم حمزه لویی)

$$\frac{kx - k + 2x^2 + 3x + 1}{x^2 - 1} = \frac{7}{x^2 - 1}$$

$$\frac{x \neq \pm 1}{x^2 - 1} \rightarrow 2x^2 + (k+3)x - k + 1 = 7$$

$$\Rightarrow 2x^2 + (k+3)x - 6 - k = 0 \quad (*)$$

۲ حالت می‌تواند رخ دهد:

۱- معادله (*) فقط یک ریشه داشته باشد:

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

$$\Rightarrow k^2 + 6k + 9 + 48 + 8k = 0$$

$$\Rightarrow k^2 + 14k + 57 = 0 \xrightarrow{\Delta < 0} \text{ریشه ندارد}$$

۲- با توجه به این که $x = -1$ و $x = 1$ در دامنه معادله اصلی قرار ندارد،

اگر معادله (*) دو ریشه داشته باشد که یکی از آن‌ها ۱ یا -۱ باشد، آن‌گاه

معادله اصلی حتماً یک ریشه خواهد داشت:

$$\begin{cases} \text{ریشه } x = 1: 2 + k + 3 - 6 - k = 0 \\ \text{نادرست } \Rightarrow -1 = 0 \\ \text{ریشه } x = -1: 2 - k - 3 - 6 - k = 0 \\ \Rightarrow 2k = -7 \Rightarrow k = -\frac{7}{2} \end{cases}$$

۱۱- گزینه «۴»

(سپهر حقیقت افشار)

$$y = 2 \cos(3x + \frac{\pi}{4}) \Rightarrow y = -2 \sin 3x$$

$$T = \frac{2\pi}{|a|} = \frac{2\pi}{3}$$



(سپهر حقیقت افشار)

۱۴ - گزینه «۲»

ابتدا داده‌ها را به ترتیب صعودی می‌نویسیم:

$$7 \quad 7 \quad \downarrow \quad 10 \quad 12 \quad \downarrow \quad 27 \quad 31 \quad \downarrow \quad 35 \quad 39$$

$$Q_1 = 8/5 \quad \text{میانه} = 19/5 \quad Q_3 = 33$$

مد داده‌ها برابر ۷ می‌باشد.

داده‌های بین چارک اول (Q_1) و چارک سوم (Q_3) عبارت‌اند از:

$$10 \quad 12 \quad 27 \quad 31$$

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = \frac{80}{4} = 20$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2}{n} = \frac{100 + 64 + 49 + 121}{4} = \frac{334}{4} = 83/5$$

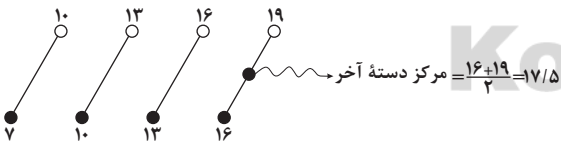
$$\sigma^2 = \text{عدد مد} - \text{عدد} = 83/5 - 7 = 76/5$$

(امیر زرانروز)

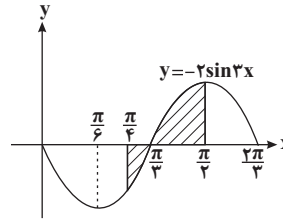
۱۵ - گزینه «۳»

$$\begin{cases} R = \max - \min = 19 - 7 = 12 \\ R = CK \Rightarrow 12 = C \times 4 \Rightarrow C = 3 \end{cases}$$

برای پیدا کردن آخرین نقطه نمودار چندبدر فراوانی، باید مرکز دسته آخر را

حساب کرده و با C جمع کنیم. (یا می‌توانیم کران بالای دسته آخر رابه‌دست آورده با $\frac{C}{2}$ جمع کنیم.)طول نقطه اتصال به محور x ها $= 17/5 + C = 17/5 + 3 = 20/5$

تابع فوق را در یک دوره تناوب رسم می‌کنیم:

مشاهده می‌کنیم کمترین مقدار این تابع در بازه مورد نظر در $x = \frac{\pi}{4}$

حاصل می‌شود.

$$\min(f) = f\left(\frac{\pi}{4}\right) = -2 \sin^3 \frac{\pi}{4} = -\sqrt{2}$$

۱۲ - گزینه «۴»

(مجتبی دربابی)

$$3 \sin x - 4 \cos x = 5 \Rightarrow 3 \sin x = 4 \cos x + 5$$

توان ۲

$$\rightarrow 9 \sin^2 x = 16 \cos^2 x + 40 \cos x + 25$$

$$\frac{\sin^2 x = 1 - \cos^2 x}{\rightarrow 9(1 - \cos^2 x) = 16 \cos^2 x + 40 \cos x + 25}$$

$$\Rightarrow 25 \cos^2 x + 40 \cos x + 16 = 0 \Rightarrow \Delta' = 0 \Rightarrow \cos x = -\frac{b}{2a} = -\frac{4}{5}$$

$$\frac{3 \sin x = 4 \cos x + 5}{\sin x = \frac{3}{5}} \rightarrow \cos^2 x = \cos^2 x - \sin^2 x$$

$$= \frac{16}{25} - \frac{9}{25} = \frac{7}{25} = 0/28$$

(مهم زریون)

۱۳ - گزینه «۲»

فرض کنید \bar{X} میانگین داده‌های اولیه و σ انحراف معیار آن‌ها باشد.

$$CV_{\text{جدید}} = \frac{1}{3} CV_{\text{قدیم}} \Rightarrow \frac{2\sigma}{2X+10} = \frac{1}{3} \frac{\sigma}{2X}$$

$$\Rightarrow 6\bar{X} = 2\bar{X} + 10 \Rightarrow 4\bar{X} = 10 \Rightarrow \bar{X} = \frac{10}{4}$$

$$\sum X_i = n\bar{X} = 10 \times \frac{10}{4} = 25$$



زیست‌شناسی پایه

۱۶- گزینه «۴»

(بهرار ۴ میرهیبی)

بافت‌های اصلی گیاهی شامل بافت روپوست، بافت زمینه‌ای و بافت هادی هستند که در تمامی این بافت‌ها، سلول‌هایی دارای پروتوپلاسم مشاهده می‌شوند، به عنوان مثال سلول‌های روپوستی در بافت روپوست، سلول‌های پارانشیمی و کلانشیمی در بافت زمینه‌ای و سلول‌های لوله‌غریبالی، همراه و پارانشیم آبکش در بافت هادی دارای پروتوپلاسم‌اند. رد سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: کوتین تنها از سلول‌های تمایز یافته بافت روپوستی ترشح می‌شود. گزینه «۲»: سلول دارای لیگنین از تمایز سلول‌های بافت زمینه‌ای (اسکلرانسیم) و سلول‌های بافت هادی (آوندهای چوبی) ایجاد می‌شود. گزینه «۳»: کلروفیل در سلول‌های بافت روپوستی (نگهبان روزنه) و بافت زمینه‌ای (کلرانسیم و کلانشیم) وجود دارد.

۱۷- گزینه «۴»

(بهرار ۴ میرهیبی)

همه سلول‌های دارای دیواره دومین، در دیواره خود منافذی دارند که در صورت زنده‌بودن سلول این منافذ با پلاسمودسم پر می‌شود. رد سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: بعد از آندودرم این امکان وجود دارد که آب از مسیر غیرپروتوپلاستی تا آوند چوبی هدایت شود. گزینه «۲»: در گیاهان فاقد آوندهای چوبی نظیر خزه‌گیان این فرآیند صورت نمی‌گیرد. گزینه «۳»: آب و مواد محلول در آن می‌توانند از طریق عناصر آوندی یا حتی آوندهای آبکشی نیز جابه‌جا شوند.

۱۸- گزینه «۴»

(بهرار ۴ میرهیبی)

رشد در بخش زنده گیاه دیده می‌شود که قطعاً با حرکت‌های فعال همراه است و در طی آن انرژی زیستی مورد استفاده قرار می‌گیرد. رد سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: در حرکات تاکتیکی و تنجشی نیز پاسخ به نور و روشنایی وجود دارد. گزینه «۲»: حرکات‌های غیرفعال نیز می‌توانند در پاسخ به محرک خارجی (رطوبت هوای محیط) رخ دهند. گزینه «۳»: در گیاه دیونه حرکات تاکتیکی و گرایشی نیز وجود دارد.

۱۹- گزینه «۱»

(بهرار ۴ میرهیبی)

شکل در ارتباط با برش عرضی ریشه گیاه تک‌لپه است. تنها موارد «الف» و «ج» صحیح‌اند. بررسی موارد: «الف»: در ساقه گیاهان تک‌لپه دستجات آوندی به صورت پراکنده قرار دارند. (درست) «ب»: در بروز فشار ریشه‌ای در ریشه، سلول‌های دایره محیطیه (پریسیکل) که در استوانه مرکزی قرار دارند، نقش دارند (نادرست)

«ج»: سلول‌های آوند چوبی در استوانه مرکزی در استحکام گیاه نقش دارند (درست). هم‌چنین سلول‌های فیبر اطراف آوندها نیز در استحکام نقش دارند. «د»: سلول‌های آوند آبکشی نیز در جابه‌جایی آب در طول گیاه نقش دارند که دارای پروتوپلاسم‌اند (نادرست)

۲۰- گزینه «۲»

(بهرار ۴ میرهیبی)

در گیاهان غلغی واکوئل مرکزی در ذخیره مواد دفعی نقش دارد. واکوئل می‌تواند با جذب آب به بزرگ‌شدن سلول گیاهی کمک کند. رد سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: آب اضافی از روزه‌های آبی خارج می‌شود که در انتهای آوندهای چوبی در برگ قرار دارند و این امر براساس اسمز رخ نمی‌دهد. گزینه «۳»: در گیاهان چوبی در نتیجه رشد قطری، روپوست ساقه در بیش‌تر قسمت‌های گیاه (به غیر از بخش‌های جوان گیاه که در رنوس قرار دارند) از بین می‌رود. گزینه «۴»: ناحیه محافظت‌کننده مرستم رأس ریشه، کلاهک است که بلافاصله بالای آن، بخش مرستمی وجود دارد نه منطقه تارهای کشنده.

۲۱- گزینه «۱»

(مهرار مهبی)

لیپیدهای غشا عبارتند از فسفولیپیدها و کلسترول (در غشای سلول‌های جانوری) که آنزیم‌های شبکه آندوپلاسمی زبر، فسفولیپیدهای غشا را می‌سازند. در ضمن آنزیم‌ها کارهای اصلی شبکه آندوپلاسمی صاف را انجام می‌دهند. یکی از مهم‌ترین کارهای شبکه آندوپلاسمی صاف، ساخت موادی مانند اسیدهای چرب، فسفولیپیدها و استروئیدهاست. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۲»: برخی لیپیدهای غشایی با زنجیره‌ای از مونوساکاریدها اتصال دارند. گزینه «۳»: برای کلسترول صدق نمی‌کند. گزینه «۴»: اندامک‌های حاوی کیسه‌های پهن، شبکه آندوپلاسمی و جسم گلژی است که جسم گلژی لیپید غشایی نمی‌سازد.

۲۲- گزینه «۱»

(سالار هوشیار)

غشای موکوزی جزو بافت پوششی محسوب می‌شود که سلول‌های بافت پوششی فضای بین سلولی اندکی دارند. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۲»: در زیر سلول‌های سازنده موسین، غشای پایه وجود دارد که غشای موکوزی را به بافت پیوندی زیرین می‌چسباند. گزینه «۳»: سلول‌های سنگفرشی چندلایه در مری و دهان و بافت پوششی استوانه‌ای یک لایه در معده و روده نیز موسین ترشح می‌کنند ولی مژک ندارند. گزینه «۴»: غشا موکوزی حاوی آنزیم لیزوزیم است که دیواره باکتری‌ها را تخریب می‌کند.

۲۳- گزینه «۱»

(سینا ناری)

تنها مورد «ج» صحیح است. بررسی موارد: الف - دقت کنید که سلول‌های پوشاننده جدار روده آنزیم‌ها را با اگزوسیتوز آزاد نمی‌کنند.



گزینه ۲: صدای بسته شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی در حدفاصل نقطه R تا S و صدای بسته شدن دریچه‌های سینی شکل در انتهای T شنیده می‌شود.
گزینه ۴: حد فاصل پایان T تا موج R، زمان دیاستول بطن‌هاست که در طول آن دریچه‌های ابتدای سرخرگ‌های ششی و آئورت بسته هستند.

۲۷- گزینه ۳

(سالار هوشیار)

هنگامی که اعصاب سمپاتیک در حال فعالیت هستند، فاصله بین QRS و T کاهش یافته و فشار خون بیش‌تر می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱: با آسیب دیواره رگ‌ها از بافت‌های آسیب دیده و از پلاکت‌ها ترومبوپلاستین آزاد می‌شود و روند انعقاد آغاز می‌گردد.
گزینه ۲: کم‌ترین حجم خون بطن‌ها در پایان سیستول بطن‌ها می‌باشد. در این شرایط در هر بطن حدود ۵۰cc خون باقی می‌ماند که در بطن راست خون با CO_2 ی زیاد دیده می‌شود.
گزینه ۴: کم‌بودن قطر رگ‌ها باعث بزرگ شدن قلب و افزایش ارتفاع موج QRS می‌شود.

۲۸- گزینه ۲

(سینا ناری)

موارد «الف» و «د» صحیح است. بررسی موارد:
الف - در لوله پیچیده دور، داروها با انتقال فعال به داخل نفرون ترشح می‌شوند. در این قسمت از نفرون بازجذب آب صورت نمی‌گیرد.
ب - آمینواسیدها از گلوبولین به نفرون تراوش می‌شوند. یون H^+ نیز از طریق تراوش که (به انرژی نیاز ندارد) وارد کپسول بومن می‌شود.
ج - در لوله پیچیده نزدیک و دور بیکربنات و سدیم کلرید بازجذب می‌شوند.
د - اوره از لوله‌های جمع‌کننده بازجذب می‌شود که بخشی از نفرون نیستند.

۲۹- گزینه ۳

(مهم‌مهری روزبهانی)

با توجه به شکل ۸-۸ کتاب زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، در پی انقباض ایزوتونیک، طول نوار تیره ثابت است اما طول نوار روشن کم می‌شود. رد سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱: دقت کنید در انقباض با کشش ثابت (ایزوتونیک) طول رشته‌های اکتین و میوزین تغییر نمی‌کند بلکه این رشته‌ها به هم نزدیک می‌شوند و طول نوار روشن کم می‌شود و باعث تغییر طول ماهیچه می‌شود.
گزینه ۲: در انقباض تونوسی، تارها به نوبت به انقباض در می‌آیند.
گزینه ۴: در انقباض ایزومتریک، طول سارکومر و در نتیجه طول ماهیچه تغییری نمی‌کند.

۳۰- گزینه ۳

(سینا ناری)

به شکل ۱۰-۸ کتاب زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱ رجوع کنید. بررسی سایر گزینه‌ها:

ب - کیسه صفرا درست راست مجرای صفراوی قرار دارد.
ج - یرقان می‌تواند در اثر بیماری‌های خونی و کبدی نیز ایجاد شود.
د - با این‌که طول عمر ماکروفاژها می‌تواند تا بیش از یک‌سال هم برسد اما سلول‌های ماهیچه‌ای و عصبی تا آخر عمر فرد در بدن او باقی می‌مانند.

۲۴- گزینه ۲

(مهم‌مهری روزبهانی)

نوعی واکنش دفاعی که برای بیرون راندن مواد از راه تنفسی انجام می‌شود، همان عطسه و سرفه می‌باشد که بر اثر تحریک مجاری بینی، نای، نایژه و گلو شروع می‌شوند. طبق کتاب زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲ فصل اول، مواد شیمیایی و جهش‌زای موجود در دود تنباکو می‌تواند باعث تحریک گیرنده‌های موجود در مجاری بینی و گلو شود و تحریک این مجاری می‌تواند باعث شروع فرآیند انعکاسی شود. رد سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱: پایین رفتن زبان کوچک و خروج هوا از بینی برای انعکاس عطسه صحیح است.
گزینه ۳: شروع عطسه و سرفه با دم عمیق همراه است. پس حجم هوای ذخیره‌دمی هم باید به شش‌ها وارد شود تا هوا بتواند طی انعکاس با فشار خارج شود.
گزینه ۴: این گزینه برای انعکاس عطسه صحیح است. در سرفه آخرین محل خروج هوا دهان است.

۲۵- گزینه ۲

(روح‌اله امرایی)

گزینه ۱: ماهیچه دیافراگم در تنفس آرام و طبیعی مؤثر است. خروج هوای ذخیره‌بازدمی در بازدم عمیق با کمک ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی و ماهیچه‌های شکمی صورت می‌گیرد. (نادرست)
گزینه ۲: ظرفیت حیاتی شامل مجموع ذخیره‌دمی، هوای جاری و ذخیره‌بازدمی است که هوای ذخیره‌بازدمی در دم و بازدم معمولی درون شش‌ها باقی می‌ماند. (درست)
گزینه ۳: اختلاف فشار گاز دی‌اکسیدکربن بین مایع بین‌سلولی و مویرگ اندک است و عامل اصلی انتقال آن انتشار سریع‌تر آن نسبت به اکسیژن است. (نادرست)
گزینه ۴: تولید صدا با ارتعاش تارهای صوتی حنجره و واژه‌سازی به‌وسیله لب‌ها، دهان و زبان صورت می‌گیرد. (نادرست)

۲۶- گزینه ۳

(سینا ناری)

در ابتدای موج Q دهلیزها در حال انقباض هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱: در انتهای سیستول بطن‌ها (انتهای موج T) ۵۰ میلی‌لیتر خون درون هر بطن وجود خواهد داشت.



گزینه ۱: دقت کنید که بعد از ۵ سالگی تولید گویچه‌های قرمز تنها در مغز استخوان‌های پهن و بخش کوچکی از استخوان‌های دراز که متصل به تنه است صورت می‌گیرد.
گزینه ۲: بخش خارجی استخوان‌های کوتاه از بافت متراکم تشکیل شده است.
گزینه ۴: غضروف موجود در انتهای استخوان حرکت استخوان‌ها را در محل مفصل آسان‌تر می‌کند.

۳۱- گزینه ۴»

(علی کرامت)
مهرداد بالغ با گردش خون ساده ماهی است که همانند خرچنگ دراز دارای سپاهرگ شکمی با خون تیره است.

۳۲- گزینه ۲»

(علی پناهی شایق)
در ملخ، دومین محل ذخیره موقتی غذا سنگدان است که پس از آن معده قرار دارد و جذب غذا در معده صورت می‌گیرد.

۳۳- گزینه ۳»

(عمید راهواره)
دیفاگرام کامل در پستانداران دیده می‌شود که دارای سپاهرگ‌های ششی با خون روشن‌اند.

۳۴- گزینه ۴»

(علی کرامت)
در زمان بازدوم، هوا از هر کیسه هوادار خارج می‌شود که در این وضعیت شش‌ها در حال دریافت هوای تهویه‌نشده از کیسه‌های هوادار عقبی هستند و در وضعیت حداکثر تهویه هوایی قرار دارند.

۳۵- گزینه ۳»

(علی کرامت)
شکل در ارتباط با دستگاه تنفس نایی در حشرات است. بررسی موارد:
الف- حشرات اوریک‌اسید دفع می‌کنند که فرمول بسته آن $C_5H_4N_4O_3$ است. (صحیح)
ب- حشرات فاقد مویرگ هستند. (نادرست)
ج- در انتقال گازهای تنفسی در حشرات، دستگاه گردش مواد و هموگلوبین نقش ندارد. (نادرست)
د- در هر یک از ۶ پای مورچه دو ماهیچه وجود دارد که در مجموع ۱۲ ماهیچه در پاهای آن دیده می‌شود. (نادرست)

۳۶- گزینه ۱»

(علی پناهی شایق)
صدای دوم قلب در محدوده انتهایی موج T شنیده می‌شود و نه در زمان ثبت موج QRS.

۳۷- گزینه ۱»

(عمید راهواره)
برون‌ده قلب حاصل ضرب حجم ضربه‌ای در تعداد زنش‌های قلب در دقیقه است.

۳۸- گزینه ۳»

(علیرضا نبف‌رولایی)
پروتئین‌های غشایی دارای نقش عبوری، اگر بدون صرف انرژی زیستی عمل کنند کانال و در صورتی که با صرف انرژی زیستی، فعالیت خود را انجام دهند پمپ هستند.

۳۹- گزینه ۲»

(علی کرامت)
ساختار غشای پایه از پروتئین‌های رشته‌ای و پلی‌ساکاریدهای چسبناک است.

۴۰- گزینه ۴»

(توسید بابایی)
در ماده زمینه‌ای دیواره سلول‌های گیاهی دخیل در حرکت آب بر طبق نظریه هم‌چسبی - کشش پروتئین وجود دارد که نوعی ترکیب نیتروژن‌دار است.

۴۱- گزینه ۴»

(مهردی بر رفوری)
به‌دنبال فشار ریشه‌ای آب از روزنه‌های آبی همیشه‌باز در منتهی‌الیه آوندهای چوبی خارج می‌شود (نه لوله‌های غربالی).

۴۲- گزینه ۴»

(بهرام میرهیبی)
در آب مروارید عدسی کدر شده و شفافیت آن کاهش می‌یابد. عدسی یکی از ساختارهای همگراکننده نور می‌باشد. رد سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱: نزدیک‌بینی می‌تواند در اثر اختلال در کار عدسی نیز رخ دهد.
گزینه ۲: در اصلاح دوربینی از عدسی‌های همگرا استفاده می‌شود.
گزینه ۳: در آستیگماتیسم عدم یکنواختی در انحنا یا قرنیه یا عدسی رخ داده است نه غیریکنواخت بودن یکی از مایعات شفاف چشم.

۴۳- گزینه ۲»

(مهرداد مهبی)
پل مغزی در مجاورت بطن چهارم قرار دارد. بخشی از پیام‌های حسی بدن بالاتر از پل مغزی به مغز وارد می‌شود، از جمله پیام‌های عصبی مربوط به بویایی و بینایی. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱: لایه داخلی منژ، نرم‌شامه نام دارد که دارای مویرگ‌های خونی فراوان (سد خونی - مغزی) است. همان‌طور که در شکل ۱۳-۲ کتاب زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲ می‌بینید، نرم‌شامه منژ در همه شیارهای مغز نفوذ می‌کند.

گزینه ۳: مغز میانی نزدیک‌ترین بخش ساقه مغز به غده پینه‌آل است. برخی اطلاعات از بصل‌النخاع و پل مغزی وارد مخچه می‌شوند.

گزینه ۴: دستگاه عصبی محیطی حرکتی شامل دو بخش مستقل پیکری و خودمختار است که هر دو بخش نیز در بروز حرکات غیرارادی نقش دارند. انعکاس‌های عضلات مخطط، مربوط به دستگاه عصبی پیکری، اما غیرارادی است. انعکاس‌های نخاعی مانند انعکاس زردپی زیر زانو تحت تأثیر اعصاب پیکری و انعکاس‌هایی مانند انعکاس تخلیه‌مثانه، تحت تأثیر اعصاب خودمختار است.

**۴۴- گزینه ۳»**

(سینا ندری)

گیرنده‌های کشتی وضعیت قسمت‌های مختلف بدن را به مچچه که مرکز هماهنگی حرکات مربوط به تعادل بدن است می‌فرستند. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه ۱: گیرنده‌های کشتی به تغییرات طول ماهیچه حساس‌اند. در انقباض ایزومتریک طول ماهیچه ثابت است. گزینه ۲: گیرنده‌های کشتی و گیرنده‌های حلزون و مجاری نیم‌دایره‌ای گوش داخلی از نوع مکانیکی هستند. گزینه ۴: گیرنده‌های حسی می‌توانند پیام حسی تولید کنند.

۴۸- گزینه ۴»

(علیرضا نبف‌رولایی)

بافت‌های شفاف چشم عدسی و قرنیه را شامل می‌شود. بررسی موارد: «الف»: هر دو با تولید و مصرف ATP در تولید و ذخیره انرژی نقش دارند. «ب»: آنزیم‌ها واکنش‌دهنده‌های زیستی هستند که در سلول‌های هر دو بافت وجود دارند. «ج»: هر دو توسط پلاسمای خارج شده از مویرگ‌های خونی تغذیه می‌شوند. «د»: هر دو فاقد رگ خونی هستند، پس فاقد محلی هستند که مونوسیت با خروج از آن به ماکروفاژ تبدیل شود.

۴۵- گزینه ۳»

(رضا آبرین‌منش)

موارد «الف»، «ب» و «ج» نادرست‌اند. بخش اول موارد «الف» و «ب» توسط هورمون‌های هیپوفیز پیشین انجام می‌شود که تحت کنترل هورمون‌های آزادشده از هیپوتالاموس هستند. در موارد «ج» و «د» بخش اول مربوط به هورمون‌های آزادشده از هیپوفیز پسین و بخش دوم در «ج» مربوط به میزان کلسیم خون و در «د» مربوط به هورمون هیپوفیز پیشین است.

۴۹- گزینه ۱»

(علی کرامت)

گیرنده‌های الکتریکی مارماهی می‌تواند توسط هر شیئی (زنده - غیرزنده) تحریک شود، اما گیرنده‌های الکتریکی گربه‌ماهی تنها توسط میدان‌های الکتریکی ضعیف طعمه (جسم زنده) تحریک می‌شود. رد سایر گزینه‌ها: گزینه ۲: تابش‌های فرسرخ گزینه ۳: پژواک حاصل از اصوات خود وال گزینه ۴: در حشرات (پروانه) انتقال گازهای تنفسی مستقل از دستگاه گردش مواد است.

۴۶- گزینه ۳»

(مهرداد ساسانی‌فر)

در انسان و بسیاری از جانداران دیگر دو کروموزوم جنسی را با X و Y نشان می‌دهند و وجود کروموزوم Y نشان‌دهنده نر بودن و عدم وجود آن نشان‌دهنده ماده بودن است. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه ۱: در انسان ماده بودن به عدم وجود کروموزوم Y بستگی دارد نه تعداد کروموزوم X. گزینه ۲: جانوران گرده افشان شامل پرندگان، حشرات و خفاش‌ها می‌باشند که در پرندگان وجود کروموزوم Y نشان‌دهنده ماده بودن است. گزینه ۴: در ملخ هم جنس نر و هم ماده هر دو دارای کروموزوم X هستند.

۵۰- گزینه ۳»

(علی کرامت)

به دنبال افزایش فشار اسمزی خون، هورمون ضدادراری ترشح می‌شود که یکی از وظایف این هورمون، تنگ کردن رگ‌ها است. رد سایر گزینه‌ها: گزینه ۱: فعالیت تیروئید کاهش می‌یابد. گزینه ۲: با کاهش pH خون دفع H^+ افزایش می‌یابد. گزینه ۴: با افزایش فعالیت گیرنده‌های استوانه‌ای، فعالیت ایبی‌فیز زیاد می‌شود.

۴۷- گزینه ۴»

(همیرا هواره)

بسته شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی در پایان پتانسیل عمل رخ می‌دهد که در پی آن با فعالیت بیش‌تر پمپ سدیم - پتاسیم از تراکم سدیم درون سلول کاسته می‌شود. رد سایر گزینه‌ها: گزینه ۱: در ابتدای پتانسیل عمل کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته هستند نه این‌که بسته می‌شوند. گزینه ۲: بعد از پایان پتانسیل عمل با فعالیت بیش‌تر پمپ سدیم - پتاسیم، تراکم پتاسیم درون سلول افزایش می‌یابد. گزینه ۳: با توجه به شکل منحنی تغییر پتانسیل غشا در بخش پایین‌رو که اختلاف پتانسیل به صفر نزدیک می‌شود، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته هستند.

۵۱- گزینه ۴»

(قلیل زمانی)

در انعکاس زردپی زیر زانو ۳ سیناپس در ماده خاکستری نخاع و دو سیناپس در ماهیچه وجود دارد.

۵۲- گزینه ۱»

(علی کرامت)

مضاعف شدن، ترکیبی از حذف و جابه‌جایی است. بنابراین برای وقوع این جهش، ابتدا باید حذف صورت گیرد. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه ۲: وقوع هر نوع جهشی منجر به مرگ سلول نمی‌شود. گزینه ۳: در هر کروموزوم ممکن است قطعه‌ای شکسته و به صورت معکوس به جای اول خود متصل گردد. گزینه ۴: اگر جاندار دو نوع کروموزوم جنسی متفاوت مانند X و Y داشته باشد، تبادل قطعه بین آن‌ها نیز جابه‌جایی محسوب می‌شود.

**۵۳- گزینه «۲»**

(فایل زمانی)

الف- نادرست: در ابتدای مرحله S تعداد کروماتید ملخ ماده ۲۴ و تعداد سانترومر مگس سرکه ۸ می‌باشد.
 ب- درست: در انتهای مرحله G_۲ تعداد سانترومر ملخ ماده ۲۴ و تعداد DNA مگس سرکه ۱۶ می‌باشد.
 ج- درست: در ابتدای مرحله G_۲ تعداد میکروتوبول سانتیریولی ملخ ماده ۵۴ و تعداد کروماتید مگس سرکه ۱۶ می‌باشد.
 د- نادرست: در انتهای مرحله S تعداد کروموزوم ملخ ماده ۲۴ و تعداد کروماتید مگس سرکه ۱۶ می‌باشد.

۵۴- گزینه «۳»

(سید حسن میرزایی)

سلولی که در پروفاز I تقسیم آن ۱۲ تتراد تشکیل می‌شود، می‌تواند ۲۴ کروموزوم داشته باشد و نیز ممکن است این سلول $2n = 25$ باشد و در این حال هم ۱۲ تتراد تشکیل می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:
 گزینه «۱»: ممکن است به تلوفاز میوز II مربوط باشد.
 گزینه «۲»: به جز گیاهان سلول‌های یوکاریوتی دیگری نیز که دیواره سخت دارند از طریق ایجاد صفحه سلولی سیتوکینز انجام می‌دهند.
 گزینه «۴»: در هر سلول مگس سرکه در آنافاز میوز II، با جدشدن کروماتیدهای خواهری از یکدیگر، ۸ کروموزوم تک کروماتیدی تشکیل می‌شود.

۵۵- گزینه «۴»

(علی پناهی شایق)

در آنافاز میوز II با شروع کوتاه شدن رشته‌های دوک، کروماتیدهای خواهری از هم جدا می‌شوند و پس از آن نیز با ادامه کوتاه شدن رشته‌های دوک، کروماتیدها به سوی قطبین سلول کشیده می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:
 گزینه «۱»: پس از تشکیل پوشش هسته و پایان میوز I، در فاصله بین دو تقسیم میوز، سانتیریول‌ها مضاعف می‌شوند.
 گزینه «۲»: تشکیل رشته‌های دوک همزمان با ناپدیدشدن پوشش هسته است.
 گزینه «۳»: تترادها پس از تشکیل، به میانه سلول هدایت می‌شوند.

۵۶- گزینه «۴»

(علی پناهی شایق)

جانداري که کلون محسوب می‌شود، همه ژن‌های خود را از یک والد دریافت نموده است. بنابراین همه ژن‌های زاده در والد آن وجود دارند.
 بررسی سایر گزینه‌ها:
 گزینه «۱»: در تقسیم دوتایی در باکتری‌ها دوک تقسیم وجود ندارد.
 گزینه «۲»: در هیدر همه سلول‌های والد به زاده جدید تبدیل نمی‌شوند.
 گزینه «۳»: در باکتری‌ها میتوز مشاهده نمی‌شود.

۵۷- گزینه «۱»

(علی کرامت)

تنها مورد الف نادرست است. بررسی موارد:
 «الف»: هیچ الزامی وجود ندارد که هسته‌ای که در حال تقسیم نیست در مرحله G_۰ باشد زیرا ممکن است این سلول توسط نقاط واری متوقف شده باشد.
 «ب»: کروماتین با توجه به اطلاعات کتاب کروموزوم‌هایی هستند که به صورت رشته‌های باریک و درهم‌تنیده دیده می‌شوند. کروموزوم‌ها در مراحل میتوز (پروفاز، متافاز، آنافاز و تلوفاز) در سیتوپلاسم قرار دارند که در این زمان در وضعیت کروماتین قرار ندارند.
 «ج»: کروموزوم‌ها در مراحل G_۱، انتهای آنافاز میتوز، انتهای آنافاز میوز II، تلوفاز میتوز و تلوفاز میوز II تک کروماتیدی‌اند که در هیچ‌یک از این شرایط رشته‌های دوک به سانترومر کروموزوم تک کروماتیدی متصل نمی‌شوند.
 «د»: در آنافاز میتوز، میوز I و II هر یک از رشته‌های دوک تقسیم متصل به سانترومر کوتاه می‌شوند.

۵۸- گزینه «۳»

(سینا ناری)

در ساقه گیاهان چوبی، کامبیوم آوند ساز به سمت داخل چوب پسین و به سمت بیرون آبکش پسین تولید می‌کند، در نتیجه چوب‌های قدیمی‌تر در سمت داخل ساقه قرار دارند و به سمت جایگاه مغز ساقه نزدیک‌ترند.
 رد سایر گزینه‌ها:
 گزینه «۱»: مریستم چوب‌پنبه‌ساز در پوست قرار دارد نه در زیر پوست.
 گزینه «۲»: معمولاً حلقه تشکیل می‌شود.
 گزینه «۴»: مریستم‌های نخستین واکوئل دارند.

۵۹- گزینه «۱»

(سینا ناری)

تنها مورد ب صحیح است. بررسی موارد:
 الف - کامبیوم آوندساز در زیر پوست درخت قرار دارد نه در بخش درونی‌تر پوست درخت.
 ب - در فاصله بین کامبیوم آوندساز و کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز، آبکش پسین قرار دارد که در ترابری مواد آلی دخالت دارد.
 ج - رشد قطری ساقه‌ها و ریشه‌های جوانی که فقط مریستم نخستین دارند، در پی افزایش حجم سلول‌های حاصل از مریستم نخستین به وجود می‌آید.
 د - کامبیوم آوندساز با تولید چوب پسین، در شکل‌گیری استوانه مرکزی نقش دارد.

فیزیک ۱ و ۲

۶۰- گزینه ۳

(فاروق مردانی)

ساعت‌های ۶ و ۱۲ در آینه‌ی تخت همان‌طور دیده می‌شوند، اما ساعت‌های ۶:۳۰' و ۱۲:۳۰' به ترتیب ۵:۳۰' و ۱۱:۳۰' دیده می‌شوند، چون تصویر در آینه‌ی تخت، مستقیم و وارون جانبی است.

۶۱- گزینه ۲

(فسرو ارغوانی فر)

$$\overline{AH} = \overline{AB} \cos 53^\circ = 10 \times 0.6 = 6 \text{ cm}$$

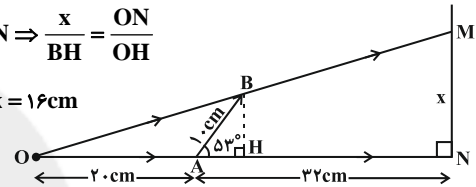
$$\overline{BH} = \overline{AB} \sin 53^\circ = 10 \times 0.8 = 8 \text{ cm}$$

$$\overline{ON} = \overline{OA} + \overline{AN} = 52 \text{ cm}$$

$$\overline{OH} = \overline{OA} + \overline{AH} = 26 \text{ cm}$$

$$\triangle OBH \sim \triangle OMN \Rightarrow \frac{x}{BH} = \frac{ON}{OH}$$

$$\Rightarrow \frac{x}{8} = \frac{52}{26} \Rightarrow x = 16 \text{ cm}$$



۶۲- گزینه ۲

(امسان کرمی)

$$m = \frac{q}{p} \xrightarrow{m = \frac{1}{2}} p = 2q$$

$$\text{رابطه‌ی آینه‌های محدب: } \frac{1}{p} - \frac{1}{q} = -\frac{1}{f} \xrightarrow{f = 40 \text{ cm}} \frac{1}{2q} - \frac{1}{q} = -\frac{1}{40}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2q} = \frac{1}{40} \Rightarrow q = 20 \text{ cm} \Rightarrow p = 2q = 40 \text{ cm}$$

در آینه‌ی محدب تصویر همواره مجازی است و بنابراین جسم و تصویر مجازی آن در دو طرف آینه قرار دارند. بنابراین فاصله‌ی جسم تا تصویر برابر است با:

$$\Delta = p + q = 40 + 20 = 60 \text{ cm}$$

۶۳- گزینه ۲

(امیرحسین برادران)

برای راحتی در حل سؤال می‌توانیم نقطه‌ی نورانی را نوک یک جسم به‌طول ۳ cm که عمود بر محور اصلی آینه‌ی مقعر قرار دارد، در نظر بگیریم. طول تصویر این جسم ۴ cm است و چون تصویر حقیقی و بزرگ‌تر از جسم است، جسم بین کانون و مرکز آینه قرار دارد و بزرگنمایی آینه برابر است با:

$$m = \frac{A'B'}{AB} = \frac{4}{3}$$

اکنون با استفاده از بزرگنمایی، فاصله‌ی جسم و تصویر از آینه بر حسب فاصله‌ی کانونی آینه، به دست می‌آوریم:

$$m = \frac{q}{p} = \frac{4}{3} \Rightarrow q = \frac{4p}{3} \quad (1)$$

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \xrightarrow{(1)} \frac{1}{p} + \frac{3}{4p} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{7}{4p} = \frac{1}{f}$$

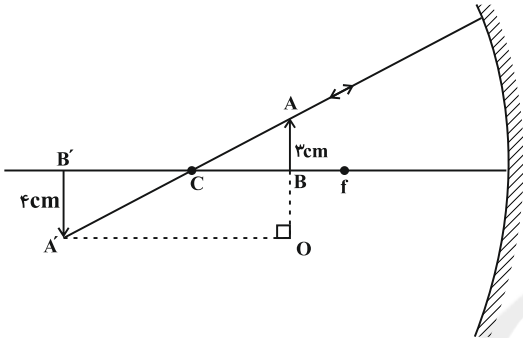
$$\Rightarrow p = \frac{7}{4}f \xrightarrow{q = mp} q = \frac{7}{3}f$$

در مثلث قائم‌الزاویه $\triangle AA'O$ داریم:

$$\overline{AA'}^2 = \overline{OA'}^2 + \overline{OA}^2 \xrightarrow{\overline{OA} = 7 \text{ cm}} \overline{OA'}^2 = (7\sqrt{5})^2 - 7^2$$

$$= 7^2(5-1) \Rightarrow \overline{OA'} = \overline{BB'} = 14 \text{ cm}$$

$$q - p = \overline{BB'} \xrightarrow{\overline{BB'} = 14 \text{ cm}} \frac{q}{\frac{1}{3}f} - \frac{p}{\frac{1}{4}f} = 14 \Rightarrow f = 28 \text{ cm}$$



(مهروی براتی)

۶۴- گزینه ۱

طبق رابطه‌ی $n = \frac{c}{v}$ ، هر چه ضریب شکست یک محیط شفاف بیشتر

شود، سرعت نور در آن محیط کم‌تر می‌شود؛ پس سرعت نور با ضریب

شکست رابطه‌ی عکس دارد:

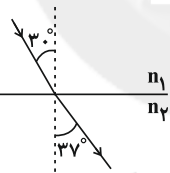
$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{n_1}{n_2} \quad (1)$$

از طرفی داریم:

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{\sin \hat{i}}{\sin \hat{r}} \Rightarrow n_1 \times \sin \hat{i} = n_2 \times \sin \hat{r} \quad (1) \quad (2)$$

$$n_1 \times \sin 30^\circ = n_2 \times \sin 37^\circ$$

$$\Rightarrow \frac{n_1}{n_2} = \frac{1}{2} = \frac{6}{5} \xrightarrow{(1)} \frac{v_2}{v_1} = \frac{6}{5}$$



(امیرحسین برادران)

۶۵- گزینه ۲

با توجه به رابطه‌ی عمق ظاهری داریم:

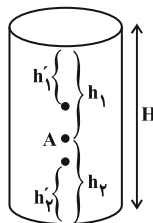
$$h'_1 = \frac{h_1}{n} \quad (1)$$

$$h'_2 = \frac{h_2}{n} \quad (2)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} h_1 - h'_1 = 20 \text{ cm} \xrightarrow{(1)} h_1 \left(1 - \frac{1}{n}\right) = 20 \text{ cm} \\ \Rightarrow h_1 = 60 \text{ cm} \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} h_2 - h'_2 = 24 \text{ cm} \xrightarrow{(2)} h_2 \left(1 - \frac{1}{n}\right) = 24 \text{ cm} \\ \Rightarrow h_2 = 72 \text{ cm} \end{array} \right.$$

$$H = h_1 + h_2 \xrightarrow{\substack{h_1 = 60 \text{ cm} \\ h_2 = 72 \text{ cm}}} H = 132 \text{ cm}$$





$$\frac{\Delta K = K - K_0}{K_0 = 0, K = \frac{1}{2}mv^2} \rightarrow W_{\text{شخص}} + W_{\text{mg}} = \frac{1}{2}mv^2$$

$$\frac{W_{\text{mg}} = -mgh, m = 50 \text{ kg}, g = 10 \text{ m/s}^2}{g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, h = 2 \text{ m}, v = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}}$$

$$W_{\text{شخص}} = \frac{1}{2} \times 50 \times 10^2 + 0 = 2500 \text{ J}$$

$$\Rightarrow W_{\text{شخص}} = 2500 + 100 = 2600 \text{ J}$$

(پیمان کامیار)

۷۰- گزینه «۲»

این شخص کار انجام نمی‌دهد، زیرا در این عمل کتاب جابه‌جایی ندارد. ولی انرژی مصرف می‌کند، چون وارد کردن نیرو برای خنثی کردن وزن کتاب نیاز به صرف انرژی دارد.

(امیر حسین برادران)

۷۱- گزینه «۳»

در ابتدا انرژی جنبشی جسم در حال کاهش است بنابراین نیروی برآیند در خلاف جهت حرکت متحرک به آن وارد می‌شود، پس از مکان $x = A$ که نیروی \vec{F}_2 حذف می‌شود، انرژی جنبشی جسم در حال افزایش است؛ بنابراین نیروی \vec{F}_1 در جهت حرکت متحرک به آن وارد می‌شود. با توجه به این که دو نیرو هم‌راستا هستند، نیروهای \vec{F}_1 و \vec{F}_2 در خلاف جهت یکدیگر هستند و $|\vec{F}_2| > |\vec{F}_1|$ است.

با توجه به رابطه‌ی کار و انرژی جنبشی و با توجه به نمودار داریم:

$$\Rightarrow \Sigma F \times \Delta x \times \cos \theta = \Delta K$$

$$0 \leq x \leq A \Rightarrow |\vec{F}| \times \Delta x \times \cos \theta = \Delta K$$

$$\frac{K_1 = K_0, K_2 = \frac{K_0}{2}, \cos \theta = -1}{|\vec{F}_2| - |\vec{F}_1|, \Delta x = A}$$

$$(|\vec{F}_2| - |\vec{F}_1|) \times A \times (-1) = (\frac{K_0}{2} - K_0) \Rightarrow |\vec{F}_2| - |\vec{F}_1| = \frac{K_0}{2A} \quad (1)$$

$$A \leq x \leq 2A \Rightarrow |\vec{F}'| \times \Delta x' \times \cos \theta' = \Delta K'$$

$$\frac{K'_1 = K_2 = \frac{K_0}{2}, K'_2 = 2K_0, \cos \theta' = 1}{\Delta x' = 2A - A = A, |\vec{F}'| = |\vec{F}_1|}$$

$$|\vec{F}_1| \times A \times (1) = (2K_0 - \frac{K_0}{2}) = \frac{3K_0}{2} \Rightarrow |\vec{F}_1| = \frac{3K_0}{2A} \quad (2)$$

$$(1) \text{ و } (2) \Rightarrow |\vec{F}_2| = \frac{5}{2}(|\vec{F}_2| - |\vec{F}_1|) \Rightarrow 2|\vec{F}_2| = 5|\vec{F}_2| - 5|\vec{F}_1| \Rightarrow \frac{|\vec{F}_1|}{|\vec{F}_2|} = \frac{5}{3}$$

(وفیر مهرآبادی)

۷۲- گزینه «۳»

چگالی مخلوط برابر با جرم کل مخلوط تقسیم بر حجم کل مخلوط است.

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} \quad (1)$$

(نیما نوروزی)

۶۶- گزینه «۳»

روش اول: چون تصویر حقیقی داریم، بنابراین عدسی همگرا است و در عدسی همگرا کوچک‌ترین فاصله‌ی تصویر حقیقی از عدسی برابر با فاصله‌ی کانونی است. پس $f = 20 \text{ cm}$ می‌باشد. با توجه به این که فاصله‌ی جسم تا کانون را داریم، فاصله‌ی جسم تا عدسی برابر است با:

$$|p - f| = \Delta \text{cm} \Rightarrow p = f \pm \Delta \text{cm}$$

$$\begin{cases} \text{تصویر حقیقی باشد:} \\ p_1 = 25 \text{ cm} \Rightarrow \frac{1}{25} + \frac{1}{q} = \frac{1}{20} \\ \Rightarrow q_1 = 100 \text{ cm} \Rightarrow m = \frac{q}{p} = \frac{100}{25} = 4 \\ \text{تصویر مجازی باشد:} \\ p_2 = 15 \text{ cm} \Rightarrow \frac{1}{15} - \frac{1}{q_2} = \frac{1}{20} \\ \Rightarrow q_2 = 60 \text{ cm} \Rightarrow m = \frac{q_2}{p_2} = 4 \end{cases}$$

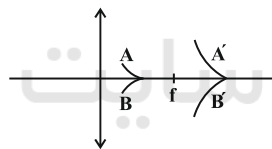
اگر در عدسی همگرا، جسم در فواصل یکسانی از یکی از کانون‌های عدسی قرار داشته باشد، در این صورت بزرگ‌نمایی در هر دو حالت یکسان است. روش دوم: با استفاده از رابطه‌ی نیوتون نیز می‌توانیم سؤال را حل کنیم:

$$f = ma \Rightarrow \frac{f = 20 \text{ cm}}{a = \Delta \text{cm}} \rightarrow m = \frac{20}{\Delta} = 4$$

(بهادر کامران)

۶۷- گزینه «۴»

از آن جایی که در عدسی واگرا همواره تصویر از جسم کوچک‌تر است و در این جا تصویر بزرگ‌تر از جسم می‌باشد، پس عدسی همگرا است. اگر جسم در فاصله‌ی کانونی عدسی همگرا باشد، تصویرش مجازی، مستقیم و بزرگ‌تر خواهد بود. پس فاصله‌ی چشم تا عدسی از فاصله‌ی کانونی آن کم‌تر است.



(مهم اسیری)

۶۸- گزینه «۲»

$$W = mgh = 600 \times 10 \times 50 = 300000 \text{ J} = 300 \text{ kJ}$$

$$\Rightarrow P_{\text{مفید}} = \frac{W}{t} = \frac{300}{60} = 5 \text{ kW}$$

$$\text{بازده} = \frac{P_{\text{مفید}}}{P_{\text{مصرفی}}} \Rightarrow P_{\text{مصرفی}} = \frac{P_{\text{مفید}}}{\text{بازده}} = \frac{5}{0.5} = 10 \text{ kW}$$

(سعید منبری)

۶۹- گزینه «۳»

طبق رابطه‌ی کار و انرژی جنبشی، کار برآیند نیروهای وارد بر گلوله برابر با تغییر انرژی جنبشی گلوله است. به گلوله دو نیروی شخص و نیروی وزن آن وارد می‌شود. چون گلوله بالا می‌رود، بنابراین کار نیروی وزن، منفی است.

$$W_{\text{شخص}} + W_{\text{mg}} = \Delta K$$



$$\Rightarrow \rho_1 > \rho_2 \Rightarrow \begin{cases} P_C = P_0 + \rho_2 gh'' \\ P_D = P_0 + \rho_1 gh'' \end{cases} \xrightarrow{\rho_1 > \rho_2} P_D > P_C$$

$$\begin{cases} P_N = P_A + \rho_2 gh' \\ P_M = P_B + \rho_1 gh' \end{cases} \xrightarrow{P_M = P_N} P_A + \rho_2 gh' = P_B + \rho_1 gh'$$

$$\xrightarrow{\rho_2 > \rho_1} P_A < P_B$$

(سعیر فابی مقصودی)

۷۵- گزینه «۴»

$$Q = mc\Delta\theta, P = \frac{Q}{t} \xrightarrow{P_1 = P_2} \frac{Q_1}{t_1} = \frac{Q_2}{t_2}$$

$$\Rightarrow \frac{2 \times 4200 \times (100 - 25)}{30} = \frac{6 \times 4200 \times 25}{t_2} \Rightarrow t_2 = 2 \text{ min}$$

(مفمر اسری)

۷۶- گزینه «۱»

گرمای داده شده یکسان است:

$$Q_A = Q_B \Rightarrow m_A \times c_A \times \Delta\theta_A = m_B \times c_B \times \Delta\theta_B$$

$$\xrightarrow{\text{هم جنس اند}} \frac{m_A \times \Delta\theta_A}{c_A = c_B} = m_B \times \Delta\theta_B \Rightarrow \frac{\Delta\theta_B}{\Delta\theta_A} = \frac{m_A}{m_B} = \frac{100}{60} = \frac{5}{3}$$

$$\Delta V = V_1 \beta \Delta\theta \xrightarrow{\text{هم جنس اند}} \frac{\Delta V_B}{\Delta V_A} = \frac{(V_1)_B \Delta\theta_B}{(V_1)_A \Delta\theta_A}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta V_B}{\Delta V_A} = \frac{2L \times L \times \frac{L}{4} \times \frac{5}{3}}{L \times \frac{L}{2} \times \frac{L}{3} \times \frac{1}{6}} = \frac{1}{2} \times \frac{5}{3} \Rightarrow \frac{\Delta V_B}{\Delta V_A} = \frac{5}{6}$$

(مسین نامی)

۷۷- گزینه «۱»

دمای مرز مشترک را T در نظر گرفته ایم.

$$\frac{Q_1}{t_1} = \frac{Q_2}{t_2} \Rightarrow \frac{k_1 A_1 \Delta T_1}{L_1} = \frac{k_2 A_2 \Delta T_2}{L_2}$$

$$\xrightarrow{k_2 = 6k_1, A_2 = A_1} \frac{k_1 (T - 300)}{d} = \frac{6k_1 (420 - T)}{3d}$$

$$\Rightarrow 840 - 2T = T - 300$$

$$1140 = 3T \Rightarrow T = 380 \text{ K} \Rightarrow \theta = 380 - 273 = 107^\circ \text{C}$$

(مسین نامی)

۷۸- گزینه «۲»

با توجه با ثابت بودن حجم ظرف و جرم گاز درون آن، چگالی گاز ثابت است.

$$\rho = \frac{m}{V} \xrightarrow{m_1 = m_2, V_1 = V_2} \rho_1 = \rho_2$$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \xrightarrow{V_1 = V_2} \frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{T_2}{T_1} = \frac{327 + 273}{127 + 273} = \frac{3}{2}$$

(مفمر اسری)

۷۹- گزینه «۳»

چون پیستون متحرک و بدون اصطکاک است، در طول فرایند، فشار گاز ثابت می ماند:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \xrightarrow{P_1 = P_2} \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \xrightarrow{V = Ah, A_1 = A_2} \frac{h_1}{T_1} = \frac{h_2}{T_2}$$

$$\text{کل حجم} = V_1 + V_2 - \Delta V = \frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2} - \Delta V = \frac{80}{1} + \frac{m}{1/5} - 20 \text{ cm}^3 \quad (2)$$

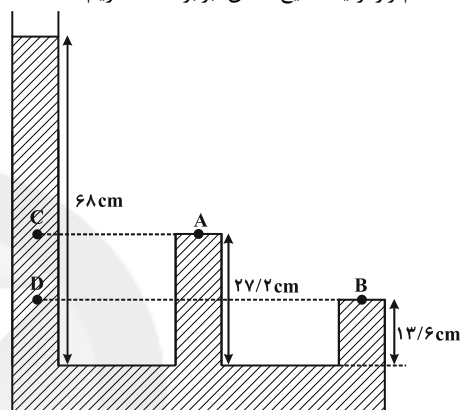
$$\xrightarrow{(1), (2)} \text{چگالی مخلوط} = \frac{m_{\text{کل}}}{V_{\text{کل}}} = \frac{80 + m}{80 + \frac{m}{1/5} - 20} = 1/4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$\Rightarrow 80 + m = 112 + \frac{1/4}{1/5} m - 28 \Rightarrow \frac{1}{15} m = 4 \Rightarrow m = 60 \text{ g}$$

(مفمر صادق ماسیره)

۷۳- گزینه «۱»

فشار در نقاط هم تراز از یک مایع ساکن، برابر است. داریم:



$$P_A = P_C$$

$$\Rightarrow P_A = \frac{\rho_{\text{آب}} gh_C}{\rho_{\text{جیوه}} g} + P_0 = \frac{1 \times 10^3 \times 40 / 8}{13600} + 75 = 78 \text{ cmHg}$$

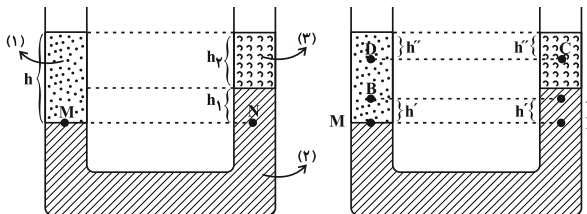
$$P_B = P_D$$

$$\Rightarrow P_B = \frac{\rho_{\text{آب}} gh_D}{\rho_{\text{جیوه}} g} + P_0 = \frac{1 \times 10^3 \times 54 / 4}{13600} + 75 = 79 \text{ cmHg}$$

$$\Rightarrow \frac{P_A}{P_B} = \frac{78}{79}$$

(امیر حسین برادران)

۷۴- گزینه «۴»

ابتدا چگالی مایع‌های درون لوله را با یکدیگر مقایسه می کنیم. چون مایع‌های (۱) و (۳) بالاتر از مایع (۲) قرار گرفته اند، بنابراین $\rho_1 < \rho_2$ و $\rho_3 < \rho_2$ است. با استفاده از اصل برابری فشار در نقاط هم تراز از یک مایع ساکن، فشار در دو نقطه‌ی M و N با یکدیگر برابر است.

$$P_M = P_N \Rightarrow \rho_1 gh = \rho_2 gh_1 + \rho_2 gh_2$$

$$\xrightarrow{h = h_1 + h_2} \rho_1 gh_1 + \rho_1 gh_2 = \rho_2 gh_1 + \rho_2 gh_2$$

$$\xrightarrow{\rho_1 gh_1 < \rho_2 gh_1} \rho_1 gh_2 > \rho_2 gh_2$$



$$\Rightarrow \frac{U_1}{U_2} = \frac{C_2}{C_1} \xrightarrow{C_1=4\mu F} 2 = \frac{C_2}{4} \Rightarrow C_2 = 8\mu F$$

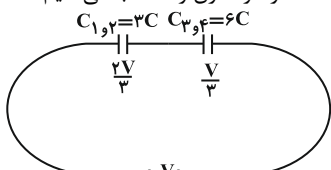
(بهرادر کامران)

۸۳- گزینه «۲»

در خازن‌های متوالی، نسبت ولتاژها برابر با عکس نسبت ظرفیت خازن‌ها است. بنابراین با توجه به شکل زیر چون $C_{3,4} = 2C_{1,2}$ است، پس

می‌شود. پس $V_{1,2} = 2V_{3,4}$ و $V_1 = V_2 = 2 \frac{V}{3}$ و $V_3 = V_4 = \frac{V}{3}$ است.

حال انرژی ذخیره شده در هر خازن را حساب می‌کنیم:



موازی $C_1, C_2 \Rightarrow C_{1,2} = C_1 + C_2 = 3C$

موازی $C_3, C_4 \Rightarrow C_{3,4} = C_3 + C_4 = 6C$

$$\left. \begin{aligned} U_1 &= \frac{1}{2} C_1 V_1^2 \Rightarrow U_1 = \frac{1}{2} C \frac{4V^2}{9} = \frac{2}{9} CV^2 \\ U_2 &= \frac{1}{2} C_2 V_2^2 \Rightarrow U_2 = \frac{1}{2} 2C \frac{4V^2}{9} = \frac{4}{9} CV^2 \\ U_3 &= \frac{1}{2} C_3 V_3^2 \Rightarrow U_3 = \frac{1}{2} C \frac{V^2}{9} = \frac{1}{18} CV^2 \\ U_4 &= \frac{1}{2} C_4 V_4^2 \Rightarrow U_4 = \frac{1}{2} 2C \frac{V^2}{9} = \frac{1}{9} CV^2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow U_2 > U_1 = U_4 > U_3$$

(اسماعیل امامی)

۸۴- گزینه «۴»

چون مقاومت‌ها هم جنس و هم جرم هستند، داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \xrightarrow{\rho_1 = \rho_2} \frac{m_1}{A_1 l_1} = \frac{m_2}{A_2 l_2} \Rightarrow V_1 = V_2 \Rightarrow A_1 l_1 = A_2 l_2$$

$$\Rightarrow \frac{A_1}{A_2} = \frac{l_2}{l_1} \quad (1)$$

$$R = \rho \frac{l}{A}$$

$$\xrightarrow{\rho_1 = \rho_2} \frac{R_2}{R_1} = \frac{l_2}{l_1} \times \frac{A_1}{A_2} \xrightarrow{(1)} \frac{R_2}{R_1} = \left(\frac{l_2}{l_1}\right)^2 = \left(\frac{R_1}{R_2}\right)^2 \quad (2)$$

مقاومت‌ها به صورت متوالی بسته شده‌اند. پس جریان یکسانی از هر دو می‌گذرد.

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{IR_1}{IR_2} \xrightarrow{(2)} \frac{V_1}{V_2} = \frac{R_1}{R_2} = \left(\frac{R_2}{R_1}\right)^2 = \left(\frac{R_1}{R_2}\right)^4 = 4^4 = 256$$

(فاروق مردانی)

۸۵- گزینه «۳»

در صورتی توان خروجی مولد بیشینه است که $R = r$ باشد. بنابراین:

$$R = r = 2\Omega$$

$$I = \frac{\Sigma \varepsilon}{\Sigma R + \Sigma r} \Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{R + r} \Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{2 + 2} \Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{4}$$

$$\xrightarrow{T_2 = 1/2 T_1} \frac{h_2}{h_1} = 1/2 \Rightarrow h_2 = 1/2 h_1 \Rightarrow \Delta h = h_2 - h_1 = -1/2 h_1$$

$$\text{درصد تغییر ارتفاع} = \frac{\Delta h}{h_1} \times 100 = -50\%$$

به عبارتی اگر دمای مطلق گاز را ۲۰ درصد افزایش دهیم، ارتفاع گاز زیر پیستون نیز ۲۰ درصد افزایش می‌یابد.

فیزیک ۳

۸۰- گزینه «۳»

(مفسر پیکان)

بار هر جسم مضرب صحیحی از بار پایه است. از طرفی، باید $-8\mu C$ بار از جسم خارج شود تا بار جسم $+8\mu C$ شود. بنابراین:

$$q = -ne \Rightarrow -8 \times 10^{-6} = -n \times 1.6 \times 10^{-19} \Rightarrow n = 5 \times 10^{13} \text{ الکترون}$$

۸۱- گزینه «۲»

(امیرحسین برادران)

پتانسیل الکتریکی نقاطی که روی خط عمود بر خطوط میدان الکتریکی قرار دارند یکسان است. بنابراین:

$$V_C = V_{C'}$$

$$V_A - V_C = V_A - V_{C'} = Ed$$

$$\xrightarrow{d = \frac{3}{4}a} 15 = E \times \frac{3}{4}a \Rightarrow E \cdot a = 20 \text{ V} \quad (1)$$

اگر در جهت خطوط میدان الکتریکی جابه‌جا شویم، پتانسیل الکتریکی نقاط

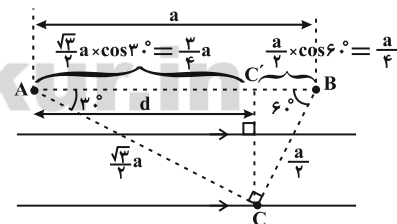
$$|V_A - V_B| = Ea \xrightarrow{(1)} |V_A - V_B| = 20 \text{ V} \quad \text{کاهش می‌یابد.}$$

$$\xrightarrow{V_A > V_B} V_A - V_B = 20 \text{ V}$$

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow V_B - V_A = \frac{U_B - U_A}{q}$$

$$\Rightarrow U_B - U_A = (-20) \times (-25 \times 10^{-6})$$

$$\Rightarrow U_B - U_A = 500 \times 10^{-6} \text{ J} = 500 \mu\text{J}$$



۸۲- گزینه «۳»

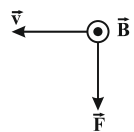
(موری براتی)

در خازن‌های متوالی، بار ذخیره شده در خازن‌ها با هم برابر است. بنابراین:

$$U = \frac{q^2}{2C} \quad q = \text{ثابت}$$



(خاروقی مردانی)



با توجه به قاعده‌ی دست راست و منفی بودن بار الکترون، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر الکترون به سمت پایین خواهد بود.

(خاروقی مردانی)

«۸۹- گزینه ۴»

ابتدا اندازه و جهت \vec{B}_1 و \vec{B}_3 را به دست می‌آوریم:

$$\text{جهت } \otimes, B_1 = \frac{\mu_0 N_1 I_1}{2R_1} = \frac{\mu_0 I}{2R}$$

$$B_2 = \frac{\mu_0 N_2 I_2}{2R_2} = \frac{\mu_0 I_2}{2 \times 2R} = \frac{\mu_0 I_2}{4R}$$

$$\text{جهت } \otimes, B_3 = \frac{\mu_0 N_3 I_3}{2R_3} = \frac{\mu_0 I}{2 \times 4R} = \frac{\mu_0 I}{8R}$$

پس برای این‌که میدان برابری در مرکز حلقه صفر شود باید جهت \vec{B}_2 برون‌سو (\odot) باشد و اندازه‌ی آن برابر است با:

$$B_2 = B_1 + B_3 \Rightarrow \frac{\mu_0 I_2}{4R} = \frac{\mu_0 I}{2R} + \frac{\mu_0 I}{8R} \Rightarrow \frac{I_2}{4} = \frac{I}{2} + \frac{I}{8}$$

$$\Rightarrow \frac{I_2}{4} = \frac{5I}{8} \Rightarrow I_2 = 2.5I$$

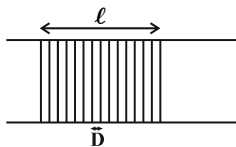
چون میدان مغناطیسی ناشی از جریان عبوری از حلقه‌ی (۲) در مرکز مشترک حلقه‌ها برون‌سو است، طبق قاعده‌ی دست راست باید جریان پادساعتگرد باشد.

(نیما نوروزی)

«۹۰- گزینه ۲»

برای به دست آوردن بزرگی میدان مغناطیسی روی محور اصلی سیمولوله از رابطه‌ی $B = \frac{\mu_0 NI}{\ell}$ استفاده می‌کنیم که در آن ℓ طول سیمولوله است. با توجه به شکل زیر در این مسئله می‌توان گفت که $\ell = ND$ می‌باشد، (D): قطر سطح مقطع سیم) پس داریم:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{ND} = \frac{\mu_0 I}{D} = \frac{12 \times 10^{-7} \times 2}{3 \times 10^{-3}} = 8 \times 10^{-4} \text{ T} = 0.8 \text{ mT}$$



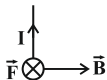
(نصرالله اخفاصل)

«۹۱- گزینه ۲»

$$F = ILB \sin \theta$$

$$\theta = 90^\circ \rightarrow F = 10 \times 0.02 \times 10^{-4} \times 0.8 \times \sin 90^\circ = 0.0016 \text{ N}$$

با استفاده از قاعده‌ی دست راست جهت نیرو به سمت شمال (درون‌سو) است.



$$P = \varepsilon I - rI^2 \Rightarrow 18 = \varepsilon \left(\frac{\varepsilon}{4}\right) - 2 \left(\frac{\varepsilon}{4}\right)^2$$

$$\Rightarrow 18 = \frac{\varepsilon^2}{4} - \frac{\varepsilon^2}{8} \Rightarrow 18 = \frac{\varepsilon^2}{8}$$

$$\Rightarrow \varepsilon^2 = 144 \Rightarrow \varepsilon = 12 \text{ V}$$

(مهم اسری)

«۸۶- گزینه ۲»

$$I = \frac{\Sigma \varepsilon}{\Sigma R + r} = \frac{12 + 6}{2 + 2/5 + 3/5 + 0/5 + 0/5} \Rightarrow I = 2 \text{ A}$$

$$V_M + \varepsilon_1 - r_1 I - R_1 I = V_N$$

$$\Rightarrow V_N - V_M = \Delta V = 12 - 0 - 5 \times 2 - 2 \times 2$$

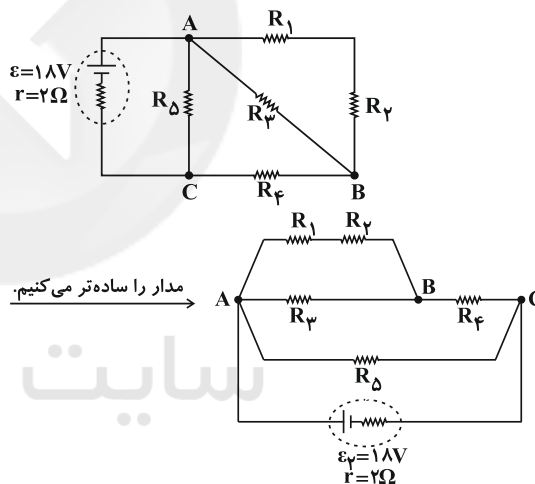
$$\Rightarrow \Delta V = 7 \text{ V}$$

$$\Delta U = q \Delta V \Rightarrow \Delta U = (+4) \times 7 = +28 \mu\text{J}$$

(عرفان مفتاح‌پور)

«۸۷- گزینه ۴»

ابتدا مقاومت معادل مدار را محاسبه می‌کنیم و سپس جریان کل مدار را به دست می‌آوریم:



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

$$R_{1,2,3} = \frac{R_{1,2} \times R_3}{R_{1,2} + R_3} = \frac{2R \times R}{2R + R} = \frac{2}{3}R$$

$$R_{1,2,3,4} = R_{1,2,3} + R_4 = \frac{2}{3}R + R = \frac{5}{3}R$$

$$R_{eq} = \frac{R_{1,2,3,4} \times R_5}{R_{1,2,3,4} + R_5} = \frac{\frac{5}{3}R \times R}{\frac{5}{3}R + R} = \frac{5}{8}R$$

$$\xrightarrow{R=4\Omega} R_{eq} = \frac{5}{8} = 2.5 \Omega \Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{18}{2.5 + 2} = 4 \text{ A}$$

$$\frac{P_{\text{تولیدی}}}{P_{\text{تلف شده}}} = \frac{\varepsilon I}{rI^2} = \frac{\varepsilon}{rI} = \frac{18}{2 \times 4} = \frac{18}{8} = \frac{9}{4}$$



۹۲- گزینه ۳»

(مهم اسری)

ابتدا ضریب خودالقایی سیموله را به دست می آوریم:

$$L = \frac{\mu_0 N^2 A}{\ell} = \frac{1 \times 12 \times 10^{-7} \times (2 \times 10^3)^2 \times 10 \times 10^{-4}}{50 \times 10^{-2}}$$

$$\Rightarrow L = 9.6 \times 10^{-3} \text{ H}$$

$$|\mathcal{E}| = \left| -L \frac{dI}{dt} \right| \Rightarrow \mathcal{E} = 9.6 \times 10^{-3} \times 10$$

$$\Rightarrow \mathcal{E} = 9.6 \times 10^{-2} \text{ V}$$

۹۳- گزینه ۳»

(مهم اسری)

اگر در یک پیچ با N حلقه، شار عبوری در مدت Δt ثانیه به اندازه $\Delta \Phi$ تغییر کند، در مدار بار الکتریکی Δq جاری می شود:

$$\left\{ \begin{aligned} \bar{I} &= \frac{\bar{\mathcal{E}}}{R} = -\frac{N \Delta \Phi}{R \Delta t} \Rightarrow \frac{-N \Delta \Phi}{R \Delta t} = \frac{\Delta q}{\Delta t} \Rightarrow \Delta q = \left| -\frac{N \Delta \Phi}{R} \right| \\ \bar{I} &= \frac{\Delta q}{\Delta t} \end{aligned} \right.$$

$$\frac{t_1 = 1 \text{ s}}{t_2 = 4 \text{ s}} \Delta q = \frac{50 \times (4 - 1)}{10} \Rightarrow \Delta q = 15 \text{ C}$$

۹۴- گزینه ۴»

(مهم صارق ماسیره)

ابتدا معادله ی جریان - زمان را از روی نمودار تعیین می کنیم:

$$\frac{3T}{2} = 0.03 \Rightarrow T = 0.02 \text{ s} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = 100\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$\Rightarrow I = I_m \sin \omega t \Rightarrow I = 12 \sin(100\pi t)$$

اما با توجه به قانون القای فارادی داریم:

$$\left\{ \begin{aligned} \mathcal{E}_L &= -L \frac{dI}{dt} = -L \times 1200\pi \cos(100\pi t) \\ \mathcal{E}_L &= -12\pi \cos(100\pi t) \end{aligned} \right.$$

$$\Rightarrow L \times 1200\pi = 12\pi \Rightarrow L = 0.01 \text{ H}$$

۹۵- گزینه ۴»

(بوادر کمران)

میدل کاهنده است. $V_1 > V_2 \Rightarrow$

در یک میدل که تعداد حلقه های آن در مدار ثانویه کم تر از مدار اولیه است،

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{N_2}{N_1}$$

ولتاژ کم می شود؛ زیرا:

۹۶- گزینه ۴»

(فرشید رسولی)

$$\mathcal{E}' = BvL$$

$$\Rightarrow \mathcal{E}' = 0.6 \times 15 \times 0.2 = 1.8 \text{ V}$$

نیروی محرکه ی القایی در میله از \mathbf{b} به سمت \mathbf{a} یعنی خلاف جهت نیروی محرکه ی مولد است (طبق قاعده ی دست راست و قانون لنز) اندازه ی جریان

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

مدار برابر است با:

(امیر حسین برادران)

۹۷- گزینه ۲»

چون جریان عبوری از دو سیم در یک جهت است، بنابراین برآیند میدان های مغناطیسی حاصل از دو سیم در مکانی بین دو سیم، برابر با صفر می شود. با استفاده از قاعده ی دست راست، در فضای بین دو سیم جهت میدان حاصل از جریان سیم (۱) درون سو و جهت میدان حاصل از جریان سیم (۲) برون سو است. بنابراین بزرگی میدان برآیند بین دو سیم برابر با تفاضل اندازه های

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$$

میدان های حاصل از هر سیم است.

$$B_1 = B_2 \Rightarrow \frac{\mu_0 I_1}{2\pi x} = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi d - x} \quad \frac{I_1 = I_2}{d = 8R} \Rightarrow x = 4R$$

بنابراین در وسط فاصله ی بین دو سیم، میدان برآیند برابر با صفر می شود.

با حرکت حلقه از مجاورت سیم (۱) تا زمانی که فاصله ی مرکز حلقه از دو سیم برابر با $4R$ شود، بزرگی میدان مغناطیسی کاهش و در نتیجه شار عبوری از حلقه کاهش می یابد. چون میدان مغناطیسی برآیند در فاصله ی $x < 4R$ درون سو است، لذا مطابق قانون لنز جهت جریان القایی در حلقه ساعتگرد است. در فاصله ی $x > 4R$ با نزدیک شدن حلقه به سیم (۲)، بزرگی میدان مغناطیسی افزایش و لذا شار عبوری از حلقه افزایش می یابد و از آن جا که در فاصله ی $x > 4R$ ، میدان مغناطیسی برآیند برون سو است، لذا جهت جریان القایی در حلقه ساعتگرد است تا مطابق قانون لنز با افزایش شار مخالفت کند.

(امیر حسین برادران)

۹۸- گزینه ۱»

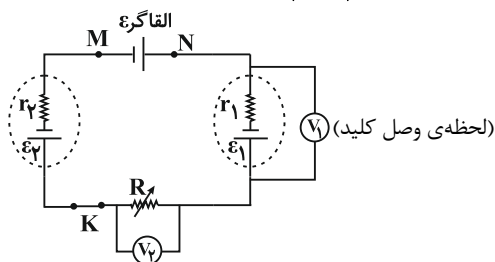
مطابق شکل، مولدها به صورت مخالف بسته شده اند. در لحظه ی وصل کلید جریان عبوری از القاگر در حال افزایش است. بنابراین مطابق قانون لنز در این لحظه القاگر مانند یک مولد عمل می کند که مانع عبور جریان از القاگر شود. از آن جا که در این لحظه $V_N > V_M$ است، بنابراین پایانه ی مثبت این مولد به نقطه ی N و پایانه ی منفی آن به نقطه ی M متصل است. لذا باید جریان در مدار به صورت پادساعتگرد باشد یعنی $\mathcal{E}_2 > \mathcal{E}_1$ است. پس از افزایش مقاومت R جریان عبوری در مدار کاهش می یابد، بنابراین عدد ولت سنج V_1 کاهش می یابد.

$$V_1 = \mathcal{E}_1 + r_1 I \xrightarrow{I \downarrow} V_1 \downarrow$$

با کاهش جریان در مدار افت پتانسیل در مقاومت های درونی مولدها کاهش می یابد. بنابراین اختلاف پتانسیل دوسر مقاومت R افزایش می یابد.

$$I = \frac{\mathcal{E}_2 - \mathcal{E}_1}{r_1 + r_2 + R} \Rightarrow \mathcal{E}_2 - \mathcal{E}_1 = r_1 I + r_2 I + RI \xrightarrow{I \downarrow} V_2 \uparrow$$

ثابت $\mathcal{E}_2 - \mathcal{E}_1 =$





شیمی ۲

۹۹- گزینهی «۱»

(معدی فائق)

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{M_1 a_1 + M_2 a_2}{a_1 + a_2} \Rightarrow \begin{cases} M_1 = 79 \text{ amu} \\ M_2 = 83 \text{ amu} \\ a_1 = 3 a_2 \end{cases}$$

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{79(3a_2) + 83a_2}{4a_2} = \frac{320a_2}{4a_2} = 80 \text{ amu}$$

۱۰۰- گزینهی «۴»

(علی رضا کاظمی)

در اتم ${}_{33}\text{As}$ ، هشت زیرلایه از الکترون اشغال شده است که هفت زیرلایه آن پر هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهی «۱»: شمار زیرلایه‌های پر در اتم ${}_{7}\text{N}$ ، برابر دو است که با شمار لایه‌های الکترونی اشغال شده در ${}_{8}\text{O}$ برابر است.

گزینهی «۲»: در هر دو مورد، تعداد اوربیتال‌های نیمه پر برابر ۴ عدد است.

گزینهی «۳»: همان‌طور که می‌دانیم، زیرلایه $4s$ ، قبل از زیرلایه $3d$ ، پر می‌شود. بنابراین وقتی آرایش الکترونی عنصری به زیرلایه $3d$ ، ختم می‌شود یعنی قطعاً، دو الکترون زیرلایه $4s$ خود را از دست داده و آرایش مورد نظر مربوط به یک کاتیون است.

۱۰۱- گزینهی «۳»

(حسن عیسی زاده)

طیف نشری خطی اتم سدیم با طیف نشری خطی اتم هیدروژن تفاوت دارد و مطابق صفحه ۱۶ کتاب درسی شیمی (۲) برخی از خطوط در طیف نشری خطی اتم سدیم به صورت جفت خطوط نزدیک به هم هستند. در ضمن خط سبز در طیف نشری خطی اتم هیدروژن حاصل انتقال الکترون از $n=4$ به $n=2$ است.

۱۰۲- گزینهی «۲»

(مولا میرزایی)

عنصر مورد نظر ${}_{13}\text{Al}$ بوده است. بررسی گزینه‌ها:

گزینهی «۱»: انرژی آخرین یونش $\text{IE}_{13} : {}_{13}\text{Al}$

گزینهی «۲»:

$${}_{13}\text{Al}^{5+} : 1s^2 / 2s^2 \quad 2p^4$$

۳ اوربیتال پر دارد $\Rightarrow \begin{matrix} \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow\uparrow\uparrow \end{matrix}$

گزینهی «۳»: 7 الکترون با $m_s = +\frac{1}{2}$ دارد.

$${}_{13}\text{Al} : 1s^2 / 2s^2 \quad 2p^6 / 3s^2 \quad 3p^1$$

گزینهی «۴»: در این اتم زیرلایه d از الکترون خالی است.

۱۰۳- گزینهی «۲»

(سهند رامی پور)

گزینهی «۱»: با توجه به جدول صفحه ۵۲ کتاب درسی باید بدانیم که یون‌های کروم (II)، منگنز (III) و کبالت (III) از جمله یون‌هایی هستند که کم‌تر متداول‌اند. (نادرست)

گزینهی «۲»: مطابق پاراگراف اول صفحه ۴۹ کتاب درسی این عبارت کاملاً صحیح است.

گزینهی «۳»: ساختار نمک‌ها نشان داده است که نیروی جاذبه پیوند یونی تنها محدود به یک جفت آنیون و کاتیون نمی‌شود، بلکه در تمام جهت‌ها و میان همه یون‌های ناهم‌نام مجاور و در فواصل مختلف وجود دارد.

گزینهی «۴»: دقت کنیم که مطابق تعریف انرژی شبکه در صفحه ۵۵، معادله صحیح به صورت (انرژی) $\text{AlF}_3(\text{s}) + 3\text{F}^-(\text{g}) \rightarrow \text{Al}^{3+}(\text{g})$ می‌باشد.

۱۰۴- گزینهی «۳»

(هسین سلیمی)

مورد اول: نادرست. ممکن است عدد کوئوردیناسیون کاتیون و آنیون با یکدیگر برابر باشند. مانند NaCl : عدد کوئوردیناسیون $\text{Na}^+ = 6$

عدد کوئوردیناسیون $\text{Cl}^- = 6$

مورد دوم: درست.

مورد سوم: نادرست. برابر بودن مجموع بارهای مثبت و مجموع بارهای منفی در ترکیبات یونی، موجب خنثی بودن این ترکیبات می‌شود و این لزوماً به معنای برابر بودن تعداد کاتیون‌ها و آنیون‌ها نیست. برای مثال در ترکیب CaCl_2 ، به‌ازای ۱ کاتیون، ۲ آنیون مشاهده می‌شود.

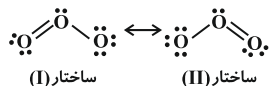
مورد چهارم: درست. برای مثال Al_2O_3 ، ترکیب یونی دوتایی است که در هر واحد فرمولی آن، ۵ یون مشاهده می‌شود.

۱۰۵- گزینهی «۴»

(محمّد عظیمیان زواره)

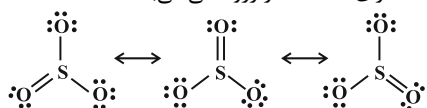
گزینهی «۱»: درست. $2\text{O}_3(\text{g}) \rightarrow 3\text{O}_2(\text{g})$ تخلیه الکتریکی

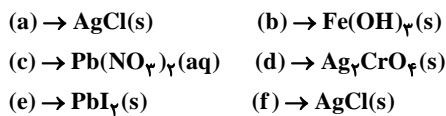
گزینهی «۲»: درست. با توجه به ساختارهای رزونانسی O_3 مشاهده می‌شود که در ساختار (I) اتم اکسیژن سمت چپ دارای ۲ جفت الکترون ناپیوندی و اتم اکسیژن سمت راست دارای ۳ جفت الکترون ناپیوندی می‌باشد و در ساختار (II) این مورد برعکس می‌باشد در حالی که در ساختارهای (I) و (II) اتم مرکزی همواره دارای ۱ جفت الکترون ناپیوندی است.



گزینهی «۳»: درست. با توجه به ساختارهای (I) و (II) می‌توان نتیجه گرفت که ارزش هر دو ساختار یکسان است (ساختار واقعی میانگین این دو ساختار است که ساختار هیبرید رزونانس نام دارد).

گزینهی «۴»: نادرست. مولکول O_3 دارای دو ساختار رزونانسی است اما مولکول SO_3 دارای سه ساختار رزونانسی می‌باشد.

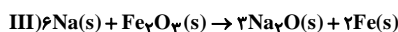
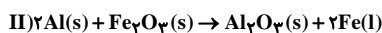
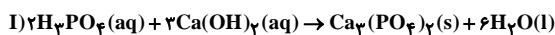




(مفسر عظیمیان زواره)

۱۱۲- گزینهی «۴»

با توجه به معادله‌های نمادی موازنه شده:



گزینهی «۱»: درست است. مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها در واکنش (III) با مجموع ضرایب استوکیومتری فرآورده‌ها در واکنش (I) برابر و مساوی ۷ است.

گزینهی «۲»: درست است. ضریب استوکیومتری H_2O در واکنش I برابر ۶ و مجموع ضرایب استوکیومتری گونه‌ها در واکنش (II) برابر ۶ است.

گزینهی «۳»: درست است.

گزینهی «۴»: نادرست است. در واکنش (III) به ازای مصرف ۳ مول سدیم یک مول آهن تولید می‌شود.

(علی مؤیدی)

۱۱۳- گزینهی «۳»

$$? \text{ LCO}_2 = 2 \text{ mol CO}_2 \times \frac{22 / 4 \text{ LCO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 44 / 8 \text{ LCO}_2$$

$$? \text{ LCO}_2 = 2 \text{ mol CO}_2 \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{1 \text{ LCO}_2}{2 / 2 \text{ g CO}_2} = 40 \text{ LCO}_2$$

$$\frac{44 / 8 \text{ L}}{40 \text{ L}} = 1 / 12$$

(مسعود بیغری)

۱۱۴- گزینهی «۳»

عبارت‌های «الف» و «ت» درست هستند. بررسی عبارت‌ها:

عبارت (ب): باریم سولفات (BaSO_4)، یک ماده‌ی نامحلول در آب است، بنابراین انحلال‌پذیری آن، کم‌تر از ۰/۰۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب می‌باشد.

عبارت (پ): اتانول ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) پس از آب، مهم‌ترین حلال صنعتی است.

(سیدریحیم هاشمی‌دهکدری)

۱۱۵- گزینهی «۴»

جرم ماده‌ی حل شده 130g - 150 - 280

با توجه به نمودار، در دمای 50°C هر 100g آب توانایی حل کردن 80g پتاسیم‌نیترات را دارد، پس 150g آب می‌تواند 120g از این ماده را در خود حل کند، بنابراین محلول فراسیر شده است.

$$130 - 120 = 10\text{g}$$

جرمی از پتاسیم‌نیترات که مازاد بر اندازه‌ی سیرشدن حل شده است، در دمای 20°C رسوب می‌کند.

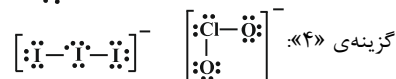
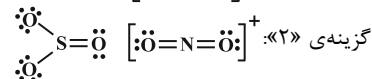
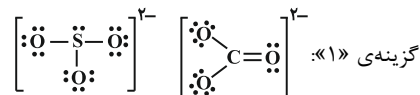
جرم محلول سیر شده بازای 100 گرم آب در دمای 50°C : $100 + 80 = 180\text{g}$ جرم رسوب حاصل از سردکردن 180g محلول از 50°C به 20°C

(اکبر ابراهیم‌نجاج)

۱۰۶- گزینهی «۳»

تعداد کل الکترون‌های ظرفیتی در فرمالدهید (CH_2O) برابر با ۱۲ است. تعداد کل الکترون‌های ظرفیتی در یدومتان (CH_3I) برابر با ۱۴ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:



(مرتضی فوش‌کیش)

۱۰۷- گزینهی «۴»

مولکول‌های XeF_4 و PF_5 ، AlCl_3 ، XeF_4 ، PCl_5 ، SF_6 ، CO_2 ناقطبی و سایر مولکول‌ها قطبی هستند. بنابراین فقط در گزینهی «۴» هر سه مولکول ناقطبی می‌باشند.

(حسن عیسی‌زاده)

۱۰۸- گزینهی «۴»

در ستون (۴) دمای جوش SbH_3 اندکی از HI بیش‌تر است و ترتیب درست آن‌ها عبارتند از:

$\text{H}_2\text{Te} > \text{SbH}_3 > \text{HI}$
 توجه کنید که در دو گروه ۱۵ و ۱۷ در تناوب دوم و سوم ترکیبات هیدروژن‌دار گروه ۱۷ از ۱۵ نقطه جوش بیش‌تری دارند اما در تناوب‌های چهارم و پنجم دمای جوش ترکیبات هیدروژن‌دار عناصر گروه ۱۵ از ۱۷ بیش‌تر است.

(مرتضی فوش‌کیش)

۱۰۹- گزینهی «۴»

برای موازنه واکنش به ترتیب عناصر روبه‌رو را موازنه می‌کنیم: $\text{S} \rightarrow \text{O} \rightarrow \text{H} \rightarrow \text{I}$
 واکنش موازنه شده به‌صورت روبه‌رو می‌باشد: $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HI}$
 بنابراین مجموع ضرایب مواد موجود در واکنش برابر ۶ می‌باشد.

(مرتضی فوش‌کیش)

۱۱۰- گزینهی «۳»

عبارت‌های (آ)، (ب) و (ت) نادرست می‌باشند. بررسی عبارت‌های نادرست:

آ: علامت $\rightarrow 50^\circ\text{C}$ یعنی واکنش در دمای 50°C انجام می‌شود.

ب: در معادله‌ی نوشتاری فقط نام مواد موجود در واکنش نمایش داده می‌شود.

ت: با استفاده از معادله‌ی نمادی یک واکنش شیمیایی می‌توان به شرایط لازم برای انجام واکنش‌ها پی‌برد اما هیچ اطلاعاتی از ترتیب اختلاط واکنش دهنده‌ها در اختیار ما نمی‌گذارد.

(امیر قاسمی)

۱۱۱- گزینهی «۳»

فقط تست c منجر به شناسایی یون موردنظر (Pb^{2+}) نمی‌شود و مابقی تست‌ها منجر به تشکیل رسوب و شناسایی یون موردنظر می‌شوند.



۱۱۹- گزینهی «۱»

(فرشاد میرزایی)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهی «۲»: برای دادن آدرس یک اوربیتال سه عدد کوانتومی کافی است ولی برای مشخص کردن آدرس یک الکترون به چهار عدد کوانتومی نیاز داریم (m_s و m_l ، l ، n)

گزینهی «۳»: زیرلایه‌های p و d به ترتیب دارای ۳ و ۵ اوربیتال هم‌انرژی می‌باشند.

گزینهی «۴»: به‌طور عمده الکترون‌های ظرفیتی، خواص شیمیایی یک عنصر را تعیین می‌کند.

۱۲۰- گزینهی «۳»

(حسن عیسی‌زاده)

آرایش الکترونی عنصر ۱۶ به‌صورت $[\text{Ne}]3s^2 3p^4$ است که آخرین زیر لایه‌ی آن ($3p$)، چهار الکترون دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهی «۱»: الکترون‌های دسته‌ی (آ) نمی‌توانند در زیر لایه‌ی s قرار بگیرند، چون اسپین یکسان دارند.

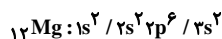
گزینهی «۲»: دو الکترون با اسپین مخالف می‌توانند در یک اوربیتال از هر زیر لایه قرار بگیرند.

گزینهی «۴»: مطابق قاعده هوند الکترون‌های دسته‌ی (آ) می‌توانند در دو اوربیتال از یک زیر لایه (به‌جز زیرلایه‌ی s) قرار بگیرند، چون اسپین یکسان دارند.

۱۲۱- گزینهی «۳»

(توفیر شکری)

چون اتم ۱۲ الکترونی است بنابراین آرایش الکترونی آن به‌صورت زیر است:

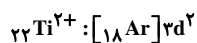
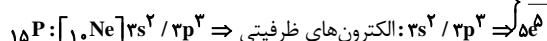
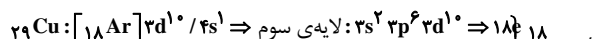
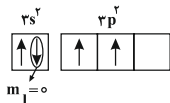
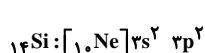


همیشه اولین الکترون کم‌ترین انرژی را برای جدا شدن لازم دارد. به‌ترتیب با کنده‌شدن الکترون‌ها و به دلیل افزایش جاذبه بین بارهای مثبت هسته و منفی الکترون بر مقدار انرژی یونش افزوده می‌شود بنابراین A دارای کم‌ترین انرژی و مربوط به اولین الکترون کنده‌شده می‌باشد، یعنی مربوط به $3s$ می‌باشد. پس C مربوط به $2p$ است.

۱۲۲- گزینهی «۲»

(علی فرزاد تبار)

عبارت‌های دوم، سوم و چهارم درست‌اند. بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: در ترکیب TiCl_2 ، کاتیون به‌صورت 22Ti^{2+} است:عبارت دوم: آرایش الکترونی اتم‌های 29Cu و 15P به‌صورت زیر است:عبارت سوم: آرایش الکترونی اتم‌های 14Si و 9F به‌صورت زیر است:

$$80 - 30 = 50\text{g}$$

$$270\text{g} \times \frac{50\text{g}}{180\text{g}} = 75\text{g}$$

$$75 + 10 = 85\text{g}$$

۱۱۶- گزینهی «۲»

(مسعود بیغری)

ابتدا جرم سدیم سولفات موجود در ۱۲۵ گرم از محلول اولیه را به‌دست می‌آوریم:

$$? \text{gNa}_2\text{SO}_4 = 125\text{g} \times \frac{9/2\text{gNa}^+}{100\text{g} \text{ محلول}} \times \frac{142\text{gNa}_2\text{SO}_4}{46\text{gNa}^+}$$

$$= 35/5\text{gNa}_2\text{SO}_4$$

$$125 - 35/5 = 89/5\text{gH}_2\text{O}$$

$$60/5 + 89/5 = 15\text{gH}_2\text{O}$$

$$? \text{molNa}_2\text{SO}_4 = 35/5\text{gNa}_2\text{SO}_4 \times \frac{1\text{molNa}_2\text{SO}_4}{142\text{gNa}_2\text{SO}_4} = 0/25\text{molNa}_2\text{SO}_4$$

$$m = \frac{0/25\text{molNa}_2\text{SO}_4}{0/15\text{kgH}_2\text{O}} \approx 1/6\text{mol.kg}^{-1}$$

۱۱۷- گزینهی «۴»

(علی فرزاد تبار)

بررسی گزینه‌ها:

$$1) \text{KNO}_3 \text{ (ذره)} = 0/5 \times (2\text{mol}) = 1\text{mol}$$

$$\text{CaCl}_2 \text{ (ذره)} = 0/4 \times (2\text{mol}) = 1/2\text{mol}$$

$$2) \text{Na}_2\text{SO}_4 \text{ (ذره)} = 0/4 \times (2\text{mol}) = 1/2\text{mol}$$

$$\text{خوراکی} = 2 \times (2\text{mol}) = 4\text{mol}$$

$$3) \text{خوراکی} = 1 \times (2\text{mol}) = 2\text{mol}$$

$$\text{CaCl}_2 \text{ (ذره)} = 2 \times (2\text{mol}) = 4\text{mol}$$

$$4) \text{Na}_2\text{SO}_4 \text{ (ذره)} = 0/5 \times (2\text{mol}) = 1/5\text{mol}$$

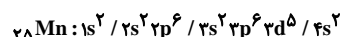
$$\text{KNO}_3 \text{ (ذره)} = 0/6 \times (2\text{mol}) = 1/3\text{mol}$$

بنابراین رسانایی الکتریکی محلول نیم‌مولار Na_2SO_4 از محلول $0/6$ مولار پتاسیم نیترات بیشتر است.

شیمی ۳

۱۱۸- گزینهی «۳»

(مهری خانق)



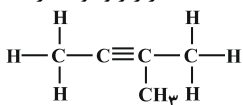
$$\uparrow\downarrow, n=4, l=0, m_s = -\frac{1}{2}$$

مجموع اعداد کوانتومی اسپینی در اوربیتال‌های جفت الکترونی برابر صفر بوده

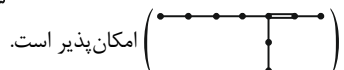
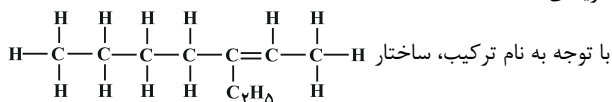
پس مجموع m_s فقط باید در $3d$ برابر $2/5$ باشد. یعنی باید در این زیر لایه ۵الکترون با اسپین $+\frac{1}{2}$ وجود داشته باشد که مجموع آن‌ها برابر $2/5$ گردد.



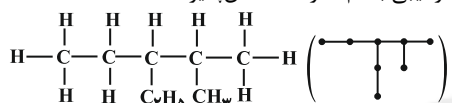
گزینه‌ی «۲»: با توجه به نام ترکیب، ساختاری مانند ساختار زیر وجود ندارد:



گزینه‌ی «۳»:



گزینه‌ی «۴»: با توجه به ساختار زیر و مقدم بودن اتیل بر متیل در نوشتن، ترکیبی با نام ذکر شده امکان پذیر است.



(عبدالرشید یلمه)

۱۲۷- گزینه «۳»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: به علت رزونانس در گرافیت، طول پیوند کربن - کربن در گرافیت کم تر است.

گزینه «۲»: به علت رزونانس، مرتبه پیوند در گرافیت بیش تر بوده و انرژی پیوند آن بیش تر از الماس است.

گزینه «۳»: مرتبه پیوند کربن - کربن در الماس برابر ۱ می باشد. اما در گرافیت هر اتم کربن با ۴ پیوند به ۳ کربن دیگر متصل است. پس مرتبه پیوند کربن - کربن در گرافیت $\frac{4}{3}$ است و به عبارت دیگر مرتبه پیوند کربن -

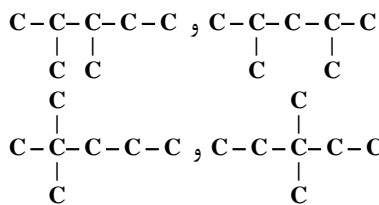
کربن الماس، $\frac{4}{3}$ مرتبه پیوند کربن - کربن گرافیت است.

گزینه «۴»: زاویه پیوندی در الماس 109.5° درجه و در گرافیت 120° درجه است.

(عبدالرشید یلمه)

۱۲۸- گزینه «۳»

منظور دقیق از این سؤال این است که در زنجیر کربنی پنتان با جابه جایی دو گروه متیل چند ایزومر حاصل می شود.



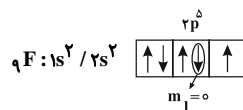
(علی علمداری)

۱۲۹- گزینه «۳»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: سیکلوهگزان یک ترکیب حلقوی شش کربنه است که تمامی پیوندهای آن یگانه است. در نتیجه جزو گروه آروماتیک قرار نمی گیرند.

گزینه «۲»: اتیلن یا اتن (C_2H_2) اولین عضو از خانواده آلکن ها است.

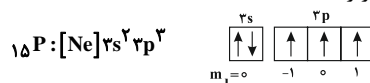


عبارت چهارم: سه عدد کوانتومی l ، n و m_l را شرو دینگر مطرح کرد.

(مسعود بیغری)

۱۳۳- گزینه «۳»

آرایش الکترونی ${}^{15}\text{P}$ به صورت زیر است:



لایه ظرفیت این عنصر، زیر لایه های $3s$ و $3p$ است. در تراز $3p$ ، سه اوربیتال تک الکترونی وجود دارد.

$${}^3s \text{ مجموع عددهای کوانتومی مثبت } = \frac{2 \times 2}{n} + \frac{1 \times 1}{m_s} = 6/5$$

$${}^3p \text{ مجموع عددهای کوانتومی مثبت } = \frac{3 \times 3}{n} + \frac{2 \times 1}{l} + \frac{1}{m_l} + \frac{3 \times 1}{m_s} = 14/5$$

$$\Rightarrow \text{مجموع عددهای کوانتومی مثبت} = 6/5 + 14/5 = 21/5 = 4.2$$

با توجه به فرض بیان شده در صورت سؤال، آرایش الکترونی ${}^{26}\text{Fe}$ ، به صورت زیر است:



$$\text{مجموع } m_s \text{ الکترون ها} = 4 \times (-\frac{1}{2}) = -2$$

$$\text{مجموع } m_l \text{ الکترون های لایه ی ظرفیت} = 2(0) + 2(-2) + (-1) + (0) + (+1) + (+2) = -2$$

(مسعود فوشدر)

۱۲۴- گزینه «۲»

تا کنون هیچ ترکیب شیمیایی پایداری از عنصرهای هلیوم، نئون و آرگون شناخته نشده است. عنصرهای دیگر این گروه کریپتون، زنون و رادون نام دارند. این گازها واکنش پذیری بسیار کمی دارند و در سال های اخیر چند ترکیب شیمیایی از آن ها ساخته شده است.

(علی فرزادپار)

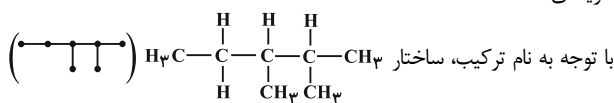
۱۲۵- گزینه «۴»

در وضعیت B نیروهای جاذبه بر نیروهای دافعه غالب اند. در وضعیت C این نیروها با هم برابرند و در وضعیت D نیروهای دافعه بر نیروهای جاذبه برتری دارند.

(محمد عظیمیان زواره)

۱۲۶- گزینه «۲»

گزینه «۱»:



امکان پذیر است.



با توجه به محاسبات انجام شده، متوجه می‌شویم که ابتدا واکنش (۱) انجام شده است. اکنون باید جرم LiOH لازم برای جذب $0/2$ مول CO_2 را تعیین کنیم.

$$? \text{gLiOH} = 0/2 \text{molCO}_2 \times \frac{24 \text{gLiOH}}{\text{molCO}_2} \times \frac{10 \text{gLiOH}}{60 \text{gLiOH}}$$

(نیما حسن‌زاده)

۱۳۴- گزینه ۱

تشریح موارد:

مورد الف) سیلیسیم که یک شبه فلز است در سلول‌های خورشیدی به‌طور خالص به کار می‌رود و فاقد هرگونه ناخالصی است. (درست است)

مورد ب) واکنش به صورت: $\text{CO(g)} + 2\text{H}_2\text{(g)} \rightarrow \text{CH}_3\text{OH(l)}$ است که در آن حالت فیزیکی متانول مایع است نه گاز. (نادرست است).

مورد پ) از واکنش آلومینیم با آهن (III) اکسید در واکنش ترمیت، آهن مذاب تولید می‌شود که از آن در جوشکاری استفاده می‌کنند. (نادرست است).

(مهلا میرزایی)

۱۳۵- گزینه ۲



$$? \text{gHCl} = 7/1 \text{LCl}_2 \times \frac{0/4 \text{gCl}_2}{1 \text{LCl}_2} \times \frac{1 \text{molCl}_2}{7 \text{gCl}_2} \times \frac{4 \text{molHCl}}{1 \text{molCl}_2}$$

$$\times \frac{36/5 \text{gHCl}}{1 \text{molHCl}} = 5/84 \text{gHCl}$$

(حسن عیسی‌زاده)

۱۳۶- گزینه ۱

تعداد مول‌های اتین حاصل برابر است با:

$$? \text{molC}_2\text{H}_2 = 12 \text{gCaC}_2 \times \frac{80}{100} \times \frac{1 \text{molCaC}_2}{64 \text{gCaC}_2}$$

$$\times \frac{1 \text{molC}_2\text{H}_2}{15 \text{molCaC}_2} = 0/15 \text{molC}_2\text{H}_2$$

گاز C_2H_2 مطابق واکنش $\text{C}_2\text{H}_2\text{(g)} + 2\text{H}_2\text{(g)} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6\text{(g)}$ به اتان تبدیل می‌شود، بنابراین حجم گاز H_2 لازم برابر است با:

$$? \text{LH}_2 = 0/15 \text{molC}_2\text{H}_2 \times \frac{2 \text{molH}_2}{1 \text{molC}_2\text{H}_2} \times \frac{22/4 \text{LH}_2}{1 \text{molH}_2} = 6/72 \text{LH}_2$$

(رسول عابدینی‌زواره)

۱۳۷- گزینه ۴

آنتالپی استاندارد سوختن اتانول برابر $-1368 \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ است. بنابراین از سوختن ۲۳ گرم (۰/۵ مول) از آن $\frac{1368}{4} \text{kJ}$ گرما حاصل می‌شود.

$$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} = 46 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$? \text{kJ} = 23 \text{gC}_2\text{H}_5\text{OH} \times \frac{1 \text{molC}_2\text{H}_5\text{OH}}{46 \text{gC}_2\text{H}_5\text{OH}} \times \frac{1368 \text{kJ}}{\text{molC}_2\text{H}_5\text{OH}} = 684 \text{kJ}$$

$$q = mc \cdot \Delta T \Rightarrow 684000 \text{J} = 76000 \text{g} \times c \times 20^\circ\text{C}$$

گزینه «۳»: مرهٔ آناناس به علت وجود ساختار اتیل بوتانوات که دارای گروه عاملی استری است، می‌باشد.

گزینه «۴»: بوی بد ماهی فاسد شده به علت وجود مادهٔ تری‌متیل آمین است.

۱۳۰- گزینه ۳

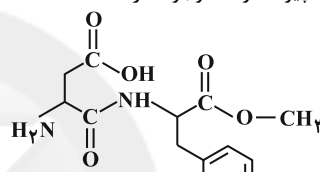
(علی نوری‌زاده)

گروه‌های عاملی در ساختار آسپارتام، استری، آمین، آمیدی و کربوکسیل است و گروه کتونی ندارد.

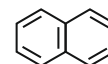
فرمول مولکولی آسپارتام $\text{C}_{14}\text{H}_{18}\text{N}_2\text{O}_5$ است.

در ساختار آن ۹ اتم کربن دارای پیوند دوگانه هستند و هر کدام ۳ قلمرو الکترونی دارد. ۵ کربن دیگر دارای پیوند دوگانه نیستند. این کربن‌ها ۴ قلمرو الکترونی دارند.

$$\text{در نفتالن ۵ و در آسپارتام ۶ پیوند دوگانه وجود دارد.} \quad 47 = (9 \times 3) + (5 \times 4)$$



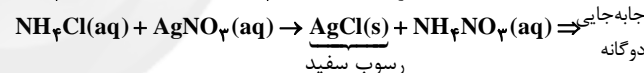
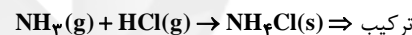
آسپارتام



نفتالن

(سیدرفیم هاشمی‌دهکردی)

۱۳۱- گزینه ۲



(مهم‌رضا و سگری‌ساری)

۱۳۲- گزینه ۳

کاهش جرم مربوط به گاز SO_3 خروجی می‌باشد.



$$? \text{gAl}_2\text{(SO}_4)_3 = 12 \text{gSO}_3 \times \frac{1 \text{molSO}_3}{80 \text{gSO}_3} \times \frac{1 \text{molAl}_2\text{(SO}_4)_3}{3 \text{molSO}_3}$$

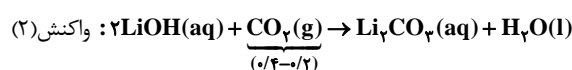
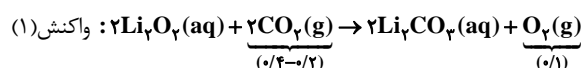
$$\times \frac{342 \text{gAl}_2\text{(SO}_4)_3}{1 \text{molAl}_2\text{(SO}_4)_3} = 17/1 \text{gAl}_2\text{(SO}_4)_3$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{17/1}{28/5} \times 100 = 60\%$$

(مسعود بیغری)

۱۳۳- گزینه ۱

معادله‌ی واکنش‌های انجام شده به‌صورت زیر است:



$$(1) \quad \text{تعداد مول گاز در واکنش} : (0/4 - 0/2) + 0/1 = 0/3 \text{mol}$$

$$(2) \quad \text{تعداد مول گاز در واکنش} : 0/4 - 0/2 = 0/2 \text{mol}$$



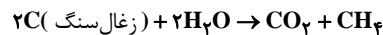
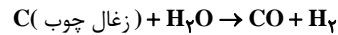
$$\Rightarrow c = \frac{684000}{76000 \times 20} = 0.45 \frac{\text{J}}{\text{g}^\circ\text{C}}$$

$$\text{مولی ظرفیت گرمایی} = M \times c = 56 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \times 0.45 \frac{\text{J}}{\text{g}^\circ\text{C}} = 25.2 \frac{\text{J}}{\text{mol}^\circ\text{C}}$$

۱۳۸- گزینهی «۲»

(مسعود علوی امامی)

واکنش‌های مطرح‌شده به صورت زیر هستند:



رد سایر گزینه‌ها:

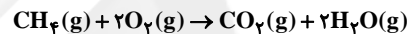
گزینهی «۱»: آنتالپی استاندارد تشکیل هر ۴ مورد مثبت است.

گزینهی «۳»: در بدن سوسک بمبافکن $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_2$ با H_2O_2 ترکیب می‌شود.

گزینهی «۴»: آنتروپی یک سامانه‌ی منزوی طی یک فرایند خودبه‌خودی افزایش می‌یابد.

۱۳۹- گزینهی «۲»

(مصطفی رستم‌آبادی)



$$\Delta H = [-394 + 2(-242)] - [-75] = -803 \text{ kJ}$$

$$\text{مول متان} \times \frac{803 \text{ kJ}}{\text{mol CH}_4} = 0.5 \text{ mol CH}_4 \times \frac{803 \text{ kJ}}{\text{mol CH}_4}$$

$$= 401.5 \text{ kJ}$$

این مقدار گرما سبب بالا رفتن دما می‌گردد. با توجه به این‌که از سوختن ۰/۵ مول متان، تولید ۰/۵ مول کربن دی‌اکسید و یک مول بخار آب می‌شود، بعد از واکنش سامانه شامل ۰/۵ مول کربن دی‌اکسید، یک مول بخار آب و ده مول نیتروژن است. بنابراین دمای سامانه را بعد از واکنش حساب می‌کنیم.

$$401.5 \times 10^3 \text{ J} = \left[0.5 \text{ mol CO}_2 \times \frac{57 \text{ J}}{\text{mol}^\circ\text{C}} + 1 \text{ mol H}_2\text{O} \right.$$

$$\left. \times \frac{26 \text{ J}}{\text{mol}^\circ\text{C}} + 10 \text{ mol N}_2 \times \frac{30 \text{ J}}{\text{mol}^\circ\text{C}} \right] \Delta T$$

$$\Rightarrow \Delta T = \frac{401.5 \times 10^3}{369.5} \approx 1087^\circ\text{C}$$

دمای سامانه بعد از واکنش تقریباً برابر 1087°C است.