



آزمون غیر حضوری ۲۳ اسفند متناسب با مباحث ۷ فروردین دوازدهم تجربی

گروه علمی

| نام درس | ریاضی | زیست‌شناسی | فیزیک | شیمی |
|--------------|----------|---------------|------------------|----------------|
| نام مسؤل درس | علی مرشد | سیدمحمد سجادی | امیرحسین برادران | سهند راحمی‌پور |

گروه فنی و تولید

| مسؤل گروه | زهرالسادات غیائی |
|---------------------------|---|
| مسؤل دفترچه آزمون | آرین فلاح‌اسدی |
| مستندسازی و مطابقت مصوبات | مدیر گروه: فاطمه رسولی‌نسب مسؤل دفترچه: لیدا علی‌اکبری |
| ناظر چاپ | سوران نعیمی |

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

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

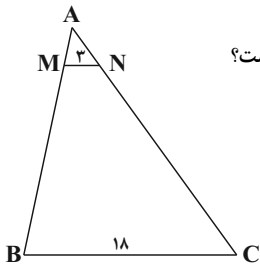
ریاضی ۱: صفحه‌های ۲ تا ۲۷، ۴۷ تا ۹۳، ۱۱۸ تا ۱۴۰ و ۱۵۲ تا ۱۷۰

۱- قدرمطلق تفاضل حاصل ضرب و حاصل جمع ریشه‌های معادله $(x^2 + 3x)^2 - 8 = 7x^2 + 21x$ کدام است؟
 (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۲- اگر $x = a$ جواب معادله رادیکالی $\sqrt{x+1} - \sqrt{2x-5} = 1$ باشد، حاصل $a^2 + a$ کدام است؟
 (۱) ۳ (۲) ۱۲ (۳) ۱۵ (۴) ۱۴

۳- در مثلث ABC ، داریم: $\hat{A} = 120^\circ$ و $\hat{B} = 40^\circ$. اگر نیمساز داخلی زاویه C ، عمودمنصف ضلع BC را در نقطه D قطع کند، آن‌گاه BD زاویه B را به چه نسبتی تقسیم می‌کند؟

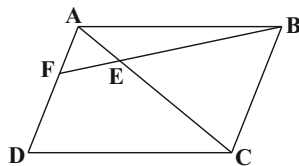
(۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{1}{6}$



۴- مطابق شکل مثلث ABC مفروض است. اگر $MN \parallel BC$ و محیط مثلث AMN برابر ۸ واحد باشد، حاصل $MB + NC$ کدام است؟

(۱) ۱۲ (۲) ۱۶ (۳) ۲۰ (۴) ۲۵

۵- در متوازی‌الاضلاع $ABCD$ از نقطه B خطی رسم کرده‌ایم که قطر AC و ضلع AD را به ترتیب در نقاط E و F قطع کرده است. اگر



$AC = 5AE$ باشد، نسبت $\frac{AF}{DF}$ کدام است؟

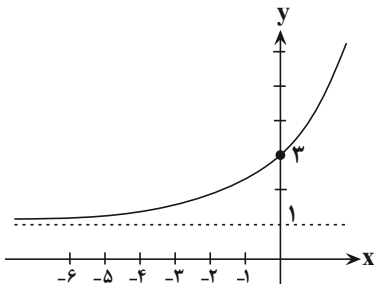
(۱) ۱ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{1}{4}$

۶- از تساوی $\log_7(x+5) - \log_7(x+1) = 2$ مقدار $\log_{\sqrt{x-1}}(x+1)$ کدام است؟

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

۷- شکل مقابل، مربوط به نمودار وارون تابع $f(x) = \log_7(x+a) + b$ است. $a + b$ کدام است؟

(۱) ۲ (۲) -۲ (۳) صفر (۴) -۱



۸- نگین، پازلی را به تنهایی ۶ ساعت زودتر از امیر، کامل می‌کرد. پس از پنج ماه تمرین، سرعت نگین و امیر در تکمیل پازل به ترتیب ۳ و ۲ برابر شده است. به طوری که هر دو با هم، همان پازل را در ۴ ساعت کامل می‌کنند. در حال حاضر اختلاف مدت زمانی که طول می‌کشد تا هر یک به تنهایی پازل را کامل کنند، چند ساعت است؟

(۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

۹- شدت زلزله و مراحل هضم غذا به ترتیب چه نوع متغیرهایی هستند؟

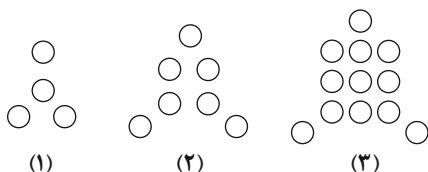
(۱) کیفی ترتیبی - کمی پیوسته (۲) کمی پیوسته - کیفی ترتیبی
 (۳) کمی پیوسته - کیفی اسمی (۴) کمی گسسته - کیفی ترتیبی

۱۰- اگر از داده‌های آماری ۱۹، ۱۵، ۱۵، ۱۳، ۱۰، ۱۰، ۷، ۷، ۵، ۲، ۲، داده‌های بزرگ‌تر از چارک سوم و داده‌های بین چارک اول و دوم را حذف کنیم، ضریب تغییرات داده‌های باقی‌مانده کدام است؟

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

ریاضی ۲: صفحه‌های ۱۱ تا ۴۶، ۹۵ تا ۱۱۸ و ۱۵۳ تا ۱۶۶

۱۱- در الگوی زیر، تعداد دایره‌های شکل هفدهم کدام است؟



(۱) ۲۸۹ (۲) ۵۷۸ (۳) ۲۹۲ (۴) ۵۸۱

۱۲- مجموع سه جمله متوالی از یک دنباله حسابی برابر با ۴۵ و حاصل ضرب این جملات برابر با ۳۲۴۰ است. قدرنسبت این دنباله کدام می‌تواند باشد؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۳- اگر $\sqrt{4x+8} - \sqrt{4x-16} = 3$ حاصل $\sqrt{4x+8} + \sqrt{4x-16}$ کدام است؟

- ۱ (۱) ۸ (۲) ۳ (۳) ۲۴ (۴)

۱۴- نمودار تابع $f(x) = \frac{x^2 - 3x + 2}{x^2 + 4x + 3}$ در بازه $(a, +\infty)$ پایین‌تر از خط $y = 1$ قرار دارد. کم‌ترین مقدار a کدام است؟

- ۱ (۱) صفر ۲ (۲) $-\frac{1}{7}$ ۳ (۳) -۱ ۴ (۴) -۷

۱۵- اگر جواب نامعادله $|x^2 - 4x| < 2x + 1$ را به صورت $(a, b) - \{c\}$ نشان دهیم، آن‌گاه حاصل $b - a + c$ کدام است؟

- ۱ (۱) $\sqrt{10} + 2$ ۲ (۲) ۶ ۳ (۳) $2\sqrt{10} + 1$ ۴ (۴) ۷

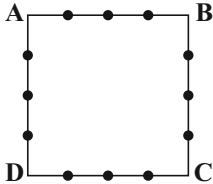
۱۶- چند عدد سه رقمی بزرگ‌تر از ۶۴۲ و بدون رقم تکراری وجود دارد؟

- ۱ (۱) ۲۵۳ ۲ (۲) ۲۵۴ ۳ (۳) ۲۵۵ ۴ (۴) ۲۵۶

۱۷- معادله $(x - \sqrt{x})^2 + 2(x - \sqrt{x}) = 0$ چند ریشه حقیقی متمایز دارد؟

- ۱ (۱) ۱ ۲ (۲) ۲ ۳ (۳) ۳ ۴ (۴) ۴

۱۸- اگر روی هر ضلع مربع ABCD، ۳ نقطه متمایز مطابق شکل مشخص کنیم، چند مثلث می‌توان رسم کرد که رأس‌هایشان منطبق بر این نقاط باشند؟



- ۱ (۱) ۱۵۶

- ۲ (۲) ۱۹۲

- ۳ (۳) ۲۱۶

- ۴ (۴) ۲۴۸

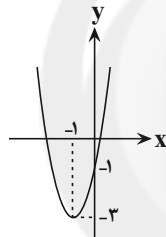
۱۹- مجموع مربعات صفرهای تابع درجه دو مقابل کدام است؟

- ۱ (۱) ۳

- ۲ (۲) ۴

- ۳ (۳) ۵

- ۴ (۴) ۶



۲۰- اگر مجموعه مرجع دارای ۴۷ عضو باشد که ۹ تای آن‌ها در هیچ‌یک از مجموعه‌های A و B نباشند، با شرط $n(A - B) = 16$ متمم مجموعه B چند عضو دارد؟

- ۱ (۱) ۲۲ ۲ (۲) ۲۵ ۳ (۳) ۲۷ ۴ (۴) ۲۹

سایت کنکور

زیست‌شناسی ۱: صفحه‌های ۹ تا ۱۳۲

۲۱- در مورد نوزاد پروانه مونارک می‌توان گفت

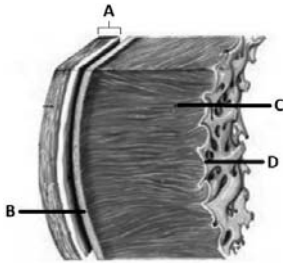
- ۱) کرمی است که یکی از شگفت‌انگیزترین رفتارها را به نمایش می‌گذارد.
 ۲) یاخته‌های عصبی موجود در پیکر آن جایگاه خورشید در آسمان و جهت مقصد را تشخیص می‌دهند.
 ۳) مولکول دنا موجود در هسته یاخته‌های آن، عملکردی متفاوت با مولکول دنا در یاخته‌های ستاره دریایی دارد.
 ۴) جانوری گیاه‌خوار است و به کمک نوعی کاتالیزور زیستی، سلولز دیواره یاخته‌های گیاهان را تجزیه می‌کند.

۲۲- کدام گزینه، درباره بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارش انسان سالم و بالغ، صحیح است؟

- ۱) در شروع گوارش مکانیکی غذا نقش دارد.
 ۲) یاخته‌های سازنده بی‌کربنات غدد دیواره، در تولید شیره گوارشی شرکت می‌کنند.
 ۳) بزرگترین یاخته‌های غدد دیواره آن در بخشی از نخستین خط دفاعی بدن نقش دارند.
 ۴) بلافاصله پس از ورود غذا به آن، حرکات کرمی شکل دیواره تحت کنترل شبکه‌های عصبی در روده آغاز می‌شود.

۲۳- در رابطه با جانوری که ساده‌ترین سامانه گردش خون بسته را دارد، کدام نادرست است؟

- ۱) مویرگ‌ها در همه قسمت‌های بدن، بین رگ پستی و شکمی وجود دارند.
 ۲) رگ‌های خونی در آنها به صورت شبکه‌ای از سرخرگ، مویرگ و سیاهرگ است.
 ۳) جهت حرکت خون در کمان‌های رگی مشابه جهت حرکت خون در شبکه‌های مویرگی است.
 ۴) در قسمت جلویی بدن ۵ جفت کمان رگی در اطراف لوله گوارش به صورت قلب کمکی عمل می‌کنند.



۲۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نادرست تکمیل می‌کند؟

« با توجه به شکل مقابل درباره قلب انسان سالم می‌توان گفت ... »

- ۱) یاخته‌های بخش C همانند یاخته‌های ماهیچه دلتایی، در ساختار خود اکنتین و میوزین دارند.
- ۲) در بطن، در بخش B زوائد رشته‌مانند یاخته‌هایی متعلق به بافت عصبی مشاهده می‌شود.
- ۳) یاخته‌های بخش D همواره با خون دارای اکسیژن در تماس می‌باشند.
- ۴) هر یک از یاخته‌های (سلول‌های) بخش A توانایی تولید انواعی از رشته‌های پروتئین را در ماده زمینه‌ای براساس اطلاعات DNA خود دارند.

۲۵- در گوسفند، غذای ... پس از آن که از ... عبور کرد، بلافاصله وارد بخش دیگری می‌شود که در آن ...

- ۱) کامل جویده شده - سیرابی - محتویات لوله گوارش تا حدودی آبیگری می‌شوند.
- ۲) نیمه‌جویده - هزارلا - آنزیم‌های گوارشی وارد عمل می‌شوند و گوارش ادامه پیدا می‌کند.
- ۳) کامل جویده شده - معدۀ واقعی - مولکول‌های حاصل از آب‌کافت (هیدرولیز) سلولز به خون جذب می‌شوند.
- ۴) نیمه جویده - نگاری - میکروباها به کمک حرکات آن تا حدودی توده‌های غذا را گوارش می‌دهند.

۲۶- در رابطه با اندامی که با لوله گوارش در ارتباط است و توانایی تبدیل نوعی ماده معدنی کربن‌دار به ماده آلی را دارد، کدام یک از موارد زیر به نادرستی بیان شده است؟

- ۱) آهن آزادشده حاصل از تخریب RBCها توسط ماکروفاژها، می‌تواند درون آن ذخیره شود.
- ۲) با استفاده از فعالیت آنزیم‌های خود، در میزان ورود چربی به محیط داخلی بدن نقش دارد.
- ۳) در دوران جنینی می‌تواند با مصرف آهن و فولیک‌اسید، در تولید کوچکترین یاخته‌های خونی نقش داشته باشد.
- ۴) هر یاخته پوششی آن با ترشح ماده‌ای می‌تواند بر روی فعالیت برخی پروتئین‌های چرخه یاخته‌ای مغز استخوان اثر بگذارد.

۲۷- به‌طور معمول، هر ماده‌ای که در کاهش میزان اسیدی بودن کیموس در روده باریک نقش دارد، ... توسط یاخته‌های ...

- ۱) برخلاف، هورمون سکرترین - دارای ریزپرهای فراوان ساخته می‌شود.
- ۲) همانند، هورمون گاسترین - عصبی دستگاه عصبی روده‌ای میزان ترشح آن تنظیم می‌شود.
- ۳) برخلاف، هورمون گاسترین - مستقر بر شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی، تولید می‌شود.
- ۴) همانند، هورمون سکرترین - متعلق به بافت پوششی ترشح می‌شود که همگی، سطوحی از سازمان‌یابی و نظم را دارا هستند.

۲۸- با توجه به شکل مقابل، کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) بافت (الف) برخلاف بافت (ب)، دارای ماده زمینه‌ای اندکی در بین یاخته‌ها می‌باشد.
- ۲) بافت (الف) همانند بافت (ب)، یاخته‌ها و بافت‌های مختلف را به هم پیوند می‌دهد.
- ۳) مقدار و نوع رشته‌ها و ماده زمینه‌ای در بافت (الف) و (ب) باهم متفاوت است.
- ۴) بافت (ب) همانند بافت (الف) می‌تواند بافت پوششی را حمایت کند.

۲۹- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در خون‌ریزی‌های شدید در بدن انسان ...»

- ۱) ترشح شدن آنزیم پروترومبیناز باعث آغاز فرایندی می‌شود که منجر به تشکیل لخته می‌شود.
- ۲) به نوعی ویتامین محلول در چربی و یون مؤثر در انقباض عضلات در انجام روند انعقاد نیاز داریم.
- ۳) فقط گرده‌ها (پلاکت‌ها) دورهم جمع شده و به هم می‌چسبند و درپوش ایجاد می‌کنند و مانع خون‌ریزی می‌شوند.
- ۴) اجزای اصلی در تولید لخته خون، از قطعه‌قطعه شدن میان‌یاخته (سیتوپلاسم) مگاکاریوسیت‌ها در مغز استخوان تولید شده‌اند.

۳۰- چند مورد، عبارت زیر را به طور نادرست تکمیل می‌کند؟

«در رابطه با جذب ... در لوله گوارش انسان، قطعاً می‌توان گفت ...»

- الف) محصول آنزیم آمیلاز پانکراسی - انرژی لازم برای ورود آن به یاخته‌های پرز، از شیب غلظت سدیم تأمین می‌شود.
- ب) اجزای تری‌گلیسیریدها - بعد از تولید کیلومیکرون، توسط جریان لثف مستقیماً به اندام سازنده LDL منتقل می‌شوند.
- ج) یون معدنی مؤثر در تنگ‌شدن رگ‌های خونی - برای جذب شدن نیازمند وجود نوعی ویتامین محلول در چربی است.
- د) ویتامین‌های (های) مؤثر در تقسیم یاخته‌ای - جذبشان به دنبال کاهش سطح غشای یاخته پرز صورت می‌گیرد.

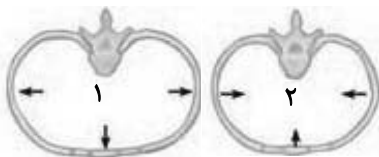
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۱- کدام گزینه، عبارت مقابل را به‌طور نامناسب کامل می‌کند؟ «در بخش ... دستگاه تنفس انسان، ...»

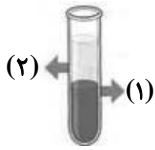
- ۱) هادی - هر بخشی که در گرم کردن هوای ورودی به‌طور اختصاصی نقش دارد، در بالای برچاکنای (اپی‌گلوت) قرار گرفته است.
- ۲) مبادله‌ای - هر بخشی دارای مخاط مژک‌دار که در مرطوب کردن هوا نقش دارد، دارای ماهیچه صاف در دیواره خود می‌باشد.
- ۳) مبادله‌ای - هر یاخته دیواره حبابک که در تماس با هوا است، در از بین بردن باکتری‌ها فاقد نقش است.
- ۴) هادی - هر یاخته پوششی متعلق به لایه مخاطی، با حرکات ضربانی مژک‌های خود، ترشحات مخاطی را به‌سوی حلق می‌راند.

۳۲- با توجه به شکل مقابل که عمل تنفس در انسان را نشان می‌دهد، در شکل شماره ۱، ... شکل شماره ۲، ...

- ۱) برخلاف - مولکول اکسیژن فقط در ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی مصرف می‌شود.
- ۲) همانند - تبدلات گزهای تنفسی از غشای پایه مشترک حبابک‌ها و مویرگ‌های خونی دیده می‌شود.
- ۳) برخلاف - همواره گیرنده‌های ماهیچه‌های برخی مجاری به بصل النخاع پیام می‌فرستند.
- ۴) همانند - هوایی که در تبدلات گازی شرکت ندارد، در همه انواع نایژک‌ها جابه‌جا می‌شود.



۳۳- شکل زیر بخش‌های مختلف خون یک انسان سالم بعد از گریزانه (سانتریفیوژ) را نشان می‌دهد. با توجه به شکل چند مورد صحیح است؟



- * در صورت کامل نشدن دیوارهٔ میانی حفرات بطنی، ممکن است میزان بخش ۱ بیشتر از ۴۵ درصد شود.
- * در صورت برداشتن معده همانند کمبود اسیدفولیک، میزان بخش ۱ کمتر از حالت طبیعی می‌شود.
- * در صورت فعالیت بیش از حد بخش قشری غدد فوق کلیه، ممکن است میزان بخش ۲ نسبت به حالت عادی بیشتر شود.
- * در صورت آسیب به یاخته‌های نوع دوم دیوارهٔ حبابک‌های شش‌ها، میزان بخش ۱ افزایش می‌یابد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۴- کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

« در بدن انسان بالغ، هر اندام یا بافتی که مویرگ‌های خونی آن ... قطعاً ... »

- ۱) دارای شکاف بین‌یاخته‌ای هستند - الکل بر فعالیت یاخته‌های آن تأثیر ندارد.
- ۲) غشای پایهٔ پیوسته دارند - نقش مؤثری در تخریب گویچه‌های قرمز آسیب دیده دارد.
- ۳) حفره‌هایی در بین یاخته‌های خود دارند - بزرگ‌ترین ذخیرهٔ انرژی بدن انسان سالم محسوب می‌شود.
- ۴) دارای منافذی در یاخته‌های خود هستند - یاخته‌های آن برای جابه‌جایی اکسیژن، از بیش‌ترین مولکول‌های غشا کمک می‌گیرند.

۳۵- در نقطه‌ای از منحنی نوار قلب طبیعی، زمانی که فشار خون بطن چپ در بیش‌ترین میزان قرار دارد، ... زمانی که فشار خون دهلیز چپ در حداکثر مقدار خود می‌باشد، ...

- ۱) برخلاف- دریچهٔ سینی بسته و دریچهٔ دولختی باز است.
- ۲) همانند- انقباض یاخته‌های ماهیچه‌ای میوکارد مشاهده می‌شود.
- ۳) برخلاف- گره دهلیزی بطنی با تأخیر پیام خود را ارسال می‌کند.
- ۴) همانند- صدای واضح و نسبتاً کوتاه از قلب شنیده می‌شود.

۳۶- هر مادهٔ زائد نیتروژن‌داری که بر اثر سوخت و ساز ... ایجاد می‌شود، در ... نقش دارد.

- ۱) واحدهای سازنده پروتئین‌ها - تشکیل فراوان‌ترین مادهٔ آلی ادرار
- ۲) مادهٔ وراثتی یاخته- افزایش رسوب بلورها در محل اتصال دو استخوان به هم
- ۳) واحدهای سازنده پروتئین- هنگام انباشت، در ایجاد حالت پایدار محیط درونی بدن انسان
- ۴) در یاخته‌های ماهیچه‌ای- افزایش مصرف انرژی زیستی هنگام انجام اولین مرحله تشکیل ادرار

۳۷- در فرد سالم در فرایند تشکیل ادرار، هر مرحله که ... به‌طور حتم ...

- ۱) بلافاصله بعد از ورود مواد تراوش شده به لولهٔ پیچ‌خورده نزدیک، آغاز می‌شود - با صرف انرژی زیستی انجام می‌گیرد.
- ۲) با خروج پروتئین‌ها از گردیزه (نفرون) همراه است- با افزایش تولید CO_2 در یاخته‌های دیواره گردیزه همراه خواهد بود.
- ۳) می‌تواند به شکل فعال و غیرفعال انجام پذیرد- در بخشی از گردیزه که یاخته‌های پودوسیت حضور دارند مشاهده نمی‌شود.
- ۴) مواد فقط براساس اندازه بین خون و گردیزه جابه‌جا می‌شوند- در بخشی از گردیزه (نفرون) با یاخته‌های مکعبی شکل قابل مشاهده است.

۳۸- کدام عبارت، دربارهٔ همهٔ یاخته‌هایی درست است که از یاخته‌های روپوستی گیاه تمایز می‌یابند؟

- ۱) با ترشح نوعی ماده لیپیدی به کاهش تبخیر آب از گیاه کمک می‌کنند.
- ۲) به کمک آنزیم رویسکو CO_2 را به یک ترکیب پنج کربنی اضافه می‌کنند.
- ۳) به علت تماس با محیط به‌طور دائم می‌ریزند و با یاخته‌های جدید جایگزین می‌شوند.
- ۴) منشأ اصلی آن‌ها یاخته‌هایی به هم فشرده با هستهٔ درشت مرکزی است.

زیست‌شناسی ۲: صفحه‌های ۱ تا ۱۵۲

۳۹- در تشریح مغز گوسفند بخشی که در لبهٔ پایینی بطن ۳ و مجاور برجستگی‌های چهارگانه قرار دارد، معادل بخشی از مغز انسان است که نمی‌توان گفت ...

- ۱) یکی از غدد درون ریز مغز است که عملکرد آن در انسان به خوبی معلوم نیست.
- ۲) بالاتر از بخشی قرار دارد که در تنظیم دمای بدن، فشار خون و گرسنگی نقش دارد.
- ۳) هورمونی می‌سازد که در طول شبانه‌روز به مقدارهای متفاوتی ترشح می‌شود.
- ۴) پایین‌تر از بخشی قرار دارد که توسط ساقه‌ای به هیپوتالاموس متصل می‌باشد.

۴۰- در صورت تزریق داروی مهارکنندهٔ اعصاب پادهم‌حس (پاراسمپاتیک) در بدن انسان سالم، در فرد مورد نظر به‌طور معمول ... و ... روی می‌دهد.

- ۱) افزایش مصرف ATP در یاخته‌های ماهیچه‌ای دیافراگم - تنگی مردمک
- ۲) گشاد شدن مردمک - کم شدن فاصلهٔ دو موج P متوالی در نوار قلب
- ۳) افزایش حرکات کرمی معده - کاهش ترشحات یاخته‌های کبد
- ۴) افزایش برون‌ده قلب - افزایش ترشح بیکربنات از لوزالمعده

۴۱- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور نامناسب کامل می‌کند؟

« به‌طور معمول، هورمونی که از بخش پیشین غدهٔ زیرمغزی (هیپوفیز) یک مرد بالغ ترشح می‌شود و ... در یک زن سالم، ... »

- ۱) در بروز صفات ثانویه جنسی مؤثر است - در نیمهٔ اول دورهٔ جنسی غلظت آن کاهش نمی‌یابد.
- ۲) یاخته‌های سرتولی را تحریک می‌کند - در نیمهٔ دوم دورهٔ جنسی غلظت آن افزایش نمی‌یابد.
- ۳) یاخته‌های بینابینی را تحریک می‌کند - در اثر افزایش ترشح استروژن، موجب تخمک‌گذاری می‌گردد.
- ۴) در تمایز اسپرم‌ها مؤثر است - به گیرنده‌هایی که در سطح یاخته‌های فولیکولی وجود دارند متصل می‌شود.

۴۲- یاخته‌های خونی که از یاخته‌های بنیادی ... مغز قرمز استخوان انسان منشأ می‌گیرند، ممکن نیست ...

- ۱) میلوئیدی- گزاهای تنفسی در نوعی اندامک آن، یافت شود.
- ۲) لنفوئیدی- در دفاع غیراختصاصی بدن انسان فعالیت کنند.
- ۳) میلوئیدی- ژنوم هسته‌ای آن کاملاً مشابه یاخته‌های لنفوئیدی باشد.
- ۴) لنفوئیدی- دانه‌های ریز یا درشتی در سیتوپلاسم آن‌ها مشاهده شود.

۴۲- در پی اتصال مولکول ATP به سر میوزین، کدام مورد قبل از سایرین اتفاق می‌افتد؟

- ۱) اتصال سر میوزین به پروتئین اکتین
- ۲) تولید فسفات و مولکول ADP
- ۳) جدا شدن سر میوزین از اکتین
- ۴) کوتاه شدن طول سارکومر

۴۴- در همه مهره‌دارانی که اندوخته غذایی تخمک زیاد است، ...

- ۱) هدایت هوا به شش‌ها با پمپ فشار مثبت، ممکن می‌شود.
- ۲) اندام حرکتی جلویی، حاکی از وجود ساختارهای همتا است.
- ۳) نوعی لنفوسیت در خطوط دفاع غیراختصاصی شرکت دارد.
- ۴) کلیه دارای شکلی ساده و متناسب با تنظیم تعادل اسمزی است.

۴۵- در انسان سالم، کدام ویژگی یاخته‌هایی در حلزون گوش انسان می‌باشد که توسط لرزش ماده ژلاتینی تحریک می‌شوند؟

- ۱) در دو سمت خود دارای زوایندی رشته‌مانند با طول یکسان می‌باشند.
- ۲) در لابه‌لای یاخته‌های بافت پوششی مژکدار و در تماس با ماده ژلاتینی قرار دارند.
- ۳) در نهایت در اثر تغییر موقعیت سر و مایع اطرافشان، پتانسیل عمل ایجاد می‌کنند.
- ۴) در پی فعالیت خود می‌توانند پتانسیل الکتریکی برخی یاخته‌های عصبی مغز را تغییر دهند.

۴۶- در یک زن بالغ و سالم، هر اووسیتی که ممکن است در ... دیده شود، به‌طور حتم ...

- ۱) لوله رحمی (لوله فالوپ) - دارای کروموزوم‌های تک کروماتیدی است.
- ۲) درون رحم - هیچ‌گاه با یاخته جنسی نر، لقاح نداشته است.
- ۳) غده جنسی - تقسیم میوز ۱ خود را به پایان نرسانده است.
- ۴) محل ورود اسپرم - به زودی تقسیم میوز ۱ خود را کامل می‌کند.

۴۷- هر بخش شفاف چشم انسان که ... نمی‌تواند ...

- ۱) در خارجی‌ترین لایه چشم قرار دارد - سبب همگرایی نور شود.
- ۲) به تارهای آویزی متصل است - نور را بر روی شبکیه متمرکز کند.
- ۳) از مویرگ‌های خونی ترشح می‌شود - از گلوکز برای تنفس یاخته‌های خود استفاده کند.
- ۴) بیش‌ترین حجم در چشم را اشغال کرده است - در فضای پشت عدسی چشم مشاهده شود.

۴۸- کدام گزینه، در مورد همه هورمون‌های مترشحه از غده سپردیس (تیروئید) انسان به‌درستی بیان شده است؟

- ۱) برخلاف هورمون مترشحه از یاخته‌های بینابینی بیضه، بر بافتی پیوندی با ماده زمینه‌ای حاوی مواد معدنی اثر می‌گذارد.
- ۲) برخلاف هورمونی که در پاسخ به افزایش گلوکز خون ترشح می‌شود، فعالیت نوعی آنزیم در گویچه قرمز را افزایش می‌دهد.
- ۳) برخلاف هورمون مترشحه از غده‌ای مؤثر در تمایز لنفوسیت‌ها، بر فعالیت یاخته‌های تمایز یافته برای انقباض تأثیرگذار است.
- ۴) برخلاف هورمون مترشحه از غده فوق کلیه در شرایط تنش، میزان ترشح آن‌ها به خون در بیماری گواتر کاهش می‌یابد.

۴۹- کدام گزینه، درباره جانورانی که گرده‌افشانی گل را در شب انجام می‌دهند، نادرست است؟

- ۱) ممکن است گرده‌افشانی گل‌هایی به رنگ سفید و روشن را انجام دهند.
- ۲) در این جانوران به‌منظور تولیدمثل جنسی، نیاز به اندام‌های تخصص یافته است.
- ۳) در نور کم شب، هریک از آن‌ها با تشخیص امواج فرابنفش بازتاب شده از گل‌ها گرده‌افشانی می‌کند.
- ۴) ممکن است یاخته‌های دفاعی شرکت‌کننده در دومین خط دفاع غیراختصاصی در خواب آن‌ها دیده شود.

۵۰- چند مورد، عبارت زیر را به‌طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«در انسان، به دنبال کاهش غیرطبیعی هورمون ... کاهش می‌یابد.»

(الف) گاسترین، pH شیره موجود در فضای معده

(ب) تیروئیدی، تحریک‌پذیری یاخته‌های عصبی

(ج) انسولین، دفع بیکربنات از ادرار

(د) آلدوسترون، احتمال ادم در بدن

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |
|-------|-------|-------|-------|

۵۱- کدام گزینه درباره اسکلت بدن انسان سالم و بالغ نادرست است؟

- ۱) محل مفصل استخوان جناغ و ترقوه در سطحی بالاتر نسبت به محل مفصل دنده اول و جناغ قرار دارد.
- ۲) زردپی‌های عضله دوسربازو به استخوان کتف در شانه و استخوان زبرین در ساعد متصل می‌باشند.
- ۳) استخوان نازک‌نی برخلاف درشت‌نی در اسکلت جانبی در تشکیل مفصل زانو و مچ پا شرکت نمی‌کند.
- ۴) استخوان‌های نیم‌لگن برخلاف استخوان جناغ، جزء اسکلت محوری بدن محسوب نمی‌شود.

۵۲- در انسان، گروهی از گویچه‌های سفید بدون دانه که از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی منشأ می‌گیرند، با عبور از دیواره مویرگ از خون خارج می‌شوند، تغییر کرده و می‌توانند به انواعی از یاخته‌ها تبدیل شوند. ویژگی مشترک همه این یاخته‌های حاصل از تغییر، کدام است؟

- ۱) در طی پاسخ التهابی، ضمن تولید هیستامین، باکتری‌ها را بیگانه‌خواری می‌کنند.
- ۲) یاخته‌های مرده بافت‌ها و بقایای آن‌ها را از بین برده و اندام‌ها را از آن‌ها پاک‌سازی می‌کنند.
- ۳) این یاخته‌ها می‌توانند عوامل بیگانه را براساس ویژگی‌های عمومی آن‌ها شناسایی کنند.
- ۴) تنها در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباطند قسمت‌هایی از میکروبوها را در سطح خود قرار داده و در گره‌های لنفاوی به یاخته‌های ایمنی ارائه می‌کنند.

- ۵۳- در گیاهانی که برای انتقال گامت نر به درون تخمدان، ساختاری به نام لوله‌گرده تشکیل می‌دهند. . . .
 (۱) گرده‌های نارس از تقسیم میوز ایجاد می‌شوند که فقط دو تا از آن‌ها زنده می‌ماند.
 (۲) هر بساک دارای یک کیسه‌گرده است که از یاخته‌های دیپلوئیدی ساخته شده است.
 (۳) دو گامت نر حاصل از میتوز یاخته‌زایشی در لقاح با یاخته‌هایی شرکت می‌کنند که همگی حاصل میتوز هستند.
 (۴) در پی میتوز گرده‌های نارس، گامت نر تولید می‌شود که یک دیواره خارجی و یک دیواره داخلی دارد.

- ۵۴- چند مورد، درباره‌ی همه‌ی یاخته‌هایی درست است که در یک فرد مبتلا به سرطان ناشی از ابتلاء به ویروس HIV، اینترفرون ترشح می‌کنند؟
 الف) عوامل غیر خودی را به‌طور اختصاصی شناسایی می‌کنند.
 ب) از یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی در مغز استخوان تولید می‌شوند.
 ج) پروتئین‌های مترشحه از آن‌ها می‌تواند بر یاخته‌های سالم اثر کند.
 د) دارای ریزکیسه‌های حاوی پرفورین و مولکول‌های آنزیمی می‌باشند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۵۵- کدام عبارت، در ارتباط با همه‌ی یاخته‌هایی که تقسیم آن‌ها در اثر استفاده از داروهای شیمی‌درمانی سرکوب می‌شود، درست است؟
 (۱) با تقسیمات خود، گروهی از لنفوسیت‌های فاقد توانایی شناسایی عامل بیگانه را به‌وجود می‌آورند.
 (۲) تحت تأثیر پروتئین‌های تحریک‌کننده تقسیم یاخته‌ای، به‌صورت تنظیم نشده تقسیم می‌شوند.
 (۳) توسط شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی به بافت‌های زیر خود متصل می‌شوند.
 (۴) به تجزیه‌ی گلوکز جهت به‌دست آوردن انرژی نیاز دارند.

- ۵۶- در طی تقسیم یاخته‌ی اسپرماتوسیت اولیه در هر مرحله‌ای که . . .

- (۱) کروموزوم‌ها در حداکثر فشردگی خود قرار دارند، تترادهای استوای یاخته روی رشته‌های دوک قرار می‌گیرند.
 (۲) کروماتیدهای خواهری هر کروموزوم از هم جدا می‌شوند، طول همه‌ی رشته‌های دوک کوتاه می‌شود.
 (۳) به هر سمت سانترومر کروموزوم رشته‌ی دوک متصل می‌شود، پوشش هسته در اطراف کروموزوم‌ها از بین می‌رود.
 (۴) کروموزوم‌های هم‌تا از یکدیگر جدا می‌شوند، عدد کروموزومی یاخته تغییر نمی‌کند.

- ۵۷- چند مورد، جمله‌ی زیر را به‌طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«در همه‌ی جانورانی که . . . دارند، . . .»

- گیرنده‌های نوری در چشم مرکب خود - هر زاده، حاصل لقاح یاخته‌های جنسی در بدن یکی از والدین می‌باشد.
- گویچه‌های قرمز بدون هسته - قطعاً جنین مراحل ابتدایی رشد و نمو خود را در بدن مادر آغاز می‌کند.
- لوله‌های مالپیگی متصل به روده - قطعاً جانور تخم‌گذار بوده و تخمک دیواره‌ای چسبناک و ژله‌ای دارد.
- مهره‌دار هستند و قلب دو حفره‌ای - مواد غذایی مورد نیاز جنین تا چند روز پس از لقاح از اندوخته غذایی تخمک تأمین می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۵۸- کدام گزینه، در مورد انواع پاسخ‌های گیاهان به شرایط محیطی درست است؟

- (۱) زنبورها برای گرده‌افشانی گرده‌های آکاسیا، با تولید ماده‌ای مانع از حمله‌ی مورچه‌ها می‌شوند.
 (۲) در پاسخ به زخم هر ترکیب ترشح شده در بعضی گیاهان پس از سخت شدن، سنگواره‌های گیاهی را ایجاد می‌کند.
 (۳) تعدادی از گونه‌های گیاهی به واسطه‌ی ترکیبات سیانیددار آخرین مرحله‌ی زنجیره‌ی انتقال الکترون تیلاکوئید را متوقف می‌کنند.
 (۴) برخورد حشره با برگ‌های کرک‌دار و بسته شدن آن برای تأمین نیتروژن مورد نیاز گیاه گوشتخوار انجام می‌شود.

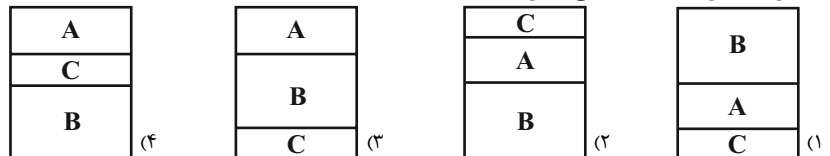
فیزیک ۱: کل کتاب

- ۵۹- نتیجه‌ی اندازه‌گیری با یک وسیله‌ی اندازه‌گیری طول به صورت $(3 \text{ cm}) \pm 0.4 \text{ cm}$ گزارش شده است. چند مورد از عبارتهای زیر صحیح است؟
 (آ) وسیله‌ی اندازه‌گیری دیجیتال است.
 (ب) نتیجه‌ی اندازه‌گیری دارای سه رقم قطعی است.
 (پ) دقت اندازه‌گیری آن ۱cm است.

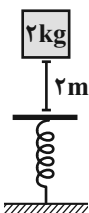
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۶۰- سه مایع مختلف A، B و C با جرم‌های مساوی و چگالی‌های مختلف را درون یک ظرف استوانه‌ای شکل می‌ریزیم، کدام گزینه می‌تواند نحوه‌ی استقرار این

سه مایع را درون ظرف به درستی نشان دهد؟

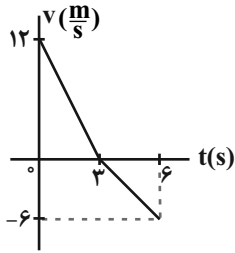


- ۶۱- مطابق شکل مقابل وزنه‌ای به جرم 2 kg بالای فنری با جرم ناچیز و از ارتفاع ۲ متری فنر رها می‌شود و آن را حداکثر 20 cm فشرده می‌کند. اگر اندازه‌ی کار نیروی مقاومت هوا از لحظه‌ی رها شدن تا لحظه‌ای که فنر به حداکثر فشردگی می‌رسد برابر با 4 J باشد، کار نیروی



فنر در این جابه‌جایی چند ژول است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

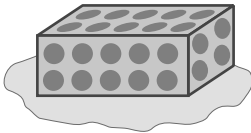
۱) -۴۸ (۲) ۴۸
 ۳) -۴۰ (۴) ۴۰



۶۲- جسمی به جرم 4kg تحت تأثیر نیروی افقی و ثابت F روی سطح افقی دارای اصطکاک بر روی خط راست در حال حرکت است و نمودار سرعت - زمان آن مطابق شکل مقابل است. اگر بزرگی کار نیروی اصطکاک در t ثانیه اول حرکت جسم 100J باشد، کار نیروی F در این مدت چند ژول است؟ (اندازه نیروی اصطکاک ثابت است).

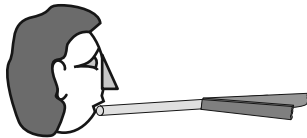
- (۱) -144
 (۲) -132
 (۳) 144
 (۴) 132

۶۳- مطابق شکل، وقتی یک آجر سفالی را در سطحی که با آب خیس شده است قرار می‌دهیم، مشاهده می‌شود که آب به داخل آجر سفالی وارد می‌شود. علت این پدیده کدام است؟



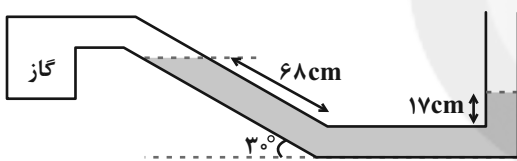
- (۱) پخش
 (۲) تراکم‌ناپذیری آب
 (۳) موینگی
 (۴) کشش سطحی

۶۴- مطابق شکل زیر، هنگامی که دو نوار کاغذی را به انتهای یک نی نوشابه چسبانده و از طریق نی، به درون دو نوار می‌دمیم، نوارهای کاغذی می‌شوند. در این حالت اگر فشار هوای بین دو نوار P_1 و فشار هوای اطراف آن‌ها P_2 باشد، است.



- (۱) به هم نزدیک - $P_1 > P_2$
 (۲) از هم دور - $P_1 > P_2$
 (۳) به هم نزدیک - $P_2 > P_1$
 (۴) از هم دور - $P_2 > P_1$

۶۵- با توجه به شکل، اگر فشار هوای محیط 76cmHg و چگالی مایع در حال تعادل داخل لوله $\frac{8}{3}\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ باشد، فشار مخزن گاز چند سانتی‌متر جیوه



است؟ (چگالی جیوه $\frac{13}{6}\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ است.)

- (۱) $66/5$
 (۲) $67/5$
 (۳) $68/5$
 (۴) $65/5$

۶۶- دماسنج مجهولی دمای ذوب یخ را -10 درجه و دمای جوش آب را 30 درجه نشان می‌دهد. اگر 2kg و 4kg آب که دمای آن‌ها در این دماسنج به ترتیب -10 درجه و 5 درجه است را با یکدیگر مخلوط کنیم، دمای تعادل چند درجه سلسیوس می‌شود؟ (اتلاف انرژی ناچیز است.)

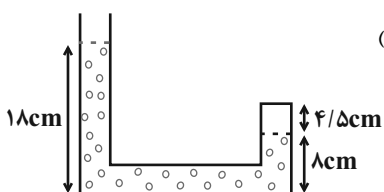
- (۱) 25 (۲) 50 (۳) 15 (۴) صفر

۶۷- چهار میله هم‌طول و هم‌جرم A ($\alpha_A = 4 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}, c_A = 5 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{C}}$)، B ($\alpha_B = 6 \times 10^{-4} \frac{1}{\text{K}}, c_B = 6000 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{C}}$)، C ($\alpha_C = 3 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}, c_C = 9000 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{C}}$) و D ($\alpha_D = 8 \times 10^{-4} \frac{1}{\text{K}}, c_D = 7 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{C}}$) در اختیار داریم. اگر به هر چهار میله مقدار

یکسانی گرما بدهیم، طول کدام میله بزرگ‌تر خواهد شد؟

- (۱) A (۲) B (۳) C (۴) D

۶۸- در شکل زیر قطر مقطع لوله راست و چپ با هم برابر است. دمای مطلق هوای محبوس در لوله راست را چند برابر کنیم تا ارتفاع مایع در لوله سمت چپ



شود؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و هوا را گاز کامل در نظر بگیرید، $\rho_{\text{مایع}} = 10^4 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ، $P_0 = 10^5 \text{Pa}$)

- (۱) $\frac{15}{3}$
 (۲) $\frac{22}{9}$
 (۳) $\frac{15}{11}$
 (۴) $\frac{11}{10}$

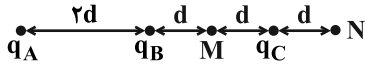
فیزیک ۲: کل کتاب

۶۹- بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی نقطه‌ای q در نقطه A که در فاصله 30 سانتی متری از آن قرار دارد، برابر با $5 \times 10^4 \frac{N}{C}$ است. اگر بار q' در نقطه A قرار بگیرد، نیرویی به بزرگی $0.4N$ از طرف بار q بر آن وارد می‌شود. $|q'|$ و $|q|$ به ترتیب از راست به چپ چند میکروکولن هستند؟

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

۱) 0.15 و 0.18 ۲) 0.18 و 0.15 ۳) 0.15 و 0.18 ۴) 0.18 و 0.15

۷۰- در شکل زیر هر سه بار الکتریکی q_A ، q_B و q_C در حال تعادل هستند. بزرگی میدان الکتریکی برایند در نقطه M چند برابر بزرگی میدان الکتریکی برایند در نقطه N است؟

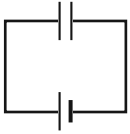


۱) $\frac{625}{443}$ ۲) $\frac{1025}{911}$ ۳) $\frac{1025}{236}$ ۴) 1

۷۱- یک الکترون با بار الکتریکی -1.6×10^{-19} کولن در یک میدان الکتریکی از نقطه A با پتانسیل الکتریکی $5V$ رها شده و به نقطه B می‌رود. اگر انرژی جنبشی الکترون در نقطه B ، $9/6 \times 10^{-19}$ ژول باشد، پتانسیل الکتریکی نقطه B چند ولت است؟ (از نیروی وزن وارد بر الکترون صرف نظر کنید).

۱) -11 ۲) 11 ۳) -8 ۴) 8

۷۲- در شکل زیر فاصله بین صفحات خازن، هوا است. اگر فاصله بین صفحات خازن را 20 درصد افزایش دهیم و سپس فاصله بین صفحات را از دی الکتریکی با ثابت 6 پر کنیم، انرژی ذخیره شده در خازن چند برابر می‌شود؟



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

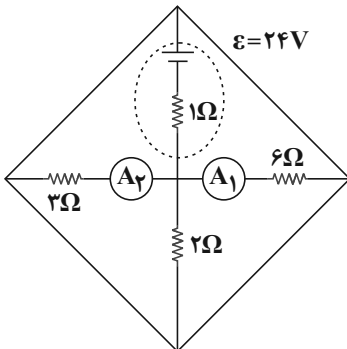
۷۳- کدام جمله نادرست است؟

- ۱) مقاومت ویژه یک ماده به ساختار اتمی و دمای آن بستگی دارد.
- ۲) مقاومت ویژه نیم رساناها با افزایش دما کاهش می‌یابد.
- ۳) دیود نورگسیل (LED) از قانون اهم پیروی می‌کند.
- ۴) در برخی از مواد مانند جیوه و قلع با کاهش دما مقاومت ویژه در دمای خاصی به صورت ناگهانی به صفر افت می‌کند که این پدیده را ابررسانایی می‌گویند.

۷۴- روی یک لامپ عدد $200V$ نوشته شده است. اگر این لامپ را با اختلاف پتانسیل $120V$ روشن کنیم، توان مصرفی لامپ، چگونه تغییر می‌کند؟ (دما ثابت است).

۱) 36 درصد کاهش ۲) 36 درصد افزایش ۳) 64 درصد کاهش ۴) 64 درصد افزایش

۷۵- در مدار شکل زیر بزرگی اختلاف اعدادی که آمپرسنج‌های آرمانی A_1 و A_2 نشان می‌دهند، چند آمپر است؟



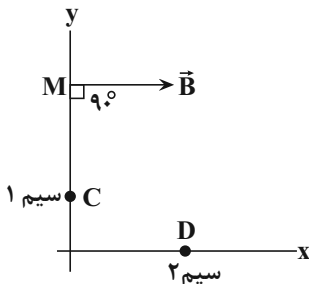
۱) 2 ۲) 3 ۳) 4 ۴) 1

۷۶- ذره‌ای به جرم 40 میلی‌گرم و بار $-20 \mu C$ با تندی $8 \times 10^4 \frac{m}{s}$ در راستای افقی و به سمت غرب پرتاب می‌شود. برای آن که ذره به حرکت خود بدون انحراف ادامه دهد، میدان الکتریکی چند $\frac{N}{C}$ و در چه جهتی باید در این فضا ایجاد کرد؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$ و بزرگی میدان مغناطیسی زمین تقریباً برابر $0.5G$ و جهت آن رو به شمال است).

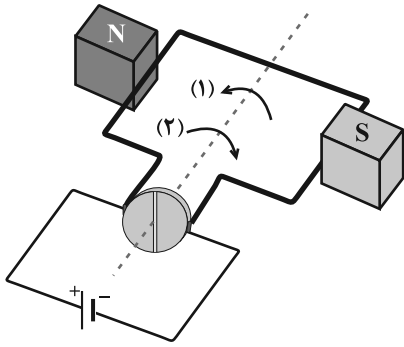
۱) رو به پایین ۲) رو به بالا ۳) رو به پایین ۴) رو به بالا

۷۷- مطابق شکل مقابل، دو سیم رسانای حامل جریان عمود بر صفحه xoy واقع‌اند و محل برخورد سیم (۱) و سیم (۲) با صفحه xoy به ترتیب نقاط C و D است. اگر میدان مغناطیسی ناشی از سیم (۱) در نقطه M مطابق بردار \vec{B} باشد و نیرویی که دو سیم به یکدیگر وارد می‌کنند از نوع جاذبه باشد، جهت بردار میدان مغناطیسی حاصل از سیم (۲) در نقطه M مطابق کدام گزینه است؟

۱) ↗ ۲) ↘ ۳) ↖ ۴) ↙



۷۸- شکل زیر تصویر یک است و پیچه در لحظه نشان داده شده در جهت می‌چرخد.



- (۱) موتور الکتریکی - ۱
 (۲) موتور الکتریکی - ۲
 (۳) مولد جریان متناوب - ۱
 (۴) مولد جریان متناوب - ۲

شیمی ۱: کل کتاب

۷۹- کدام عبارت‌ها نادرست هستند؟

- (آ) بر اثر مهیابانگ گونه‌هایی هم‌چون الکترون، نوترون، پروتون، هیدروژن و هلیوم پدید آمدند.
 (ب) مرگ ستاره‌ها و کهکشان‌ها سبب شد تا مجموعه‌هایی به نام سحابی ایجاد شود.

(پ) بخشی از ^{99}Tc موجود در جهان باید به‌طور مصنوعی ساخته شود.

(ت) در بین ۷ ایزوتوپ ساختگی و طبیعی هیدروژن، ۵ رادیوایزوتوپ وجود دارد.

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

۸۰- تعداد مولکول‌های موجود در ۱/۷ گرم NH_3 چند برابر تعداد اتم‌های موجود در ۲/۳ گرم سدیم است؟

($\text{Na} = 23$, $\text{NH}_3 = 17 : \text{g.mol}^{-1}$)

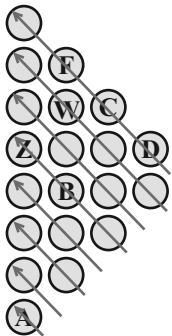
- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۸۱- همه گزینه‌های زیر درست‌اند به‌جز گزینه

- (۱) تعداد خطوط طیف نشری خطی هیدروژن و لیتیم در ناحیه مرئی با هم برابر است.
 (۲) طیف نشری خطی هیدروژن در ناحیه مرئی دارای ۴ خط می‌باشد و خطی با کمترین طول موج بنفش رنگ است.
 (۳) در طیف نشری خطی هیدروژن خط سبز رنگ مربوط به انتقال الکترون از لایه چهارم به لایه دوم است.
 (۴) برای الکترون در اتم برانگیخته جذب نور مناسب‌ترین شیوه برای از دست دادن انرژی است.

۸۲- شکل روبه‌رو، بیانی از قاعده آفا است و هر دایره بیانگر یک زیرلایه است. کدام مطلب درباره آن نادرست است؟

- (۱) اتم عصری که دارای ۱۳ الکترون با $n + l = 5$ است، دارای ۵ الکترون ظرفیت است.
 (۲) زیر لایه D در لایه پنجم قرار دارد.
 (۳) اگر آخرین الکترون یک عنصر، طبق این قاعده وارد زیر لایه C شود، یک عنصر واسطه است.
 (۴) سطح انرژی زیرلایه W از D بیشتر است.



۸۳- آرایش الکترونی یون A^{3+} به زیرلایه $3d^6$ ختم می‌شود. مجموع دو عدد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های ظرفیت در یون A^+ ، حدوداً چند برابر شماره گروه عنصر A است؟

- (۱) ۴/۱۳ (۲) ۴/۳۳ (۳) ۲/۶۶ (۴) ۲/۷۵

۸۴- اتم عنصر A دارای ۶ الکترون با $n = 3$ و اتم عنصر اصلی B دارای ۷ الکترون با $l = 0$ است. این دو عنصر با هم چه نوع پیوندی تشکیل می‌دهند و فرمول شیمیایی ترکیب حاصل کدام است؟

- (۱) کووالانسی - B_3A (۲) کووالانسی - A_3B
 (۳) یونی - B_3A (۴) یونی - A_3B

۸۵- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

- آرایش الکترونی $1s^2 2s^2 2p^6$ را می‌توان هم به یک کاتیون، هم به یک آنیون و هم به یک گاز نجیب نسبت داد.
 - عناصر گروه ۱۷ با دریافت یک الکترون به آرایش پایدار هشت‌تایی می‌رسند.
 - درصد فراوانی هر ایزوتوپ می‌تواند معیاری از پایداری آن باشد.
 - در ترکیب شیمیایی کلسیم نیتريد نسبت شمار کاتیون به آنیون مشابه نسبت اندازه بار آنیون به کاتیون در آلومینیوم اکسید است.



- جرم اتمی ^4He برابر ۴amu است؛ بدین معنی که جرم هر اتم ^4He ، ۴ برابر جرم $\frac{1}{12}$ اتم کربن - ۱۲ است.

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۸۶- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) کربن مونوکسید گازی ناپایدارتر از کربن دی‌اکسید و میل ترکیبی آن با هموگلوبین خون بیش از ۲۰۰ برابر اکسیژن است.
- (۲) فلز آلومینیم به‌صورت ترکیب بوکسیت و فلز آهن به‌صورت هماتیت در طبیعت وجود دارند که هر دو همراه ناخالصی هستند.
- (۳) از گاز هلیوم برای خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه MRI استفاده می‌شود و آن را در مقیاس صنعتی از هواکره تهیه می‌کنند.
- (۴) شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی در نیتروژن تری‌فلوئورید، ۲/۵ برابر شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی در کربن دی‌سولفید است.

۸۷- کدام مطلب درست است؟

- (۱) در گروه گازهای کمیاب، از بالا به پایین، درصد حجمی آن‌ها در هوای خشک و پاک افزایش می‌یابد.
- (۲) از میان دو نمونه هوا  و  که متعلق به لایه تروپوسفر هستند، b فاصله کم‌تری از استراتوسفر دارد.
- (۳) در هنگام تهیه هوای مایع، در میان سه گاز اصلی آن، ابتدا نیتروژن میعان می‌شود.
- (۴) لایه‌ای که کم‌ترین ضخامت را در هواکره دارد، بیش‌ترین جرم را نسبت به لایه‌های دیگر دارد.

۸۸- کدام مطالب نادرست هستند؟

- (آ) تعداد زوج الکترون‌های ناپیوندی در ساختار گوگرد دی‌اکسید با تعداد الکترون‌های پیوندی در CH_2O برابر است.
- (ب) ساختار کربن مونواکسید از لحاظ تعداد جفت الکترون‌های پیوندی با نیتروژن دی‌اکسید و از لحاظ تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی با H_2O مشابه است.
- (پ) تعداد الکترون‌های ظرفیت در مولکول گوگرد تری‌اکسید ۱/۲۵ برابر تعداد این الکترون‌ها در مولکول کربن دی‌اکسید است.

(ت) در ساختار مولکول‌های CH_2O و HCN ، تمام اتم‌ها از قاعده هشت‌تایی پیروی کرده‌اند.

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

۸۹- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- (۱) از فراوان‌ترین گاز نجیب موجود در هوای پاک و خشک در بسته‌بندی مواد خوراکی استفاده می‌شود.
- (۲) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد واکنش‌دهنده در معادله سوختن کامل پروپان برابر ۷ است.
- (۳) در هر سه واکنش مربوط به تشکیل اوزون تروپوسفری، اکسیژن به عنوان واکنش‌دهنده حضور دارد.
- (۴) در بین فلزهای آلومینیوم، آهن و روی، واکنش‌پذیری فلز آهن از دو فلز دیگر بیشتر است.

۹۰- پس از موازنه واکنش: $\text{CaCN}_2(s) + \text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow \text{CaCO}_3(s) + \text{NH}_3(g)$ ، مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها تقریباً چند برابر

فرارده‌هاست و با تولید ۱۰ گرم کلسیم کربنات، چند میلی‌لیتر گاز آمونیاک در شرایط استاندارد به‌دست می‌آید؟ ($\text{Ca} = 40, \text{C} = 12, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۴۴۸۰ - ۰/۷۵ (۲) ۴۴۸۰ - ۱/۳۳ (۳) ۲۲۴۰ - ۰/۷۵ (۴) ۲۲۴۰ - ۱/۳۳

۹۱- در شرایطی که دما، صفر درجه سانتی‌گراد و فشار، یک اتمسفر باشد، حجم ۷ گرم گاز نیتروژن، چند لیتر است و اگر در فشار ثابت دمای آن را به 91°C برسانیم،

حجم گاز حدوداً چند لیتر خواهد شد؟ (اعداد را از راست به چپ بخوانید) ($N = 14 \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۱۴/۹۳، ۱۱/۲ (۲) ۷/۴۷، ۵/۶ (۳) ۱۴/۹۳، ۵/۶ (۴) ۷/۴۷، ۱۱/۲

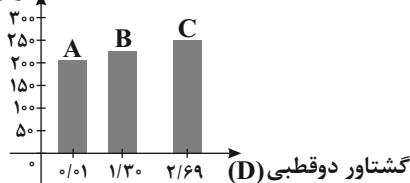
۹۲- کدام عبارت‌های زیر نادرست هستند؟

- (آ) استون حلال چربی و رنگ است، در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند و به هر نسبت در آب حل می‌شود.
- (ب) دلیل بیشتر بودن نقطه جوش آب از هیدروژن سولفید، مشابه دلیل بیشتر بودن نقطه جوش ید از آب است.
- (پ) همواره محلول حاصل از ترکیب‌های مولکولی قطبی، رسانای یونی است.
- (ت) عنصر نافلز دوره سوم با آخرین زیرلایه نیم‌پر، می‌تواند با فراوان‌ترین عنصر سیاره مشتری ترکیب قطبی تشکیل دهد.

- (۱) آ - ب (۲) ب - پ (۳) پ - ت (۴) آ - ب - ت

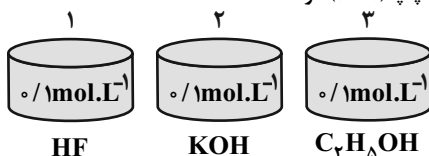
۹۳- با توجه به نمودار زیر که مربوط به سه ترکیب آلی با جرم مولی تقریباً یکسان در فشار یک اتمسفر می‌باشد، کدام گزینه نادرست است؟

نقطه جوش (K)



- (۱) در شرایط یکسان انحلال‌پذیری ماده A در هگزان از مواد B و C بیشتر است.
- (۲) ماده C ممکن است یک ترکیب قطبی مانند اتانول یا استون باشد.
- (۳) جهت‌گیری و منظم شدن مولکول‌های ترکیب B در میدان الکتریکی نسبت به ترکیب A محسوس‌تر است.
- (۴) حالت فیزیکی ماده A در دمای اتاق و فشار ۱ atm به صورت گازی است.

۹۴- با توجه به شکل‌های ۱، ۲ و ۳، کدام گزینه در مورد نوع محلول‌ها از نظر رسانایی الکتریکی از راست به چپ (۱ تا ۳) درست است؟



- (۱) الکترولیت قوی - الکترولیت ضعیف - الکترولیت ضعیف
- (۲) الکترولیت ضعیف - الکترولیت قوی - غیرالکترولیت
- (۳) غیرالکترولیت - الکترولیت قوی - الکترولیت ضعیف
- (۴) الکترولیت ضعیف - الکترولیت ضعیف - غیرالکترولیت

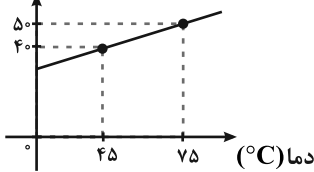
۹۵- به مقدار مشخصی محلول ۷۵٪ جرمی ماده X با چگالی $1/6 \text{ g.mL}^{-1}$ ، مقدار معینی آب اضافه می‌کنیم تا حجم محلول به 200 mL برسد، اگر درصد

جرمی و چگالی محلول به دست آمده به ترتیب برابر با ۵۰٪ و $1/2 \text{ g.mL}^{-1}$ باشد، حجم آب اضافه شده به محلول اولیه برحسب میلی‌لیتر کدام است؟

- ۵۰ (۱) ۱۰۰ (۲) ۸۰ (۳) ۲۰۰ (۴)

۹۶- از انحلال ۱۲۰ گرم پتاسیم کلرید در ۳۰۰ گرم آب، محلولی سیر شده به دست می‌آید. اگر این محلول را ۲۵ درجه گرم کنیم و با افزودن پتاسیم کلرید کافی به آن، محلول سیر شده آن را در این دما به دست بیاوریم، درصد جرمی محلول حاصل تقریباً کدام است؟

انحلال پذیری
گرم حل‌شونده در ۱۰۰ گرم آب



- ۴۲/۰ (۱)
۲۸/۸ (۲)
۳۲/۶ (۳)
۵۲/۶ (۴)

۹۷- کدام یک از عبارات‌های زیر صحیح است؟

- (۱) اگر نقطه جوش HF، 19°C باشد، نقطه جوش NH_3 می‌تواند 23°C باشد.
(۲) اگر گشتاور دوقطبی H_2O ، $1/85 \text{ D}$ باشد، گشتاور دوقطبی H_2S می‌تواند $0/97 \text{ D}$ باشد.
(۳) پیوند هیدروژنی همانند پیوند کووالانسی قوی است.
(۴) بالا بودن نقطه جوش آب به دلیل قوی بودن پیوند کووالانسی O-H است.

۹۸- بعد از تصفیه آب دریا به روش اسمز معکوس، چند مورد زیر کاهش می‌یابد؟

- رسانایی آب
- انحلال‌پذیری گاز اکسیژن
- غلظت ترکیب‌های آلی فرار
- مقدار میکروب‌ها

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

شیمی ۲: کل کتاب

۹۹- با توجه به اطلاعات داده شده از عناصر X، Y و Z، کدام گزینه صحیح است؟

- عنصر هم‌گروه با C و هم دوره با $\text{Y: } 17\text{Cl}$

- عنصر گروه ۱۳ در دوره چهارم: X

- گاز نجیب هم دوره با $\text{B: } 5$

(۱) عنصر X دارای عدد اتمی ۳۳ است.

(۲) عنصر Y رسانایی الکتریکی ندارد.

(۳) عنصر Y برخلاف عنصر X یک شبه‌فلز است.

(۴) تعداد الکترون‌های ظرفیت اتم عنصر Z با اتم 27Co برابر است.

۱۰۰- با توجه به جدول زیر که موقعیت برخی از عناصر جدول تناوبی را نشان می‌دهد، کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟

| گروه \ دوره | ۱ | ۲ | ۱۳ | ۱۴ | ۱۵ | ۱۶ | ۱۷ |
|-------------|---|---|----|----|----|----|----|
| ۲ | A | | | Z | B | | M |
| ۳ | | D | X | E | Y | G | |

(آ) بیش از ۷۵٪ از عنصرهای نشان داده شده در این جدول به دسته p تعلق دارند.

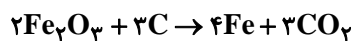
(ب) تفاوت عدد اتمی دو عنصر B و X برابر عدد اتمی عنصر Z است.

(پ) در میان عنصرهای نشان داده شده در این جدول ۳ عنصر فلزی و ۶ عنصر نافلزی وجود دارد.

(ت) رسانایی الکتریکی پایدارترین شکل عنصر Z و عنصر D از رسانایی الکتریکی عنصر G بیشتر است.

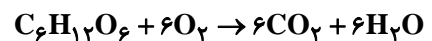
(۱) آ، ب (۲) آ، ب، ت (۳) آ، ب، پ (۴) ب، پ، ت

۱۰۱- از واکنش ۲۰۰ تن سنگ معدن آهن با مقدار کافی کربن، ۸۴ تن آهن تولید شده است. در صورتی که بازده درصدی واکنش برابر ۷۵ درصد باشد، درصد خلوص سنگ معدن آهن کدام است؟ ($\text{Fe} = 56, \text{O} = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)



- ۹۰ (۱) ۸۵ (۲) ۸۰ (۳) ۷۵ (۴)

۱۰۲- برای تهیه سوخت سبز، از واکنش تخمیر بی‌هوازی گلوکز استفاده می‌کنند. اگر بخشی از گلوکز مورد استفاده در این تخمیر، دچار اکسایش هوازی شده باشد و مجموعاً ۷۳۶ کیلوگرم اتانول و ۲۱۶ کیلوگرم آب به دست آمده باشد، بازده درصدی واکنش تهیه سوخت سبز چقدر است؟

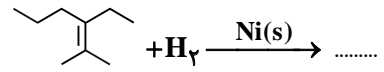


- ۶۰ (۱) ۷۵ (۲) ۸۰ (۳) ۸۸/۸۸ (۴)

۱۰۳- اگر به جای هیدروژن‌های تنها شاخه جانبی متیل در ۳- اتیل - ۲- متیل پنتان، گروه‌های متیل قرار گیرد، نام ترکیب جدید کدام است؟

- (۱) ۳- اتیل - ۲، ۳- تری متیل پنتان
(۲) ۳- اتیل - ۲، ۳- تری متیل هگزان
(۳) ۴- اتیل - ۲، ۳- تری متیل هگزان
(۴) ۴- اتیل - ۲، ۳- تری متیل - ۴- اتیل هگزان

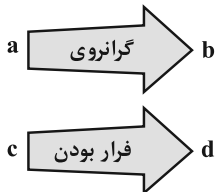
۱۰۴- درباره فرآورده واکنش داده شده کدام عبارت‌ها درست اند؟



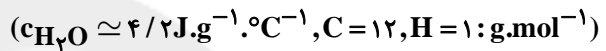
- (الف) ایزومر ساختاری ۲- متیل اوکتان است.
(ب) در آب حل می‌شود.
(ج) در هیچ واکنشی شرکت نمی‌کند.
(د) نام آن ۳- اتیل - ۲- متیل هگزان است.
(۱) الف، ج
(۲) ب، د
(۳) الف، د
(۴) ب، ج

۱۰۵- کدام ترکیب‌های آلی را می‌توان به ترتیب از راست به چپ به جای a, b, c و d قرار داد؟

- (۱) پنتان، اوکتان، وازلین، گریس
(۲) هگزان، دکان، گریس، وازلین
(۳) گریس، وازلین، پنتان، هگزان
(۴) وازلین، گریس، اوکتان، پنتان



۱۰۶- در صورتی که ارزش سوختی اتان (C_2H_6) برابر $52 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1}$ باشد، با گرمای حاصل از سوختن نیم مول از آن به تقریب چند گرم آب را می‌توان در فشار 1 atm و دمای اتاق به نقطه جوش رساند؟



- (۱) ۲۴۷۶
(۲) ۲۷۶۴
(۳) ۴۲۶۷
(۴) ۴۶۷۲

۱۰۷- چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟ (ظرفیت گرمایی ویژه گاز کربن دی اکسید، طلا، آلومینیوم و آب به ترتیب برابر $0.12, 0.14, 0.9$ و $4/2$ ژول بر گرم بر درجه سانتی‌گراد است.)

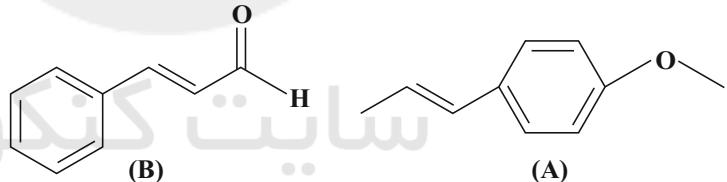
(آ) ظرفیت گرمایی ۱۰ گرم گاز CO_2 ، بیشتر از ظرفیت گرمایی ۸۰ گرم طلا است.

(ب) با توجه به شکل روبه‌رو، اگر 10 kJ گرما تنها به محتویات ظرف A داده شود، انرژی گرمایی محتویات آن از محتویات ظرف B بیشتر خواهد بود.

(پ) برای افزایش دمای یکسان دو قطعه فلز آلومینیوم و طلا با جرم برابر، فلز آلومینیوم گرمای بیشتری نیاز دارد.

- (۱) صفر
(۲) ۱
(۳) ۲
(۴) ۳

۱۰۸- در رابطه با دو مولکول داده شده، کدام گزینه نادرست است؟



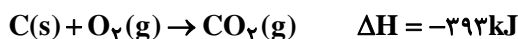
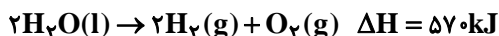
(۱) مولکول A گروه عاملی اتر و B گروه عاملی آلدهید دارد.

(۲) ترکیب آلی موجود در رازبانه و B ترکیب آلی موجود در دارچین است.

(۳) فرمول مولکولی A، $\text{C}_9\text{H}_{10}\text{O}$ و B، $\text{C}_9\text{H}_{10}\text{O}$ می‌باشد.

(۴) گروه عاملی مولکول B در ترکیب آلی موجود در بادام نیز وجود دارد.

۱۰۹- با توجه به واکنش‌های زیر:



از سوختن کامل ۱۵ گرم اتان چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ ($H = 1, C = 12 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

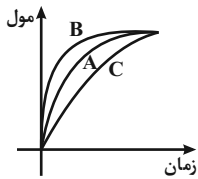
- (۱) ۱۵۶۰
(۲) ۷۸۰
(۳) ۱۲۷۵
(۴) ۶۳۷/۵

۱۱۰- با توجه به واکنش: $2\text{H}_2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}), \Delta H = -203 \text{ kJ}$ ، تفاوت آنتالپی پیوندهای $\text{O}=\text{O}$ و $\text{O}-\text{O}$ چند

کیلوژول بر مول است؟ (آنتالپی پیوند $\text{O}=\text{O}$ برابر ۴۹۵ کیلوژول بر مول است.)

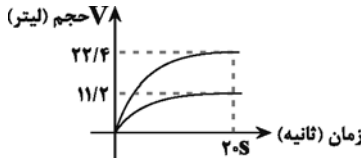
- (۱) ۱۷۴/۵
(۲) ۳۴۹
(۳) ۶۹۸
(۴) ۱۴۶

۱۱۱- نمودار زیر تولید گاز CO_2 ناشی از واکنش مقدار معینی کلسیم کربنات با مقدار اضافی هیدروکلریک اسید را نشان می‌دهد؛ با توجه به آن کدام گزینه نمی‌تواند صحیح باشد؟



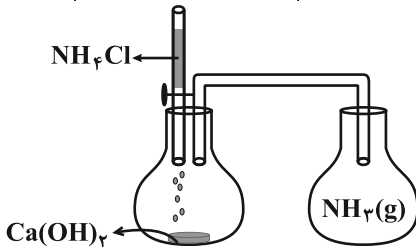
- (۱) انجام واکنش در دمای $25^\circ C$ و B در دمای $50^\circ C$ را نشان می‌دهد.
- (۲) مربوط به واکنش با غلظت 0.1 مولار و A مربوط به واکنش با غلظت 0.2 مولار از HCl است.
- (۳) مربوط به واکنش تکه‌های جامد کلسیم کربنات و B مربوط به واکنش پودر آن با HCl است.
- (۴) می‌تواند سرعت تولید CO_2 را بعد از افزایش آب نسبت به A نشان دهد.

۱۱۲- با توجه به نمودار حجم - زمان زیر که مربوط به واکنش $2NO_2(g) \rightarrow 2NO(g) + O_2(g)$ است، سرعت متوسط مصرف NO_2 تا ثانیه ۲۰ برحسب مول بر دقیقه کدام است؟ (شرایط STP فرض شود).



- (۱) $1/5$
- (۲) ۳
- (۳) $4/5$
- (۴) ۶

۱۱۳- در شکل زیر در هر ثانیه 4 mL محلول آمونیوم کلرید با غلظت $2/5\text{ mol.L}^{-1}$ وارد ارلن می‌شود. چند ثانیه باید محلول آمونیوم کلرید با این سرعت اضافه شود تا حجم گاز آمونیاک تولید شده در نتیجه واکنش، در شرایط STP برابر 896 mL شود و تا این لحظه چند گرم کلسیم هیدروکسید مصرف شده است؟ ($H = 1, O = 16, Ca = 40 : \text{g.mol}^{-1}$)

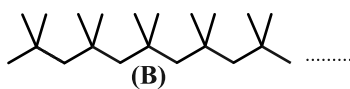
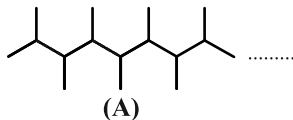


- (۱) $8 - 1/96$
- (۲) $4 - 1/96$
- (۳) $8 - 1/48$
- (۴) $4 - 1/48$

۱۱۴- کدام مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) با آن که مولکول گلوکز واحد سازنده نشاسته و سلولز است، اما این دو ماده در نحوه اتصال مولکول گلوکز متفاوت هستند.
- (۲) PVC یا پلی‌وینیل کلرید که در ساخت کیسه‌های خون به کار می‌رود، در ساختار خود مانند سیانواتن، ۳ نوع اتم متفاوت دارد.
- (۳) استیرین با فرمول مولکولی C_8H_8 ، مونومر سازنده پلی استیرین است که در تهیه ظرف یکبار مصرف به کار می‌رود.
- (۴) نوعی از پلی‌اتن که شاخه‌دار است، دارای رنگ تیره و چگالی بالاتر نسبت به پلی اتن بدون شاخه است.

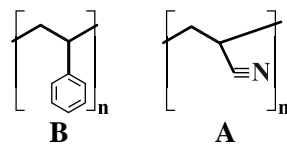
۱۱۵- مونومر سازنده پلیمرهای A و B به ترتیب کدامند؟



- (۱) ۱- بوتن، ۲- بوتن
- (۲) ۱- متیل پروپن، ۱- بوتن
- (۳) ۲- بوتن، ۲- متیل پروپن
- (۴) ۱- بوتن، ۱- بوتن

۱۱۶- چند مورد از مطالب زیر درباره پلیمرهای نشان داده شده درست است؟

- پلیمر A در ساخت پتو و پلیمر B در ساخت کیسه خون کاربرد دارد.
- هر دو آن‌ها پلیمرهایی سیر نشده هستند.
- مونومر سازنده A پروپن و B استیرین است.
- همه اتم‌ها در ساختار این دو پلیمر به آرایش هشت تایی نرسیده‌اند.



- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۱۱۷- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) ویتامین دی و ویتامین کا محلول در چربی هستند.
- (۲) فورمیک اسید اولین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها است.
- (۳) بو و طعم خوش آناناس به دلیل وجود استری است که حاصل واکنش میان اتانویک اسید و بوتانول است.
- (۴) در شرایط یکسان، انحلال پذیری و ویژگی قطبی بودن الکل‌ها با کاهش تعداد اتم‌های کربن آن‌ها، افزایش می‌یابد.

۱۱۸- کدام گزینه درست است؟

- (۱) عامل آمینی از واکنش یک اسید آلی با یک گروه آمید به دست می‌آید.
- (۲) از واکنش یک مولکول کربوکسیلیک اسید دو عاملی با یک مولکول الکل دو عاملی در شرایط مناسب پلی استر تولید می‌شود.
- (۳) کولار پلیمری است که از فولاد هم جرم خود پنج برابر مقاوم‌تر است و از واکنش دی‌آمین با دی اسید تولید می‌شود.
- (۴) شیر ترش شده دارای پلی‌لاکتیک اسید است.

از طرفی طبق فرضیات مسأله می توان نتیجه گرفت:

$$AM + MN + AN = 8 \Rightarrow AM + AN = 5$$

بنابراین طبق رابطه (*) داریم:

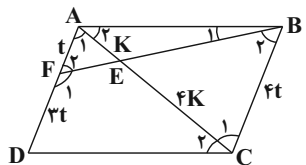
$$MB + NC = 5(AM + AN) = 5 \times 5 = 25$$

۵- گزینه «۳» (سینا ممبرپور)

از آن جایی که $AC = 5AE$ ، نتیجه می گیریم اگر $AE = K$ ، آن گاه $EC = 4K$. از طرفی داریم:

$$AF \parallel BC \Rightarrow \begin{cases} \hat{B}_\gamma = \hat{F}_\gamma \\ \hat{A}_1 = \hat{C}_1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \Delta AEF \sim \Delta CEB$$



$$\Rightarrow \frac{AF}{BC} = \frac{AE}{EC} \Rightarrow \frac{AF}{BC} = \frac{K}{4K} = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} AF = t \\ BC = 4t \end{cases}$$

حال با توجه به این که در متوازی الاضلاع، اضلاع روبه رو برابرند، خواهیم داشت:

$$DF = AD - AF = BC - AF = 4t - t = 3t \Rightarrow \frac{AF}{DF} = \frac{t}{3t} = \frac{1}{3}$$

(علی شهبازی)

۶- گزینه «۲»

$$\log_7(x+5) = \log_{7^2}(x+5)^2 = \log_7(x+5)^2$$

$$\log_7(x+5)^2 - \log_7(x+1) = 2 \Rightarrow \log_7 \frac{(x+5)^2}{x+1} = 2$$

$$\Rightarrow \frac{(x+5)^2}{x+1} = 7^2 \Rightarrow x^2 + 10x + 25 = 49x + 49$$

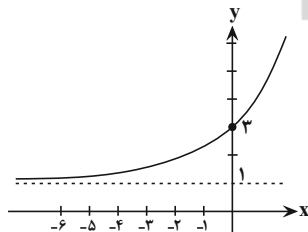
$$\Rightarrow x^2 - 39x + 25 = 0 \Rightarrow (x-3)^2 = 0 \Rightarrow x = 3$$

با جای گذاری $x = 3$ در عبارت داده شده داریم:

$$\log \sqrt{\frac{x-1}{x+1}} = \log \sqrt{\frac{2}{4}} = \log \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$$

(مهمربصفتی ابراهیمی)

۷- گزینه «۲»



اگر $f(x) = \log_7(x+a) + b$ باشد، نمودار داده شده مربوط به f^{-1} است. ضابطه آن را پیدا می کنیم:

$$y = \log_7(x+a) + b \Rightarrow y - b = \log_7(x+a)$$

$$\Rightarrow 7^{y-b} = x+a \Rightarrow x = 7^{y-b} - a \Rightarrow f^{-1}(x) = 7^{x-b} - a$$

شکل فوق مربوط به تابع $y = 7^{x+1} + 1$ است. در نتیجه $a = b = -1$ می شود. بنابراین $a + b = -2$ است.

ریاضی ۲

۱- گزینه «۳»

(علی مرشد)

با تغییر متغیر $x^2 + 3x = t$ داریم:

$$(x^2 + 3x)^2 - 7(x^2 + 3x) - 8 = 0 \Rightarrow t^2 - 7t - 8 = 0$$

$$\Rightarrow (t+1)(t-8) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = -1 \\ t = 8 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x^2 + 3x + 1 = 0 \Rightarrow S_1 = -3, P_1 = 1 \\ x^2 + 3x - 8 = 0 \Rightarrow S_2 = -3, P_2 = -8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} S_1 + S_2 = -6 \\ P_1 P_2 = -8 \end{cases}$$

در نتیجه مطلوب مسأله برابر است با:

$$|(-6) - (-8)| = 2$$

(بابک سادات)

۲- گزینه «۲»

معادله گنگ داده شده را به گونه ای می نویسیم که رادیکال ها در طرفین تساوی باشند. سپس طرفین معادله را به توان ۲ می رسانیم.

$$\sqrt{x+1} - 1 = \sqrt{2x-5}$$

$$\frac{\sqrt{x+1} - 1}{2} = \frac{\sqrt{2x-5}}{2} \Rightarrow (x+1) + 1 - 2\sqrt{x+1} = 2x-5 \Rightarrow -x+7 = 2\sqrt{x+1}$$

حالا باز هم به توان ۲ می رسانیم فقط لازم است که شرط بگذاریم:

$$-x+7 \geq 0 \Rightarrow x \leq 7$$

$$(-x+7)^2 = (2\sqrt{x+1})^2 \Rightarrow x^2 - 14x + 49 = 4(x+1)$$

$$\Rightarrow x^2 - 18x + 45 = 0 \Rightarrow (x-15)(x-3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 3 \\ x = 15 \end{cases}$$

با توجه به شرط $x \leq 7$ ، تنها $x = 3$ قابل قبول است و در معادله صدق

$$a = 3 \Rightarrow a^2 + a = 9 + 3 = 12$$

می کند. در نتیجه:

(عسین فایلو)

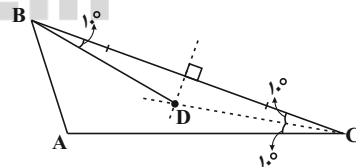
۳- گزینه «۲»

با توجه به فرض مسأله داریم:

$$\hat{A} = 120^\circ, \hat{B} = 40^\circ \Rightarrow \hat{C} = 20^\circ$$

حال از آن جایی که نقطه D روی نیمساز زاویه C و عمود منصف BC قرار دارد، پس:

$$\begin{cases} \hat{BCD} = \hat{ACD} = 10^\circ \Rightarrow \hat{DBC} = 10^\circ \Rightarrow \hat{ABD} = 40^\circ - 10^\circ = 30^\circ \\ BD = CD \end{cases}$$



در نتیجه:

$$\frac{BD}{ABD} = \frac{10^\circ}{30^\circ} = \frac{1}{3}$$

(عسین فایلو)

۴- گزینه «۴»

$$MN \parallel BC \xrightarrow[\text{تالس}]{\text{قضیه}} \frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC} = \frac{MN}{BC} = \frac{3}{18} = \frac{1}{6}$$

$$\Rightarrow \frac{AM}{MB} = \frac{AN}{NC} = \frac{1}{5} \Rightarrow \frac{AM+AN}{MB+NC} = \frac{1}{5} (*)$$

۸- گزینه «۳»

(سینا ممبرپور)

کل کار تکمیل پازل را ۱ واحد فرض می‌کنیم. حال اگر مدت زمانی را که در ابتدا طول می‌کشید تا نگین، پازل را به تنهایی تکمیل کند، t در نظر بگیریم، در این صورت میزان تکمیل پازل در یک ساعت توسط نگین و امیر به ترتیب برابر $\frac{1}{t}$ و $\frac{1}{t+6}$ بوده است. در نتیجه بنا بر فرضیات مسأله در حال حاضر، خواهیم داشت:

$$\frac{3}{t} + \frac{2}{t+6} = \frac{1}{4} \xrightarrow{t \neq 0, -6} 4t(t+6) \left(\frac{3}{t} + \frac{2}{t+6} = \frac{1}{4} \right)$$

$$\Rightarrow t^2 - 14t - 72 = 0 \Rightarrow (t-18)(t+4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t=18 \\ t=-4 \text{ (غ ق)} \end{cases}$$

$$\left. \begin{aligned} t'_{\text{نگین}} &= \frac{t}{3} = 6 \\ t'_{\text{امیر}} &= \frac{t+6}{2} = 12 \end{aligned} \right\} \Rightarrow |t'_{\text{امیر}} - t'_{\text{نگین}}| = 6$$

۹- گزینه «۲»

(مهمم بفریاری)

متغیرهای شدت زلزله و مراحل هضم غذا به ترتیب کمی و کیفی‌اند. از آنجایی که شدت زلزله اگر دو مقدار را بتواند اختیار کند، هر مقدار بین آن دو را نیز می‌تواند اختیار کند، پس از نوع پیوسته است. در مورد مراحل هضم غذا به دلیل آن که نوعی ترتیب در آن‌ها وجود دارد، از نوع ترتیبی می‌باشد.

۱۰- گزینه «۱»

(علی مرشد)

میانۀ ۱۲ داده موردنظر، میانگین داده‌های ششم و هفتم است. ۳ داده آخر بزرگ‌تر از چارک سوم و ۳ داده دوم بین چارک اول و چارک دوم هستند. در نتیجه داده‌های باقی‌مانده عبارتند از:

$$2, 2, 5, 10, 10, 13$$

$$\bar{x} = \frac{2+2+5+10+10+13}{6} = \frac{42}{6} = 7$$

$$\sigma^2 = \frac{5^2+5^2+2^2+3^2+3^2+6^2}{6} = \frac{108}{6} = 18$$

$$\Rightarrow CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{\sqrt{18}}{7} = \frac{3\sqrt{2}}{7}$$

ریاضی ۱

۱۱- گزینه «۳»

(مهری ملارمقانی)

تعداد دایره‌ها در هر مرحله در جدول زیر آورده شده است:

| شماره مرحله (n) | ۱ | ۲ | ۳ | ... |
|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----|
| تعداد دایره‌ها | $1^2 + 3$ | $2^2 + 3$ | $3^2 + 3$ | ... |

بنابراین تعداد دایره‌ها از رابطه $a_n = n^2 + 3$ به دست می‌آید. پس تعداد دایره‌ها در شکل هفدهم برابر است با:

$$a_{17} = 17^2 + 3 = 292$$

۱۲- گزینه «۳»

(علی اصغر شریفی)

قدرنسبت و جمله وسط را به ترتیب با d و a نشان می‌دهیم. در این صورت سه جمله متوالی دنباله عبارتند از: $(a-d), a, (a+d)$ با توجه به این که مجموع سه جمله برابر ۴۵ است، پس:

$$(a-d) + a + (a+d) = 45 \Rightarrow 3a = 45 \Rightarrow a = 15$$

با جای گذاری $a = 15$ و با توجه به این که حاصل ضرب سه جمله برابر با ۳۲۴۰ است، داریم:

$$(15-d) \times 15 \times (15+d) = 3240$$

$$\Rightarrow (15-d)(15+d) = \frac{3240}{15} = 216$$

$$\Rightarrow 225 - d^2 = 216 \Rightarrow d^2 = 9 \Rightarrow d = \pm 3$$

۱۳- گزینه «۲»

(مهری ملارمقانی)

با توجه به فرض مسأله داریم:

$$\sqrt{4x+8} - \sqrt{4x-16} = 3$$

برای به دست آوردن عبارت خواسته شده داریم:

$$\sqrt{4x+8} + \sqrt{4x-16} = A$$

$$\rightarrow (\sqrt{4x+8} + \sqrt{4x-16})(\sqrt{4x+8} - \sqrt{4x-16}) = 3 \times A$$

$$\Rightarrow ((4x+8) - (4x-16)) = 3A \Rightarrow 2A = 24 \Rightarrow A = 8$$

۱۴- گزینه «۲»

(امیر هوشنگ انصاری)

مجموعه جواب نامعادله $f(x) < 1$ بازه‌ای است که نمودار $f(x)$ پایین تر از خط $y=1$ قرار دارد.

$$f(x) < 1 \Rightarrow \frac{x^2 - 3x + 2}{x^2 + 4x + 3} < 1$$

$$\Rightarrow \left| \frac{x^2 - 3x + 2}{A} \right| < \left| \frac{x^2 + 4x + 3}{B} \right|$$

$(x \neq -1, -3)$

یادتان باشد برای حل نامعادله $|A| < |B|$ می‌توان به فرم زیر عمل کرد:

$$|A| < |B| \xrightarrow{\text{به توان ۲}} A^2 < B^2 \Rightarrow A^2 - B^2 < 0$$

$$\Rightarrow (A-B)(A+B) < 0$$

$$(-7x-1)(2x^2+x+5) < 0 \Rightarrow -7x-1 < 0 \Rightarrow x > -\frac{1}{7}$$

پس: همواره مثبت $\Delta < 0$ ضرب x^2 ضریب $\Delta > 0$

$(x \neq -1, -3)$

در نتیجه کمترین مقدار a برابر $(-\frac{1}{7})$ است.

۱۵- گزینه «۳»

(مهمربوار ممسنی)

برای حل نامعادله $|A| < B$ باید نامعادله $-B < A < B$ را حل کنیم:

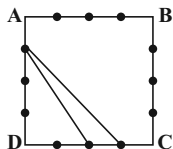
$$|x^2 - 4x| < 2x + 1 \Rightarrow -2x - 1 < x^2 - 4x < 2x + 1$$

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

$$\Rightarrow x \in \mathbb{R} - \{1\} \text{ (I)}$$

دسته دوم: مثلث‌هایی که سه رأس آن‌ها، روی دو ضلع مختلف از مربع قرار دارند که تعداد آن‌ها برابر است با:

$$\binom{4}{1} \times \binom{3}{2} \times \binom{3}{1} \times \binom{3}{1} = 4 \times 3^3$$



بنابراین مجموع تعداد مثلث‌ها برابر است با: $2 \times (4 \times 3^3) = 8 \times 27 = 216$
راه حل دوم: باید سه نقطه از ۱۲ نقطه انتخاب کنیم. حالت‌هایی که هر سه نقطه روی یک ضلع باشند قابل قبول نیستند.
پس تعداد کل حالت‌ها برابر است با:

$$\binom{12}{3} - 4 = \frac{12!}{9! \times 3!} - 4 = 220 - 4 = 216$$

(علی شهبازی)

۱۹- گزینه «۳»

معادله سهمی که مختصات رأس آن (α, β) است به صورت زیر است:

$$y = a(x - \alpha)^2 + \beta$$

این سهمی از نقطه $(0, -1)$ می‌گذرد، پس:

$$-1 = a(0 + 1)^2 - 3 \Rightarrow a = 2$$

پس ضابطه سهمی به صورت زیر است:

$$y = 2(x + 1)^2 - 3 \Rightarrow y = 2x^2 + 4x - 1$$

صفرهای این تابع، همان ریشه‌های معادله $2x^2 + 4x - 1 = 0$ هستند، بنابراین:

$$\begin{cases} S = -\frac{b}{a} = -2 \\ P = \frac{c}{a} = -\frac{1}{2} \end{cases}$$

مجموع مربعات ریشه‌های این معادله را حساب می‌کنیم:

$$x_1^2 + x_2^2 = S^2 - 2P = (-2)^2 - 2(-\frac{1}{2}) = 5$$

(سروش موثینی)

۲۰- گزینه «۲»

طبق صورت سؤال تعداد اعضای اجتماع دو مجموعه برابر است با:

$$47 - 9 = 38$$

۱۶ عضو فقط در A هستند. پس تعداد عضوهای مجموعه B می‌شود ۲۲ عضو و متمم آن $47 - 22 = 25$ عضو دارد.

زیست‌شناسی ۱

(اشکان زرنی)

۲۱- گزینه «۴»

پروانه مونارک گیاه‌خوار است و برای تجزیه سلولز موجود در گیاهان به آنزیم سلولاز احتیاج دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: نوزاد پروانه مونارک، کرم نیست.
گزینه «۲»: نوزاد پروانه مونارک توانایی مهاجرت ندارد.
گزینه «۳»: مولکول دنا در همه جانداران وجود دارد و کار یکسانی انجام می‌دهد.

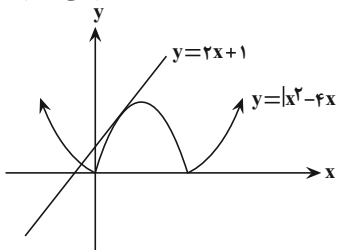
$$x^2 - 4x < 2x + 1 \Rightarrow x^2 - 6x - 1 < 0 \Rightarrow x \in (3 - \sqrt{10}, 3 + \sqrt{10}) \quad (II)$$

$$(I) \cap (II) \Rightarrow x \in (3 - \sqrt{10}, 3 + \sqrt{10}) - \{1\}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = 3 - \sqrt{10} \\ b = 3 + \sqrt{10} \\ c = 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow b - a + c = 3 + \sqrt{10} - 3 + \sqrt{10} + 1 = 2\sqrt{10} + 1$$

برای درک بهتر سؤال، دو نمودار را در یک دستگاه مختصات رسم می‌کنیم:



(علی اصغر شریفی)

۱۶- گزینه «۱»

اعداد بزرگ‌تر از ۶۴۲ که رقم تکراری ندارند، سه دسته هستند:

۱) اعدادی که صدگان آن‌ها ۷، ۸ یا ۹ است. تعداد این اعداد (بدون رقم تکراری) برابر است با:

$$3 \times 9 \times 8 = 216$$

۲) اعدادی که صدگان آن‌ها ۶ و دهگان آن‌ها ۵، ۷، ۸ یا ۹ است. تعداد این اعداد برابر است با:

$$1 \times 4 \times 8 = 32$$

۳) اعدادی که صدگان آن‌ها ۶، دهگان آن‌ها ۴ و یکان آن‌ها عددی بزرگ‌تر از ۲ (غیر از ۴ و ۶) است. تعداد این اعداد ۵ است.

بنابراین تعداد کل اعداد برابر است با:

$$216 + 32 + 5 = 253$$

(مهمرب مصطفی ابراهیمی)

۱۷- گزینه «۲»

در معادله صورت سؤال، اگر $x - \sqrt{x} = t$ باشد، داریم:

$$t^2 + 2t = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 0 \Rightarrow x - \sqrt{x} = 0 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 1 \\ x_2 = 0 \end{cases} \\ t = -2 \Rightarrow x - \sqrt{x} = -2 \end{cases}$$

برای حل $x - \sqrt{x} = -2$ باید $\sqrt{x} = k$ فرض کنیم:

$$k^2 - k + 2 = 0 \quad \Delta < 0 \rightarrow \text{جواب ندارد}$$

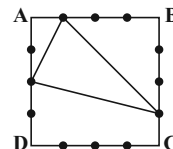
بنابراین معادله فقط دو جواب $x = 0$ و $x = 1$ را دارد.

(سینا مهمربور)

۱۸- گزینه «۳»

راه حل اول: مثلث‌هایی که رئوس آن‌ها متعلق به این ۱۲ نقطه باشند، دو دسته‌اند:
دسته اول: مثلث‌هایی که سه رأس آن‌ها، روی سه ضلع مختلف از مربع قرار دارند که تعداد آن‌ها برابر است با:

$$\binom{4}{3} \times \binom{3}{1} \times \binom{3}{1} \times \binom{3}{1} = 4 \times 3^3$$



گزینه «۳»: کبد و طحال می‌توانند در دوران جنینی علاوه بر مغز قرمز استخوان یاخته‌های خونی را تولید کنند.

۲۷- گزینه «۴» (سپرپوریا طاهریان)

بیکربنات موجود در ترشحات لوزالمعده و صفرا که به دوازدهه می‌ریزد و بی‌کربنات مترشحه از یاخته‌های روده، در از بین بردن اثر اسیدی کیموس موجود در دوازدهه نقش دارد. یاخته‌های ترشح‌کننده بیکربنات در همه این اندام‌ها متعلق به بافت پوششی هستند.

سکرتین از بعضی یاخته‌های پوششی دوازدهه ترشح می‌شود.

گاسترین از بعضی یاخته‌های پوششی معده در مجاورت پیلور ترشح می‌شود.

یاخته‌های بافت پوششی به شکل‌های سنگفرشی، مکعبی و استوانه‌ای در یک یا چند لایه سازمان می‌یابند. هم‌چنین همه جانداران سطوحی از سازمان‌یابی دارند و منظم‌اند.

۲۸- گزینه «۱» (مهمر مهری، روزبهانی)

(الف): بافت پیوندی سست و (ب): بافت پیوندی متراکم. بررسی گزینه‌ها:

(۱) در بافت پیوندی سست ماده زمینه‌ای زیادی وجود دارد.

(۲) این مورد برای این دو نوع بافت پیوندی صحیح است.

(۳) این مورد برای همه انواع بافت پیوندی صادق است.

(۴) به‌طور مثال در ساختمان قلب، بافت پیوندی رشته‌ای در ساختار پیراشامه از بافت پوششی پشتیبانی می‌کند. همان‌طور که می‌دانید بافت پیوندی سست هم معمولاً بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند.

۲۹- گزینه «۳» (بهرام میرمبیدی)

دقت کنید در خونریزی‌های شدید باید لخته تشکیل شود و درپوش پلاکتی نمی‌تواند مانع خونریزی شود. درپوش پلاکتی در خونریزی‌های محدود مانع خونریزی می‌شود.

۳۰- گزینه «۴» (مهمر مهری، روزبهانی)

مورد (الف) محصول آنزیم آمیلاز مولکول دی‌ساکارید و مولکول‌های درشت شامل ۳ تا ۹ گلوکز است که این مولکول‌ها وارد یاخته پرز نمی‌شوند و باید ابتدا به مونوساکارید تبدیل شود.

مورد (ب) دقت کنید کیلومیکرون توسط جریان لنف ابتدا به خون می‌ریزد و سپس توسط خون به کبد (اندام سازنده LDL) برده می‌شود.

مورد (ج) همان‌طور که در کتاب زیست‌شناسی یازدهم خواندیم، ویتامین D جذب کلسیم را افزایش می‌دهد؛ در نتیجه برای جذب کلسیم لزوماً نیازی به حضور ویتامین محلول در چربی نیست.

مورد (د) دقت کنید فقط ویتامین B_{۱۲} به روش درون‌بری جذب می‌شود و جذب ویتامین فولیک‌اسید به روش درون‌بری نمی‌باشد.

۳۱- گزینه «۴» (علیرضا آروین)

با توجه به شکل ۲ صفحه ۴۲ و متن صفحه ۴۱ کتاب زیست‌شناسی ۱، می‌توان متوجه شد که در بافت پوششی لایه مخاطی گروهی از یاخته‌ها فاقد مژک هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گرم کردن هوای ورودی از کارهای بینی است. بینی در بالای برچکانای قرار دارد.

۲۲- گزینه «۳» (مهمر مهری، روزبهانی)

معده بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارش می‌باشد در معده یاخته‌های کناری موجود در غدد دیواره آن در ترشح اسید معده نقش دارند. اسید معده یکی از مکانیسم‌های نخستین خط دفاعی بدن می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید شروع گوارش (مکانیکی) از دهان می‌باشد.

گزینه «۲»: بی‌کربنات از یاخته‌های پوششی سطحی مخاط معده ترشح می‌شوند که جزء غدد معده نیستند.

گزینه «۴»: کنترل حرکات کرمی‌شکل در معده برعهده شبکه‌های عصبی در خود معده است نه روده.

۲۳- گزینه «۳» (مهورار ممی)

دقت کنید جهت حرکت خون در کمان‌های رگی کرم خاکی مخالف جهت حرکت خون در شبکه‌های مویرگی می‌باشد.

۲۴- گزینه «۴» (علی پناهی شایق)

دقت کنید یاخته‌های بافت پوششی موجود در پریکارد می‌توانند رشته‌های پروتئینی اکتین و میوزین را تولید کنند که برای تقسیم سیتوپلاسم مورد نیاز می‌باشد. یاخته‌های بافت پیوندی رشته‌ای علاوه بر رشته‌های فوق، رشته‌های کلاژن و کنسان نیز تولید می‌کنند. اما توجه داشته باشید بافت پوششی فاقد ماده زمینه‌ای است در ارتباط با گزینه «۳»، در خون تیره نیز مقداری اکسیژن وجود دارد.

۲۵- گزینه «۳» (علیرضا آروین)

گوسفند پستانداری نشخوارکننده است. در این جانوران غذای کامل جویده شده پس از عبور از معده واقعی (شیردان) وارد روده می‌شود. در روده مولکول‌های حاصل از آبکافت سلولز به خون جذب می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: غذای کامل جویده شده پس از عبور از سیرابی، وارد نگاری می‌شود اما آنگیری محتویات لوله گوارشی در هزارلا انجام می‌شود.

گزینه «۲»: غذای نیمه جویده از هزارلا عبور نمی‌کند.

گزینه «۴»: غذای نیمه جویده پس از عبور از نگاری وارد مری می‌شود. درحالی‌که در سیرابی، میکروب‌ها به کمک ترشحات مایعات، حرارت بدن و حرکات سیرابی تا حدودی توده‌های غذا را گوارش می‌دهند (نه مری).

۲۶- گزینه «۴» (علی بوهری)

کبد اندامی است که با لوله گوارش در ارتباط است و با ترکیب کربن‌دی‌اکسید با آمونیاک، اوره تولید می‌کند. در این واکنش، از ماده معدنی (آمونیاک و CO_۲)، ماده آلی (اوره) تولید می‌شود. هورمون اریتروپوئین از گروه ویژه‌ای از یاخته‌های کبد و کلیه (نه هر یاخته) ترشح می‌شود و بر روی یاخته‌های مغز استخوان اثر می‌گذارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: آهن آزاد شده یا درون کبد ذخیره می‌شود و یا همراه خون به مغز استخوان برده می‌شود.

گزینه «۲»: کبد با ساخت صفرا، در جذب چربی‌ها (ورود به محیط داخلی) نقش دارد. دقت کنید صفرا آنزیم ندارد، اما یاخته‌های سازنده صفرا که یاخته‌های کبدی هستند، برای تولید صفرا از آنزیم‌های درون یاخته‌ای خود استفاده می‌کنند.



گزینه «۲»: در بخش مبادله‌ای دستگاه تنفس، نایژک مبادله‌ای که دارای مخاط مژکدار است، در مرطوب کردن هوا نقش دارد. نایژک‌ها در دیواره خود دارای ماهیچه صاف هستند.

گزینه «۳»: در دیواره حبابک‌های دستگاه تنفس، تنها ماکروفاژها هستند که می‌توانند در از بین بردن باکتری‌ها نقش داشته‌باشند که این یاخته‌ها جز یاخته‌های دیواره حبابک‌ها محسوب نمی‌شوند.

۳۲- گزینه «۲»

(علی پوهری)

شکل شماره ۱ مربوط به عمل دم و شکل شماره ۲ مربوط به بازدم است. تبادلات گازی حتی هنگام بازدم و در فاصله دو تنفس از طریق هوای باقی‌مانده درون حبابک‌ها انجام می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مولکول اکسیژن در تنفس یاخته‌ای هوای چه در انقباض و چه در استراحت استفاده می‌شود.

گزینه «۳»: دقت کنید در صورت کشیده شدن بیش از حد ماهیچه‌های صاف دیواره نایژه‌ها و نایژک‌ها، از این ماهیچه‌ها پیمای توسط یاخته‌های عصبی حسی به بصل النخاع ارسال می‌شود.

گزینه «۴»: هوای مرده در تبادلات شرکت ندارد. هوای مرده در نایژک مبادله‌ای دیده نمی‌شود.

۳۳- گزینه «۴»

(مهرار مغی)

بخش ۱، یاخته‌های خونی و بخش ۲، خوناب را نشان می‌دهد. بررسی موارد: مورد اول) در صورت ناقص بودن دیواره بین دو بطن، خون تیره و روشن مخلوط شده و در نتیجه اکسیژن‌رسانی به بافت‌ها کاهش یافته و میزان ترشح اریتروپویتین افزایش می‌یابد و به دنبال آن، میزان تولید گویچه‌های قرمز بیشتر می‌شود.

مورد دوم) کمبود فولیک اسید باعث کم‌خونی می‌شود. هم‌چنین برداشتن معده سبب فقدان یاخته‌های کناری و در نتیجه توقف تولید عامل داخلی می‌شود و این موضوع باعث کم‌خونی می‌شود. مورد سوم) در صورت ترشح بیش از حد آلدوسترون میزان آب موجود در خون و در نتیجه بخش ۲ افزایش می‌یابد.

مورد چهارم) آسیب به یاخته‌های نوع دوم سبب کاهش سورفاکتانت و در نتیجه کاهش تبادل گازهای تنفسی می‌شود. به دنبال کاهش اکسیژن خون میزان ترشح هورمون اریتروپویتین افزایش می‌یابد.

۳۴- گزینه «۴»

(سیرپوریا طاهریان)

بیشترین مولکول‌های غشا، مولکول‌های فسفولیپیدی هستند. گازهای تنفسی مانند اکسیژن با انتشار از فضای بین مولکول‌های فسفولیپیدی عبور می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: شکاف‌های بین یاخته‌ای در مویرگ‌های پیوسته دیده می‌شوند. مویرگ‌های پیوسته در قسمت‌هایی مانند دستگاه عصبی مرکزی وجود دارند. الکل با گذشتن از سد خونی مغزی می‌تواند بر یاخته‌های عصبی اثرگذار باشد.

گزینه «۲»: مویرگ‌های پیوسته و منفذدار دارای غشای پایه پیوسته می‌باشند. در بین اندام‌های مختلف تنها دو اندام طحال و کبد وظیفه تخریب گویچه‌های قرمز فرسوده را برعهده دارند که دارای مویرگ‌های ناپیوسته هستند.

گزینه «۳»: بافت چربی نوعی بافت پیوندی است که از تعداد زیادی یاخته چربی (یاخته‌ای که مقدار زیادی ماده چربی در خود ذخیره دارد)، تشکیل شده است. این بافت بزرگ‌ترین ذخیره انرژی در بدن است. در بافت چربی مویرگ‌های پیوسته وجود دارد.

۳۵- گزینه «۲»

(مجتبی عطار)

مطابق فعالیت صفحه‌های ۶۱ و ۶۲ کتاب درسی، بیشترین میزان فشار خون درون بطن چپ هنگام سیستول بطنی و بیشترین میزان فشار خون درون دهلیز چپ هنگام انقباض دهلیزی مشاهده می‌شود.

۳۶- گزینه «۱»

(علی پوهری)

واحدهای سازنده پروتئین، آمینواسید است. آمینواسیدها در صورتی که در سوخت و ساز مصرف شوند، آمونیاک تولید می‌کنند. یاخته‌های کبدی با مصرف کربن‌دی‌اکسید و ترکیب آن با آمونیاک، اوره تولید می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: ماده وراثتی، DNA (دئوکسی ریبونوکلیک اسید) است. رسوب بلور مربوط به اوریک اسید می‌باشد. ممکن است از سوخت و ساز نوکلئیک‌اسید، آمونیاک تولید شود که بلور تشکیل نمی‌دهد.

گزینه «۳»: حالت پایدار محیط درونی، هومئوستازی است. هومئوستازی در شرایطی که آمونیاک انباشته شود به هم می‌خورد.

گزینه «۴»: اولین مرحله تشکیل ادرار تراوش است. عمل تراوش به انرژی زیستی نیاز ندارد.

۳۷- گزینه «۳»

(مهم‌امین بیگی)

منظور از این مرحله، مرحله بازجذب است که ممکن است غیرفعال باشد.. (نادرستی گزینه «۱»)

پروتئین‌های درشت در فرد سالم هرگز به درون نفرون وارد نمی‌شوند. (نادرستی گزینه «۲»)

بازجذب و ترشح می‌توانند به صورت فعال و غیرفعال انجام پذیرند. این دو فرایند هرگز در کپسول بومن که محل قرارگیری پودوسیت‌ها می‌باشد مشاهده نمی‌شوند. (درستی گزینه «۳»)

در تراوش، مواد فقط براساس اندازه بین خون و نفرون مبادله می‌شوند. تراوش فقط در کپسول بومن مشاهده می‌شود که فاقد یاخته‌های مکعبی شکل می‌باشد.

(نادرستی گزینه «۴»)

۳۸- گزینه «۴»

(مجتبی عطار)

در اندام‌های هوایی، بعضی یاخته‌های روپوستی به یاخته‌های نگهبان روزنه، کرک و یاخته‌های ترشحی تمایز می‌یابند. در ریشه از تمایز یاخته‌های روپوست، تار کشنده ایجاد می‌شود.

منشأ هر سه سامانه بافتی پیکر گیاه، یاخته‌های سرلادی (مریستمی) هستند. این یاخته‌ها دائماً تقسیم می‌شوند و به‌طور فشرده کنار هم قرار می‌گیرند. هسته درشت آن‌ها که در مرکز یاخته قرار دارد، بیش‌تر حجم یاخته را به خود اختصاص داده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: روپوست ریشه، پوستک ندارد.

گزینه «۲»: در مورد همه یاخته‌های سامانه بافت پوششی صادق نیست. یاخته‌های نگهبان روزنه فتوستنتز می‌کنند.



گزینۀ «۳»: یاخته‌های بیرونی سطح کلاهیك ریشه این ویژگی را دارند. اما برای مثال در مورد یاخته‌های ترشحي (تمايز یافته از یاخته روپوستی) صادق نیست.

زیست‌شناسی ۲

۳۹- گزینۀ «۴»

(ایمان رسولی)

در تشریح مغز گوسفند در لبۀ پایینی بطن ۳، اپی‌فیز (غده رومغزی) و در عقب اپی‌فیز برجستگی‌های چهارگانه وجود دارد. غده رومغزی در سطح بالاتری نسبت به هیپوفیز قرار دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) غده رومغزی یک غده در مغز است که عملکرد آن در بدن انسان هنوز به طور دقیق معلوم نشده است.

(۲) هیپوتالاموس در انسان، دمای بدن، تعداد ضربان قلب، فشار خون، گرسنگی و خواب را تنظیم می‌کند.

(۳) اپی‌فیز در انسان هورمون ملاتونین ترشح می‌کند. مقدار ترشح این هورمون در شب به حداکثر و در نزدیکی ظهر به حداقل می‌رسد.

۴۰- گزینۀ «۲»

(سعید شرفی)

در صورت مهار اعصاب پادهم‌حس (پاراسمپاتیك) در یک فرد معمولاً فعالیت‌های گوارشی (حرکات کرمی معده و روده، ترشحات کبد (صفرا) و لوزالمعده) کاهش می‌یابد اما تعداد تنفس و تعداد ضربان قلب افزایش می‌یابد. (افزایش برون‌ده قلب، کم شدن فاصله دو موج P)

۴۱- گزینۀ «۲»

(علیرضا آروین)

در مردان، FSH یاخته‌های سرتولی را تحریک می‌کند تا تمایز اسپرم را تسهیل کند. LH یاخته‌های بینابینی را تحریک می‌کند تا هورمون تستوسترون را ترشح کنند. تستوسترون ضمن تحریک رشد اندام‌های مختلف، باعث بروز صفات ثانویه در مردان می‌شود.

طبق شکل ۸ کتاب زیست‌شناسی ۲ فصل ۷ در اواخر نیمه دوم دوره جنسی زنانه، هورمون FSH با افزایش غلظت روبه‌رو می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) طبق شکل، LH در طول نیمه اول دوره جنسی تنها با افزایش غلظت مواجه می‌شود.

(۳) زیاد شدن LH که در اثر افزایش ترشح استروژن رخ می‌دهد، عامل اصلی تخمک‌گذاری است.

(۴) در سطح یاخته‌های فولیکولی گیرنده‌هایی وجود دارند که FSH به آن‌ها متصل می‌شود.

۴۲- گزینۀ «۴»

(مسین زاهری)

لنفوسیت‌ها که از یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی مغز قرمز استخوان تولید می‌شوند، دانه‌دار نیستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینۀ «۱»: در گویچه‌های سفید ممکن است گاز اکسیژن و دی‌اکسیدکربن در میتوکندری یافت شود.

گزینۀ «۲»: لنفوسیت‌های کشنده طبیعی در خط دوم دفاع غیراختصاصی شرکت دارند.

گزینۀ «۳»: ژنوم همه یاخته‌های هسته‌دار بدن یک جاندار از یک تخم اولیه منشأ می‌گیرد. در نتیجه همه یاخته‌های هسته‌دار بدن، ژنوم مشابهی دارند.

۴۳- گزینۀ «۳»

(هاری عسین‌پور)

همان‌طور که در شکل ۱۶ فصل ۳ کتاب درسی مشاهده می‌کنید، بلافاصله پس از اتصال مولکول ATP به سر میوزین، سر میوزین از اکتین جدا می‌شود.

۴۴- گزینۀ «۲»

(سهیل رحمان‌پور)

در جانوران تخم‌گذار اندوخته غذایی تخمک زیاد است؛ زیرا در دوران جنینی ارتباط غذایی بین مادر و جنین وجود ندارد. مهره‌داران دارای این ویژگی شامل خزندگان، پرندهگان و پستانداران تخم‌گذار هستند. توجه کنید که در پستانداران جفت‌دار به دلیل ارتباط خونی بین مادر و جنین و در ماهی‌ها و دوزیستان به علت دوره جنینی کوتاه میزان این اندوخته کم است. در تشریح مقایسه‌ای، اجزای پیکر جانداران گونه‌های مختلف با یکدیگر مقایسه می‌شود. این مقایسه نشان می‌دهد که ساختار بدنی بعضی گونه‌ها از طرح مشابهی برخوردار است. مقایسه اندام حرکتی جلویی در مهره‌داران مختلف، از طرح ساختاری یکسان حکایت دارد. اندام‌هایی را که طرح ساختاری آن‌ها یکسان است، با اینکه کار متفاوتی دارند «اندام‌ها یا ساختارهای همتا» می‌نامند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دوزیستان و بعضی خزندگان با پمپ فشار مثبت، هوا را به شش‌ها هدایت می‌کنند. پرندهگان، پستانداران و بیش‌تر خزندگان، سازوکار فشار منفی دارند که در آن، هوا به وسیله مکش حاصل از فشار منفی، به شش‌ها وارد می‌شود.

(۳) لنفوسیت‌ها انواع مختلفی دارند. لنفوسیتی را که در دفاع غیراختصاصی نقش دارد، یاخته کشنده طبیعی می‌نامند. دقت کنید که این نوع لنفوسیت فقط در خط دوم دفاع غیراختصاصی (واکنش‌های عمومی اما سریع) شرکت دارد نه در خطوط آن!

(۴) خزندگان، پرندهگان و پستانداران، پیچیده‌ترین شکل کلیه را دارند که متناسب با واپایش تعادل اسمزی مایعات بدن آن‌هاست.

۴۵- گزینۀ «۴»

(مجتبی عطار)

منظور سوال، یاخته‌های مؤک‌دار می‌باشد که با لرزش مایع درون بخش حلزونی، مؤک‌های آن‌ها خم می‌شود. این یاخته‌ها با ارسال پیام به دستگاه عصبی مرکزی می‌توانند پتانسیل الکتریکی برخی یاخته‌های عصبی مغز را تغییر دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینۀ «۱»: دقت کنید در دو طرف زوائد رشته‌مانند دارند اما طولشان برابر نیست.

گزینۀ «۲»: یاخته‌های پوششی مجاور آن‌ها مؤک ندارند.

گزینۀ «۳»: این مورد برای بخش دهلیزی صحیح است.

۴۶- گزینۀ «۲»

(سیدپوریا طاهریان)

اوسیت ثانویه از تخمدان آزاد شده و وارد لوله رحم می‌شود، اگر اسپرمی در بدن وجود داشته باشد، احتمال دارد که در لوله رحمی لقاح انجام دهد، بنابراین اگر اوسیتی در رحم دیده شود، یعنی هیچ‌گاه با اسپرم لقاح نداشته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کروموزوم‌های اوسیت ثانویه دوکروماتیدی است.

ج) کاهش انسولین (مانند دیابت نوع ۱) می‌تواند سبب تجزیه چربی‌ها شده و pH محیط داخلی را کاهش دهد. بنابراین، دفع H^+ افزایش و دفع بیکربنات کاهش می‌یابد.
د) کاهش هورمون آلدوسترون، سبب کاهش بازجذب سدیم به محیط داخلی بدن شده و بنابراین، احتمال بروز ادم را کاهش می‌دهد.

۵۱- گزینه «۳»

(بهرام میرمبسی)

دقت کنید استخوان نازک‌نی در مفصل زانو شرکت نمی‌کند؛ اما در مچ پا، با استخوان‌های مچ پا مفصل تشکیل می‌دهد.

۵۲- گزینه «۳»

(علیرضا آروین)

مونوسیت‌ها گروهی از گویچه‌های سفید بدون دانه هستند که از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی منشأ می‌گیرند. این یاخته‌ها پس از خروج از خون، تغییر کرده و به درشت‌خوارها یا یاخته‌های دندریتی تبدیل می‌شوند. هردو یاخته جزئی از دومین خط دفاعی هستند و عوامل بیگانه را براساس ویژگی‌های عمومی آن‌ها شناسایی می‌کنند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در طی التهاب ماستوسیت‌های آسیب‌دیده، هیستامین رها می‌کنند در حالی که ماکروفاژها با تولید پیک‌های شیمیایی، گویچه‌های سفید را به موضع آسیب فرا می‌خوانند.
۲) درشت‌خوارها، یاخته‌های مرده بافت‌ها و بقایای آن‌ها را از بین می‌برند.
۴) منظور یاخته‌های دندریتی‌اند که قسمت‌هایی از میکروبوها را در سطح خود قرار داده و در گره‌های لنفاوی به یاخته‌های ایمنی ارائه می‌کنند.

۵۳- گزینه «۳»

(سپهرپوریا طاهریان)

گامت نر در گیاهان گل‌دار وسیله حرکتی ندارد. بنابراین، در این گیاهان برای انتقال گامت نر به درون تخمدان ساختاری به نام لوله‌گرده تشکیل می‌شود. یکی از یاخته‌های بافت خورش بزرگ می‌شود و با تقسیم میوز چهار یاخته هاپلوئیدی ایجاد می‌کند. از این چهار یاخته، فقط یکی باقی می‌ماند که با تقسیم‌های میتوز متوالی ساختاری به نام کیسه‌روبیانی ایجاد می‌کند. کیسه‌روبیانی هفت یاخته دارد. تخم‌زا و یاخته‌دو هسته‌ای از یاخته‌های کیسه‌روبیانی‌اند که در لقاح با گامت‌های نر شرکت می‌کنند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۴) کیسه‌های گرده در بساک تشکیل می‌شوند و یاخته‌های دیپلوئیدی دارند. از تقسیم کاستمان (میوز) این یاخته‌ها، چهار یاخته هاپلوئیدی ایجاد می‌شود که در واقع گرده‌های نارس‌اند. هر یک از این یاخته‌ها با انجام دادن تقسیم رشتمان (میتوز) و تغییراتی در دیواره به دانه‌گرده رسیده تبدیل می‌شود. دانه‌گرده رسیده یک دیواره خارجی، یک دیواره داخلی، یک یاخته‌رویشی و یک یاخته‌زایشی دارد.
۲) با توجه به شکل ۹ صفحه ۱۲۷ کتاب زیست‌شناسی ۲، در گیاهان گل‌دار، بساک ممکن است چهار کیسه‌گرده داشته باشد.

۳) اووسیت ثانویه در تخمدان دیده می‌شود، بنابراین، در غده جنسی اووسیتی وجود دارد که تقسیم میوز ۱ خود را به پایان رسانده است.
۴) اگر اووسیتی در واژن (محل ورود اسپرم‌ها) دیده بشود، به‌طور حتم اووسیت ثانویه است که تقسیم میوز ۱ خود را به پایان رسانده است.

۴۷- گزینه «۳»

(مسین زاهدی)

مایع شفاف زلالیه فاقد یاخته است. پس نمی‌توان گفت که از گلوکز برای تنفس یاخته‌ای استفاده می‌کند.
بررسی سایر گزینه‌ها:
۱) اولین همگرایی نور در چشم توسط قرنیه صورت می‌گیرد.
۲) عدسی چشم با متمرکز کردن نور بر روی شبکیه، سبب تشکیل تصویر انشیا می‌شود.
۴) زجاجیه در فضای پشت عدسی چشم قرار دارد.

۴۸- گزینه «۳»

(مجتبی عطار)

غده تیروئید هورمون‌های تیروئیدی T_3 و T_4 و هورمون کلسی‌تونین ترشح می‌کند. هورمون‌های تیروئیدی بر میزان تجزیه گلوکز در همه یاخته‌های بدن تأثیر می‌گذارد. هورمون کلسی‌تونین بر تنظیم کلسیم مؤثر است. بنابراین، همه هورمون‌های غده تیروئید بر فعالیت ماهیچه‌های اسکلتی اثرگذارند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: توجه کنید هورمون تستوسترون موجب تحریک رشد اندام‌های مختلف به‌ویژه ماهیچه‌ها و استخوان‌ها می‌شود.
گزینه‌های «۲» و «۴»: در مورد هورمون کلسی‌تونین صادق نیست!

۴۹- گزینه «۳»

(مسین زاهدی)

خفاش‌ها پستاندارانی هستند که می‌توانند در شب گرده افشانی کرده و از گل‌ها تغذیه کنند. خفاش‌ها مانند سایر پستانداران نمی‌توانند امواج فرابنفش بازتاب شده از گل‌ها و گیاهان را تشخیص دهند. این ویژگی مربوط به حشراتی مانند زنبورها می‌باشد.
بررسی سایر گزینه‌ها:
۱) در شب تاریک، خفاش‌ها گلهایی به رنگ سفید یا روشن را گرده‌افشانی می‌کنند.
۲) خفاش‌ها همانند سایر پستانداران لقاح داخلی و اندام‌های تخصص‌یافته جنسی دارند.
۴) خفاش‌ها مهره‌دار هستند، در نتیجه دفاع اختصاصی و غیراختصاصی دارند.

۵۰- گزینه «۳»

(هاری مسن‌پور)

موارد (ب)، (ج) و (د) عبارت داده شده را به درستی تکمیل می‌کنند.
بررسی موارد:
الف) هورمون گاسترین سبب ترشح اسید معده و بنابراین، موجب کاهش pH مواد موجود در فضای معده می‌شود. کاهش ترشح گاسترین، مانع از کاهش pH مواد موجود در فضای معده می‌شود.
ب) کاهش ترشح هورمون‌های تیروئیدی، سبب کاهش تنفس یاخته‌ای شده و بنابراین، تولید ATP در یاخته کاهش می‌یابد. با کاهش تولید ATP عملکرد پمپ سدیم - پتاسیم مختل شده و بنابراین، تحریک‌پذیری نوروون کاهش می‌یابد.



۵۴- گزینه «۱»

(علیرضا آروین)

تنها مورد (ج) صحیح است.

در یک فرد مبتلا به سرطان ناشی از ابتلا به ویروس HIV، لنفوسیت‌های T کمک‌کننده، اینترفرون ۱ و یاخته‌های کشنده طبیعی و لنفوسیت‌های T نیز اینترفرون نوع ۲ ترشح می‌کنند.

بررسی موارد:

(الف) یاخته‌های کشنده طبیعی جزء دومین خط دفاع غیراختصاصی هستند و نمی‌توانند عوامل غیرخودی خود را به‌طور اختصاصی شناسایی کنند. (نادرست)

(ب) اگرچه لنفوسیت‌ها از یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی مغز استخوان منشأ می‌گیرند، اما همه آن‌ها در مغز استخوان تولید نمی‌شوند. (نادرست)

(ج) اینترفرون نوع ۱ هم بر یاخته‌های سالم و هم آلوده اثر می‌کند و اینترفرون نوع ۲ نیز بر روی یاخته‌های درشت‌خوار که سالم هستند اثر کرده و آن‌ها را فعال می‌کند. (درست)

(د) یاخته‌های کشنده طبیعی دارای ریزکیسه‌های حاوی پرفورین و مولکول‌های آنزیمی هستند و لنفوسیت T کمک‌کننده فاقد ریزکیسه‌های حاوی پرفورین است. (نادرست)

۵۵- گزینه «۴»

(علیرضا آروین)

در شیمی درمانی، استفاده از داروها باعث سرکوب تقسیم همه یاخته‌های دارای توانایی تقسیم در بدن می‌شود (یاخته‌های مغز استخوان، پیاز و پوشش دستگاه گوارشی و نه فقط یاخته‌های سرطانی). همه یاخته‌های بدن انسان، برای کسب انرژی به تجزیه گلوکز نیاز دارند.

۵۶- گزینه «۴»

(امیرمسین بهروزی فرد)

در آنافاز ۱، جداسدن کروموزوم‌های همتا، تغییری در عدد کروموزومی یاخته ایجاد نمی‌کند. تغییر عدد کروموزومی در یاخته در آنافاز ۲ و به‌دلیل جداسدن کروماتیدی خواهری رخ می‌دهد.

دقت کنید گزینه‌های ۲ و ۳ مربوط به میوز ۲ هستند که اسپرماتوسیت ثانویه انجام می‌دهد نه اسپرماتوسیت اولیه.

در مورد گزینه «۱»: توجه کنید در مرحله متافاز، تترادها در استوای یاخته روی رشته‌های دوک قرار می‌گیرند، درحالی‌که در مراحل آنافاز نیز کروموزوم‌ها در حداکثر فشردگی هستند.

۵۷- گزینه «۲»

(بهرام میرمیبی)

مورد اول) برخی از حشرات مانند زنبور عسل بکرزایی دارند.

مورد دوم) گویچه‌های قرمز بدون هسته در بسیاری از پستانداران یافت می‌شود که رشد و نمو جنین در بدن مادر آغاز می‌شود.

مورد سوم) حشرات جانوران خشکی‌زی بوده و همگی لقاح داخلی دارند و تخم‌گذار هستند. در جانورانی که لقاح خارجی دارند تخمک دیواره‌ای چسبناک و ژله‌ای دارد.

مورد چهارم) منظور ماهی‌ها و نوزاد دوزیستان می‌باشد که در همه آن‌ها مواد غذایی مورد نیاز جنین تا چند روز بعد از لقاح از اندوخته غذایی تخمک تأمین می‌شود.

۵۸- گزینه «۴»

(مجتبی عطار)

گیاهان گوشت‌خوار، فتوسنتزکننده‌اند، ولی در مناطقی زندگی می‌کنند که از نظر بعضی مواد مانند نیتروژن فقیرند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: توجه کنید درخت آکاسیا نوعی ترکیب شیمیایی تولید می‌کند که مورچه‌ها را فراری می‌دهد، نه خود زنبور را.

گزینه «۲»: ترکیبات تولید شده در پاسخ به زخم گاهی حجم‌شان آن‌قدر زیاد است که حشره در آن به دام می‌افتد که با سخت شدن این ترکیبات سنگواره‌هایی ایجاد می‌شود، نه هر مقدار ترکیب تولید شده! ضمناً در محل زخم محرک‌های تقسیم هم ترشح می‌شوند.

گزینه «۳»: گیاه ترکیب سیانیداری می‌سازد که تأثیری بر تنفس یاخته‌ای ندارد. توجه کنید خود سیانید تنفس یاخته‌ای را متوقف می‌کند. (نه ترکیبات سیانیدار)

فیزیک ۱

۵۹- گزینه «۱»

(امیرمسین برادران)

(آ) در وسیله‌های اندازه‌گیری دیجیتال خطا برابر با مثبت و منفی یک واحد از آخرین رقمی است که وسیله نشان می‌دهد، بنابراین اگر وسیله دیجیتال بود، خطا $\pm 0.1 \text{ cm}$ می‌شد.

(ب) نتیجه اندازه‌گیری دارای سه رقم با معنا است که رقم آخر غیرقطعی است. (پ) دقت اندازه‌گیری وسیله می‌تواند 0.5 cm یا 0.6 cm باشد.

۶۰- گزینه «۱»

(امیرمسین برادران)

چون جرم‌های مساوی از سه مایع درون ظرف استوانه‌ای شکل ریخته شده‌اند، مایع با چگالی بیش‌تر دارای ارتفاع کم‌تری است و پایین‌تر از مایع‌های دیگر قرار می‌گیرد. بنابراین از پایین ظرف به بالای ظرف ارتفاع مایع‌ها افزایش می‌یابد.

۶۱- گزینه «۳»

(فاروق مردانی)

طبق قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$\Delta h_{\text{م}} = 2 + 0.2 = 2.2 \text{ m}$$

$$W_{\text{م}} = K_2 - K_1 \Rightarrow W_{\text{م}} = 0 - 0 = 0$$

$$W_{\text{م}} = W_{\text{مگ}} + W_{\text{فتر}} + W_{\text{هوا}}$$

$$0 = 2 \times 10 \times 2.2 + W_{\text{فتر}} + (-4) \Rightarrow W_{\text{فتر}} = -40 \text{ J}$$

۶۲- گزینه «۲»

(امیرمسین برادران)

حرکت جسم دارای دو مرحله است. ابتدا حرکت جسم کندشونده است. سپس تغییر جهت داده و حرکت آن تندشونده می‌شود. شتاب در هر دو مرحله را به‌دست می‌آوریم.

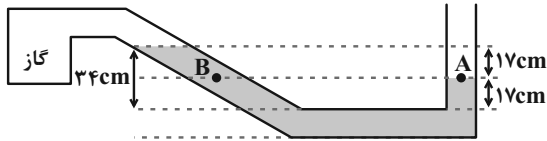
$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0 - 12}{3} = -4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$a' = \frac{\Delta v'}{\Delta t'} = \frac{-6 - 0}{6 - 3} = -2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

اکنون حرکت جسم در هر دو مرحله را بررسی می‌کنیم و قانون دوم نیوتون را برای هر مرحله می‌نویسیم، از آن‌جا که بزرگی شتاب در مرحله کندشونده بزرگتر از مرحله تندشونده است، بنابراین در ابتدا نیروی \vec{F} و نیروی اصطکاک (\vec{f}) با یکدیگر هم‌جهت هستند و پس از آن درخلاف جهت هم می‌شوند.

$$P_{\text{کاز}} = P_0 - P_{\text{مایع}} \quad (1)$$

ابتدا باید $P_{\text{مایع}}$ را برحسب cmHg پیدا کنیم.



$$\rho_{\text{مایع}} h_{\text{مایع}} = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow 6/8 \times 17 = 13/6 h_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 8/5 \text{ cm}$$

$$\xrightarrow{(1)} P_{\text{کاز}} = 76 - 8/5 = 67/5 \text{ cmHg}$$

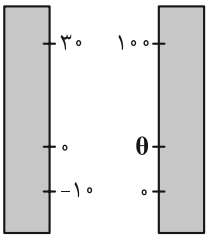
(امیرمسین برادران)

۶۶- گزینه «۱»

ابتدا دمای تعادل را برحسب درجه بندی دماسنج مجهول به دست می آوریم:

$$m_1 c_1 \Delta\theta_1 = m_2 c_2 \Delta\theta_2 \quad \frac{c_1 = c_2 = c_{\text{آب}}}{m_1 = 1 \text{ kg}, m_2 = 4 \text{ kg}}$$

$$2(\theta_e + 10) = 4(5 - \theta_e) \Rightarrow \theta_e = 0$$



$$\Rightarrow \frac{30 - 0}{30 - (-10)} = \frac{100 - \theta}{100} \Rightarrow 300 = 400 - 4\theta \Rightarrow \theta = 25^\circ\text{C}$$

(امیرمسین برادران)

۶۷- گزینه «۴»

طول میله‌ای بزرگ‌تر خواهد شد که افزایش طول بیش‌تری داشته باشد.

$$\Delta L = L_0 \alpha \Delta\theta \xrightarrow{\Delta\theta = \frac{Q}{mc}} \Delta L = \frac{L_0 \alpha Q}{mc}$$

$$\frac{m_A = m_B = m_C = m_D}{L_{0A} = L_{0B} = L_{0C} = L_{0D}} \rightarrow \Delta L \propto \frac{\alpha}{c}$$

نسبت $\frac{\alpha}{c}$ را برای تمام میله‌ها به دست می آوریم:

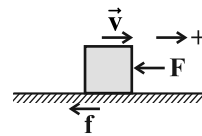
$$A: \frac{\alpha_A}{c_A} = \frac{4 \times 10^{-5}}{5000} = \frac{4}{5} \times 10^{-8} \left(\frac{\text{kg}}{\text{J}}\right)$$

$$B: \frac{\alpha_B}{c_B} = \frac{6 \times 10^{-4}}{6000} = 10^{-7} \left(\frac{\text{kg}}{\text{J}}\right)$$

$$C: \frac{\alpha_C}{c_C} = \frac{3 \times 10^{-5}}{9000} = \frac{1}{3} \times 10^{-8} \left(\frac{\text{kg}}{\text{J}}\right)$$

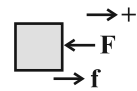
$$D: \frac{\alpha_D}{c_D} = \frac{8 \times 10^{-4}}{7000} = \frac{8}{7} \times 10^{-7} \left(\frac{\text{kg}}{\text{J}}\right)$$

$$\Rightarrow \Delta L_D > \Delta L_B > \Delta L_A > \Delta L_C \Rightarrow L_D > L_B > L_A > L_C$$



$$-F - f = ma \Rightarrow -F - f = -16 \quad (1)$$

(ا)



$$-F + f = ma' \Rightarrow -F + f = -8 \quad (2)$$

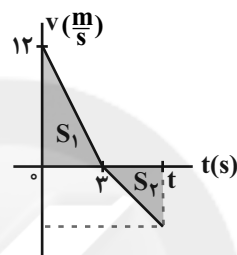
(ب)

$$(1), (2) \Rightarrow F = 12 \text{ N}, f = 4 \text{ N}$$

کار نیروی اصطکاک برابر است با:

$$W_f = -f \cdot l \Rightarrow -100 = -4 \times l \Rightarrow l = 25 \text{ m}$$

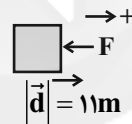
که در آن l مسافت طی شده است.



$$l = S_1 + S_2 = \frac{12 \times 3}{2} + S_2 \xrightarrow{l = 25 \text{ m}}$$

$$\Rightarrow S_2 = 25 - 18 = 7 \text{ m}$$

جابه‌جایی در این مدت برابر است با:



$$d = S_1 - S_2 = 18 - 7 = 11 \text{ m}$$

بنابراین جسم 11 m در جهت مثبت محور حرکت کرده و در تمام این مدت

نیروی $F = 12 \text{ N}$ در خلاف جهت محور بر جسم اثر کرده است.

$$W_F = -F \times d = -12 \times 11 = -132 \text{ J} \quad \text{برابر است با: } W_F = -132 \text{ J}$$

(رسول گلستانه)

۶۳- گزینه «۳»

آجر سفالی دارای سوراخ و حفره‌های ریز زیادی است که حکم لوله‌های موئین دارند و وقتی آجر سفالی با آب تماس پیدا کند، آب به داخل این لوله‌ها نفوذ می‌کند و آجر سفالی خیس می‌شود.

(مئثم شتیان)

۶۴- گزینه «۳»

با دمیدن هوا، سرعت جریان هوای بین دو نوار افزایش یافته و طبق اصل برنولی، فشار هوای بین دو نوار کاهش می‌یابد. بنابراین فشار هوای اطراف دو نوار بیشتر از فشار هوای بین دو نوار شده و سبب می‌شود که دو نوار به هم نزدیک شوند. پس $P_1 > P_2$ است.

(هوشنگ غلام عابری)

۶۵- گزینه «۲»

با توجه به شکل، فشار در نقاط هم‌تراز A و B با هم برابرند.

$$P_A = P_B \Rightarrow P_0 = P_{\text{کاز}} + P_{\text{مایع}}$$

$$\frac{k|q_A||q_B|}{(rd)^2} = \frac{k|q_C||q_B|}{(rd)^2}$$

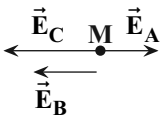
$$\Rightarrow |q_A| = |q_C| \xrightarrow{q_A q_C > 0} q_A = q_C$$

برای این که بار q_C در تعادل باشد، باید نیروهای وارد بر آن هم اندازه و در خلاف جهت هم باشند. یعنی باید q_A و q_B غیر هم علامت باشند. برای تعادل بار q_C داریم:

$$\frac{k|q_A||q_C|}{(rd)^2} = \frac{k|q_B||q_C|}{(rd)^2} \Rightarrow |q_A| = 4|q_B|$$

$$\xrightarrow{q_A q_B < 0} q_A = -4q_B$$

با فرض $q_A > 0$ داریم:

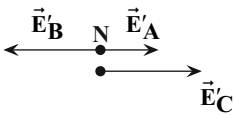


$$E_A = \frac{k|q_A|}{(rd+d)^2} = \frac{k|q_A|}{9d^2}$$

$$E_B = \frac{k|q_B|}{d^2} \xrightarrow{|q_B| = \frac{|q_A|}{4}} E_B = \frac{k|q_A|}{4d^2}$$

$$E_C = \frac{k|q_C|}{d^2} \xrightarrow{q_C = q_A} E_C = \frac{k|q_A|}{d^2}$$

$$E_M = E_C + E_B - E_A = \frac{k|q_A|}{d^2} + \frac{k|q_A|}{4d^2} - \frac{k|q_A|}{9d^2} = \frac{41k|q_A|}{36}$$



برای نقطه N داریم:

$$E'_A = \frac{k|q_A|}{(\delta d)^2} = \frac{k|q_A|}{25d^2}$$

$$E'_B = \frac{k|q_B|}{(rd)^2} = \frac{k|q_B|}{9d^2} = \frac{k|q_A|}{36d^2}$$

$$E'_C = \frac{k|q_C|}{d^2} = \frac{k|q_A|}{d^2}$$

$$E_N = E'_A + E'_C - E'_B = \frac{k|q_A|}{25d^2} + \frac{k|q_A|}{d^2} - \frac{k|q_A|}{36d^2} = \frac{911}{900}k|q_A|$$

$$\frac{E_M}{E_N} = \frac{\frac{41}{36}k|q_A|}{\frac{911}{900}k|q_A|} = \frac{1025}{911}$$

$$\frac{E_M}{E_N} = \frac{41}{911}k|q_A| = \frac{1025}{911}$$

(فسرو ارغوانی فر)

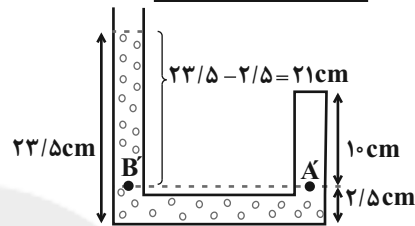
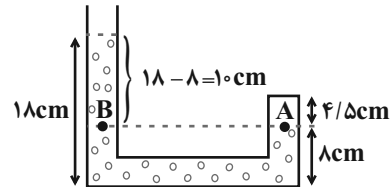
۷۱- گزینه «۲»

وقتی بار الکتریکی از A به B می‌رود، تغییر پتانسیل آن $V_B - V_A$ می‌شود. در ضمن چون انرژی جنبشی آن افزایش می‌یابد، طبق اصل پایستگی انرژی، انرژی پتانسیل الکتریکی به همان مقدار کاهش می‌یابد.

(امیرمهری یعفری)

۶۸- گزینه «۲»

چون ارتفاع مایع در لوله سمت چپ $5/5$ سانتی‌متر $(23/5 - 18 = 5/5 \text{ cm})$ افزایش یافته است، بنابراین با توجه به این که قطر شاخه‌های سمت چپ و راست لوله با یکدیگر برابر است مایع در شاخه سمت راست $5/5$ سانتی‌متر پایین می‌آید.



\Rightarrow

میزان جرمی که از لوله راست خارج می‌شود برابر است با جرمی که وارد لوله چپ می‌شود و چون سطح مقطع لوله راست و چپ با هم برابر است همان ارتفاعی که به لوله چپ اضافه می‌شود از لوله راست کم می‌شود.

$$P_{\text{ز}} = P_A = P_B = 10^4 \times 10 \times 0.1 + 10^5 = 1/1 \times 10^5 \text{ Pa}$$

$$P'_{\text{ز}} = P_{A'} = P_{B'} = 10^4 \times 10 \times 0.21 + 10^5 = 1/21 \times 10^5 \text{ Pa}$$

$$\frac{PV}{T} = \frac{P'V'}{T'} \Rightarrow \frac{1/1 \times 10^5 \times 4/5}{T_1} = \frac{1/21 \times 10^5 \times 10}{T_2}$$

$$\Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \frac{110}{45} = \frac{22}{9}$$

فیزیک ۲

۶۹- گزینه «۳»

(یاسر علیلو)

بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بار q در فاصله r از آن برابر است با:

$$E = \frac{k|q|}{r^2} \Rightarrow 5 \times 10^4 = \frac{9 \times 10^9 \times |q|}{(3 \times 10^{-1})^2}$$

$$\Rightarrow |q| = \frac{5 \times 10^4 \times 9 \times 10^{-2}}{9 \times 10^9}$$

$$= \frac{5 \times 10^2}{10^9} = 5 \times 10^{-7} \text{ C} = 0.5 \mu\text{C}$$

اگر بار q' در نقطه A که میدان الکتریکی \vec{E} در آن نقطه وجود دارد قرار بگیرد نیرویی برابر با $F = E|q'|$ بر بار q' وارد می‌شود.

$$F = E|q'| \Rightarrow 4 \times 10^{-2} = 5 \times 10^4 |q'|$$

$$\Rightarrow |q'| = 0.8 \times 10^{-6} \text{ C} = 0.8 \mu\text{C}$$

(مهمد اکبری)

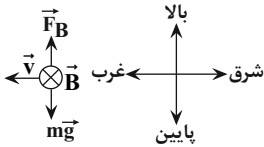
۷۰- گزینه «۲»

بار q_B در حال تعادل است، بنابراین نیروهای وارد بر آن باید هم‌اندازه و در خلاف جهت هم باشند. بنابراین باید بار q_A و بار q_C هم‌علامت باشند.

(مینم شتیان)

۷۶- گزینه «۴»

با استفاده از قانون دست راست، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره از طرف میدان مغناطیسی، رو به بالا است.



$$W = mg = 40 \times 10^{-3} \times 10^{-3} \times 10 = 40 \times 10^{-5} \text{ N}$$

$$F_B = |q|vB \sin \alpha = 2 \times 10^{-6} \times 8 \times 10^4 \times 0.5 \times 10^{-4} \times 1$$

$$= 8 \times 10^{-6} = 80 \times 10^{-5} \text{ N}$$

با مقایسه مقادیر mg و F_B می‌توان نتیجه گرفت مقدار نیروی حاصل از میدان الکتریکی باید معادل با $F_E = 40 \times 10^{-5} \text{ N}$ و جهت آن رو به پایین باشد تا برابندی نیروهای وارد بر ذره صفر گردد و ذره بدون انحراف به حرکت خود ادامه دهد. از آنجا که بار ذره منفی است جهت نیروی میدان الکتریکی در خلاف جهت میدان الکتریکی بوده و جهت میدان الکتریکی به سمت بالا خواهد شد.

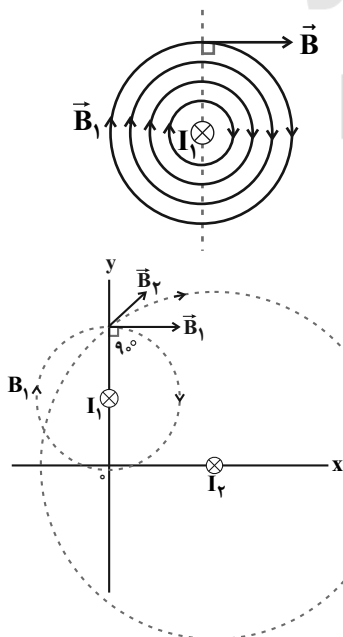
$$F_E = E|q| \Rightarrow 40 \times 10^{-5} = E \times 2 \times 10^{-6}$$

$$\Rightarrow E = 2 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

(عباس اصغری)

۷۷- گزینه «۱»

خطوط میدان مغناطیسی ناشی از سیم حامل جریان در نقاط اطراف سیم، دایره‌هایی هم‌مرکز به مرکزیت سیم است و بردار میدان مغناطیسی در هر نقطه برداری مماس بر این خطوط است. با توجه به شکل، جریان عبوری از سیم (۱) درون سو است و از طرفی چون نیروی بین دو سیم از نوع جاذبه است، پس جریان‌های عبوری از دو سیم با یکدیگر هم‌جهت هستند و لذا جریان عبوری از سیم (۲) نیز درون سو است.



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

$$\Rightarrow V_B - 5 = \frac{-9/6 \times 10^{-19}}{-1/6 \times 10^{-19}} \Rightarrow V_B = 11 \text{ V}$$

(امیرمسین برادران)

۷۲- گزینه «۴»

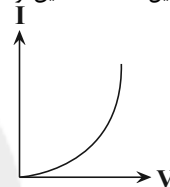
$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C'}{C} = \frac{\kappa'}{\kappa} \times \frac{d}{d'} \quad \kappa' = \epsilon, \quad d' = 1/2d$$

$$\frac{C'}{C} = \epsilon \times \frac{1}{1/2} = 2 \Rightarrow \frac{U}{V} = \frac{C'}{C} = 2 \Rightarrow U = 2V$$

(غاروق مردان)

۷۳- گزینه «۳»

در رساناهای اهمی که از قانون اهم پیروی می‌کنند، با تغییر جریان و اختلاف پتانسیل، مقاومت الکتریکی که برابر با $R = \frac{V}{I}$ است، در دمای ثابت همواره ثابت است ولی در دیود نورگسیل (LED) این گونه نیست.



(بوار کلمران)

۷۴- گزینه «۳»

طبق رابطه $P = \frac{V^2}{R}$ و با توجه به این که با ثابت بودن دما، مقاومت نیز ثابت است، داریم:

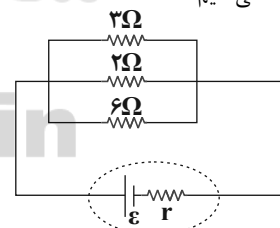
$$\frac{P_2}{P_1} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \left(\frac{120}{200}\right)^2 = \frac{36}{100}$$

$$\text{درصد تغییر توان} = \frac{P_2 - P_1}{P_1} \times 100 = -64\%$$

(مهوری طالبی)

۷۵- گزینه «۱»

مدار را به صورت زیر ساده می‌کنیم:



سه مقاومت خارجی موازی هستند پس داریم:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{3} + \frac{1}{2} + \frac{1}{6} \Rightarrow R_{eq} = 1 \Omega$$

$$I_{\text{کل}} = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow I_{\text{کل}} = \frac{24}{1+1} = 12 \text{ A}$$

در مقاومت‌های موازی جریان الکتریکی هر مقاومت با اندازه آن نسبت عکس دارد، پس جریان مقاومت ۶ اهمی را برابر با x ، مقاومت ۳ اهمی را برابر با $2x$ و مقاومت ۲ اهمی را برابر با $3x$ در نظر می‌گیریم:

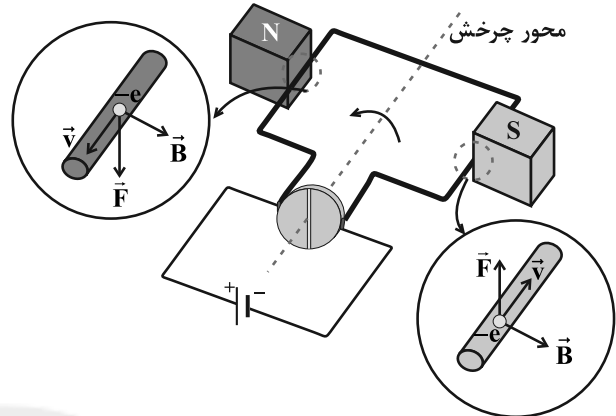
$$\left. \begin{aligned} R_1 = 6 \Omega &\Rightarrow I_1 = 2A \\ R_2 = 3 \Omega &\Rightarrow I_2 = 4A \\ R_3 = 2 \Omega &\Rightarrow I_3 = 6A \end{aligned} \right\} \Rightarrow \Delta I = I_2 - I_1 = 2A$$



۷۸- گزینه «۱»

(عباس اصغری)

تصویر زیر مربوط به تصویر یک موتور الکتریکی است که با عبور جریان از حلقهٔ رسانا، به حلقه در میدان مغناطیسی ناشی از آهن‌ریا نیرو وارد شده و آن را در جهت (۱) می‌چرخاند.



شیمی ۱

۷۹- گزینه «۲»

(سهند رامنی‌پور)

موارد ب و پ نادرست هستند.

ب) نادرست: سحایی‌ها سبب پیدایش ستاره‌ها و کهکشان‌ها شدند.

پ) نادرست: همهٔ (نه بخشی از) ^{99}Tc موجود در جهان باید به‌طور مصنوعی ساخته شود.

۸۰- گزینه «۴»

(ناصر رامند)

$$\frac{1/17\text{gNH}_3 \times \frac{1\text{molNH}_3}{17\text{gNH}_3} \times \frac{6/0.2 \times 10^{23}}{1\text{molNH}_3}}{2/23\text{gNa} \times \frac{1\text{molNa}}{23\text{gNa}} \times \frac{6/0.2 \times 10^{23}}{1\text{molNa}}} = 1$$

۸۱- گزینه «۴»

(رسول عابدینی زواره)

طیف نشری خطی عناصر هیدروژن و لیتیم در ناحیهٔ مرئی هر کدام دارای چهار خط هستند.

طیف نشری خطی هیدروژن:

انتقال الکترون از $n=6$ به $n=2 \Rightarrow$ بنفش 410nm

انتقال الکترون از $n=5$ به $n=2 \Rightarrow$ آبی 434nm

انتقال الکترون از $n=4$ به $n=2 \Rightarrow$ سبز 486nm

انتقال الکترون از $n=3$ به $n=2 \Rightarrow$ قرمز 656nm

برای الکترون در اتم برانگیخته نشر نور مناسب‌ترین شیوه برای از دست دادن انرژی است.

۸۲- گزینه «۴»

(مهمربارسا فراهانی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اگر اتم عنصری دارای ۱۳ الکترون با $n+1=5$ باشد، ابتدا زیرلایهٔ $3d$ پر شده و زیرلایهٔ $4p$ آن، سه الکترون دارد؛ پس ۵ الکترون ظرفیت دارد.

گزینه «۲»: زیرلایهٔ D ، $5f$ است و در لایهٔ پنجم قرار دارد.

گزینه «۳»: زیرلایهٔ C ، $6d$ است و اگر آخرین الکترون وارد آن شود، عنصر متعلق به دستهٔ d و واسطه است.

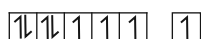
گزینه «۴»: زیرلایهٔ W ، $6p$ است که سریع‌تر از الکترون اشغال می‌شود و نسبت به $5f$ انرژی کمتری دارد؛ زیرا $n+1$ کوچکتری دارد.

۸۳- گزینه «۲»

(عالم رواز)

اگر آرایش الکترونی یون A^{3+} به زیرلایهٔ $3d^6$ ختم شود در نتیجه آرایش یون A^+ باید به صورت زیر باشد:

$$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^7 4s^1$$



$$\left. \begin{aligned} 25 &= 7 \times 3 + 1 \times 4 = \text{مجموع اعداد کوانتومی اصلی الکترون‌های ظرفیت} \\ 14 &= 7 \times 2 + 1 \times 0 = \text{مجموع اعداد کوانتومی فرعی الکترون‌های ظرفیت} \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow 25 + 14 = 39$$

اتم A در گروه ۹ جدول تناوبی قرار دارد. در نتیجه:

$$\frac{39}{9} = 4 \frac{3}{9}$$

۸۴- گزینه «۳»

(رسول عابدینی زواره)

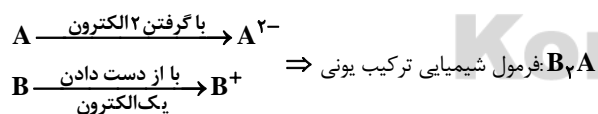
اتم عنصر A دارای ۶ الکترون با $n=3$ است؛ یعنی در لایهٔ سوم دارای ۶ الکترون می‌باشد.

$$A: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$$

اتم عنصر B که یک عنصر اصلی است، دارای ۷ الکترون با $l=0$ است؛ یعنی در زیر لایه‌های s خود هفت الکترون دارد.

$$B: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$$

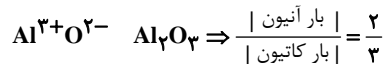
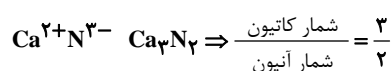
اتم عنصر A با گرفتن ۲ الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب پس از خود می‌رسد و اتم عنصر B با از دست دادن یک الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب قبل از خود می‌رسد.



۸۵- گزینه «۳»

(ناصر رامند)

تنها مورد چهارم نادرست است:



۸۶- گزینه «۳»

(مصطفی رستم‌آبادی)

هلیوم را در مقیاس صنعتی از منابع زیرزمینی تولید می‌کنند، زیرا مقدار ناچیزی هلیوم در هواکره و مقدار بیش‌تری در لایه‌های زیرین پوستهٔ زمین وجود دارد.

۸۷- گزینه «۴»

(ممبر پارسا فراهانی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نادرست؛ در گروه گازهای کمیاب (نجیب)، از بالا به پایین، درصد حجمی آن‌ها در هوای خشک و پاک ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

(Ar > Ne > He > Kr > Xe)

گزینه «۲»: نادرست: ارتفاع نمونه a از سطح زمین بیشتر است، پس نمونه a فاصله کمتری از استراتوسفر دارد.

گزینه «۳»: نادرست: در هنگام تهیه هوای مایع، در میان سه گاز اصلی آن، اکسیژن نقطه جوش بالاتری دارد و آسان‌تر مایع می‌شود و ابتدا میعان می‌یابد.

گزینه «۴»: درست: تروپوسفر با اینکه کمترین ضخامت را در هواکره دارد، ۷۵٪ جرم هواکره را شامل می‌شود.

۸۸- گزینه «۱»

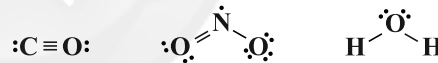
(سید رضا رضوی)

بررسی موارد:

مورد آ) در ساختار گوگرد دی‌اکسید، ۶ جفت الکترون ناپیوندی دیده می‌شود ولی در ساختار CH_2O ، ۸ الکترون پيوندی مشاهده می‌شود.



مورد ب) با توجه به ساختارهای زیر، CO و NO_2 هر دو دارای سه جفت الکترون پيوندی‌اند و CO و H_2O هر دو دارای دو زوج الکترون ناپیوندی هستند.

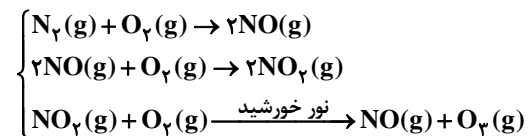


مورد پ) با توجه به اینکه S و O هر دو در لایه ظرفیت خود ۶ الکترون دارند، در ساختار SO_3 ، ۲۴ الکترون ظرفیت ($3 \times 6 + 6 = 24$) وجود دارد. با توجه به این که C در لایه ظرفیت خود ۴ الکترون دارد، در ساختار CO_2 ۱۶ الکترون ظرفیت ($4 + 2 \times 6 = 16$) وجود دارد که نسبت آن‌ها برابر ۱/۵ است. مورد ت) هیدروژن هیچ‌گاه از قاعده هشت‌تایی پیروی نمی‌کند.

۸۹- گزینه «۳»

(ممبر عظیمیان زواره)

با توجه به سه واکنش زیر O_2 در هر سه واکنش به عنوان واکنش‌دهنده حضور دارد:



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: از فراوان‌ترین گاز هوا (نه گاز نجیب هوا) که همان نیتروژن است برای بسته‌بندی مواد خوراکی استفاده می‌شود.

گزینه «۲»: با توجه به معادله نمادین موازنه شده $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 3\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ مجموع ضرایب استوکیومتری مواد واکنش‌دهنده برابر ۶ است.

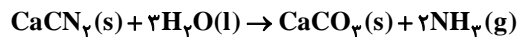
Al > Zn > Fe

گزینه «۴»: واکنش پذیری:

۹۰- گزینه «۲»

(علی مؤیدی)

واکنش موازنه شده:



مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها به ترتیب ۴ و ۳ و نسبت خواسته شده تقریباً برابر ۱/۳۳ است.

$$\begin{aligned} ? \text{ mL NH}_3 = 1.0 \text{ g CaCO}_3 \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{100 \text{ g CaCO}_3} \times \frac{2 \text{ mol NH}_3}{1 \text{ mol CaCO}_3} \\ \times \frac{22.4 \text{ L NH}_3}{1 \text{ mol NH}_3} = 44.8 \text{ mL NH}_3 \end{aligned}$$

۹۱- گزینه «۲»

(سید رضی هاشمی دگروری)

$$? \text{ LN}_2 = 7 \text{ g N}_2 \times \frac{1 \text{ mol N}_2}{28 \text{ g N}_2} \times \frac{22.4 \text{ L N}_2}{1 \text{ mol N}_2} = 5.6 \text{ L N}_2$$

$$T_1 = 0 + 273 = 273 \text{ K}$$

$$T_2 = 91 + 273 = 364 \text{ K}$$

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{5.6}{273} = \frac{V_2}{364} \Rightarrow V_2 = 7.47 \text{ L}$$

۹۲- گزینه «۲»

(مرتضی شوش‌کیش)

مورد آ) استون حلال چربی و رنگ‌ها است که قطبی بوده و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.

مورد ب) آب به دلیل داشتن پیوند هیدروژنی، نقطه جوش بیشتری از هیدروژن سولفید دارد، درحالی که بیش‌تر بودن نقطه جوش ید از آب به دلیل بیش‌تر بودن جرم مولی ید است.

مورد پ) برخی از مولکول‌ها مانند استون و اتانول قطبی هستند، اما با انحلال آن‌ها یون تولید نمی‌شود، بنابراین رسانای یونی نیستند.

مورد ت) نافلز دوره سوم با آخرین زیرلایه نیم‌پر، عنصر فسفر است که می‌تواند با هیدروژن (فراوان‌ترین عنصر سیاره مشتری) ترکیب قطبی PH_3 را تشکیل دهد.

۹۳- گزینه «۲»

(ممبر عظیمیان زواره)

با توجه به نقطه جوش ماده C که حدود 250 K است حالت فیزیکی ماده C در دمای اتاق به صورت گاز بوده و نمی‌تواند اتانول یا استون (که حالت مایع دارند) باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: زیرا گشتاور دو قطبی ماده A از مواد B و C کمتر است.

گزینه «۳»: با توجه به بیشتر بودن گشتاور دو قطبی B نسبت به A، صحیح است.

گزینه «۴»: نقطه جوش ماده A کمتر از 298 K (25°C) می‌باشد؛ بنابراین حالت فیزیکی آن در دمای اتاق گازی است.

۹۴- گزینه «۲»

(کامران جعفری)

HF یک الکترولیت ضعیف است چون در محلول آن تعداد اندکی یون وجود دارد. KOH یک الکترولیت قوی است که دارای تعداد زیادی یون در محلول خود می‌باشد.

$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ هیچ یونی ندارد و غیر الکترولیت است.



۹۵- گزینه «۲»

(فامر رواز)

$$V_{\text{رقیق}} M = V_{\text{غلیظ}} M$$

$$M = \frac{10ad}{\text{جرم مولی}}$$

$$\frac{10 \times 75 \times 1/6}{X} \times V = \frac{10 \times 50 \times 1/2}{\text{جرم مولی X غلیظ}} \times 200 \Rightarrow V_{\text{غلیظ}} = 100 \text{ mL}$$

حجم محلول اولیه ۱۰۰ mL بوده که بعد از اضافه کردن آب به ۲۰۰ میلی لیتر رسیده است؛ پس ۱۰۰ mL آب به محلول اولیه اضافه کرده ایم.

۹۶- گزینه «۳»

(فامر رواز)

ابتدا باید معادله انحلال پذیری پتاسیم کلرید را به دست بیاوریم:

$$S - 40 = \frac{50 - 40}{75 - 45} (T - 45) \Rightarrow S = \frac{1}{3} T + 25$$

دمایی را که محلول الان در آن قرار دارد به دست می آوریم:

| گرم آب | گرم KCl |
|--------|---------|
| ۳۰۰ | ۱۲۰ |
| ۱۰۰ | x |

$$\Rightarrow x = \frac{100 \times 120}{300} = 40 \text{ g KCl}$$

پس در این دما، ۴۰ گرم KCl در ۱۰۰ g آب حل شده است. یعنی دمای ۴۵°C.

$$S = \frac{1}{3} T + 25 \xrightarrow{T=70} S = \frac{1}{3} \times 70 + 25 \approx 48 / 23 \text{ g KCl}$$

بنابراین در دمای ۷۰°C مقدار ۴۸/۳۳ گرم KCl در ۱۰۰ g آب حل شده است.

$$\text{درصد جرمی} = \frac{48/33}{148/33} \times 100 \approx 32/6\%$$

۹۷- گزینه «۲»

(موسی فیاط علیممردی)

گزینه «۱»: پیوند هیدروژنی HF قویتر از NH_3 است. به همین دلیل نقطه جوش NH_3 باید کمتر از HF باشد.

گزینه «۲»: قطبیت مولکول H_2O بیش تر از H_2S است.

گزینه «۳»: پیوند هیدروژنی نوعی جاذبه بین مولکولی است و ضعیف تر از پیوند کووالانسی می باشد.

گزینه «۴»: به هنگام تبخیر آب، بر پیوند هیدروژنی غلبه می شود.

۹۸- گزینه «۲»

(مهمد پارسا فراهانی)

رسانایی آب دریا به دلیل کاهش نمک های حل شده در آن کاهش می یابد. انحلال پذیری گازها، در آب آشامیدنی بیش تر از آب دریاست؛ بنابراین انحلال پذیری گاز اکسیژن افزایش می یابد. اسمز معکوس، ترکیب های آلی فرار را از آب حذف می کند و غلظت آن ها کاهش می یابد؛ ولی بر روی مقدار میکروبها تأثیری ندارد.

شیمی ۲

۹۹- گزینه «۳»

(مهمد شایان شاکری)

عنصرهای X, Y و Z به ترتیب Ga , Si و Ne هستند.

بررسی گزینه ها:

گزینه «۱»: عنصر X دارای عدد اتمی ۳۱ است.

گزینه «۲»: سیلیسیم دارای رسانایی الکتریکی کمی است.

گزینه «۳»: Ga فلز و Si شبه فلز است.

گزینه «۴»: تعداد الکترون های ظرفیت اتم Ne برابر ۸ و تعداد الکترون های ظرفیت اتم Co برابر ۹ است.

۱۰۰- گزینه «۲»

(فامر رواز)

عناصر دسته P این جدول عبارتند از: X, Z, E, B, Y, G و M.

$$\frac{7}{9} \times 100 \approx 77/8\%$$

عنصر B، همان N و عنصر X همان Al و عنصر Z نیز C است.

در میان عنصرهای نشان داده شده در این جدول ۳ عنصر A, D و X فلز هستند و عنصر E شبه فلز بوده و بقیه عناصر نافلز هستند.

رسانایی الکتریکی پایدارترین شکل عنصر Z و عنصر D که به ترتیب رسانایی و منیزیم هستند از رسانایی عنصر G که همان گوگرد است، بیش تر است.

۱۰۱- گزینه «۳»

(رسول عابدینی زواره)

واکنش انجام شده به صورت روبه رو است: $2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{C} \rightarrow 4\text{Fe} + 3\text{CO}_2$

$$\text{? ton Fe} = 20 \text{ ton سنگ معدن} \times \frac{106 \text{ g سنگ معدن}}{1 \text{ ton سنگ معدن}} \times \frac{x \text{ g Fe}_2\text{O}_3}{100 \text{ g سنگ معدن}}$$

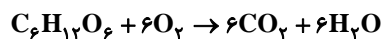
$$\times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{4 \text{ mol Fe}}{2 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} \times \frac{1 \text{ ton Fe}}{1 \times 10^6 \text{ g Fe}}$$

$$\times \frac{75}{100} = 84 \text{ ton Fe} \Rightarrow x = 80\% \text{ درصد خلوص}$$

۱۰۲- گزینه «۳»

(مهمد پارسا فراهانی)

ابتدا مقدار گلوکز را که در واکنش جانبی هدر رفته است، می یابیم:

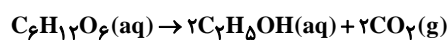


$$\text{? kg C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = 216 \text{ kg H}_2\text{O} \times \frac{100 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ kg H}_2\text{O}} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18 \text{ g H}_2\text{O}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{6 \text{ mol H}_2\text{O}} \times \frac{180 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}$$

$$\times \frac{1 \text{ kg C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{1000 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = 360 \text{ kg C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$$

حال با کمک این مقدار گلوکز، مقدار نظری اتانول را می یابیم:



$$\text{? kg C}_2\text{H}_5\text{OH} = 360 \text{ kg C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \times \frac{100 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{1 \text{ kg C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{180 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \times \frac{2 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH}}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}$$

$$\times \frac{46 \text{ g C}_2\text{H}_5\text{OH}}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH}} \times \frac{1 \text{ kg C}_2\text{H}_5\text{OH}}{1000 \text{ g C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 184 \text{ kg C}_2\text{H}_5\text{OH}$$

$$\text{مقدار نظری اتانول} = 184 + 736 = 920 \text{ kg}$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{736}{920} \times 100 = 80\%$$

$$\Rightarrow \theta_{\text{نهایی}} = 25 + 20 = 45^\circ\text{C}$$

دمای نهایی و جرم آب ظرف A بیشتر است، بنابراین انرژی گرمایی محتویات آن بیشتر خواهد بود.

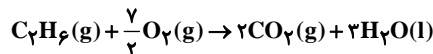
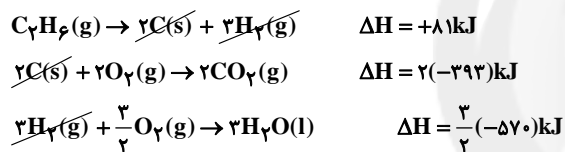
عبارت (پ): طبق رابطه $(c = \frac{q}{m\Delta\theta})$ ، چون ظرفیت گرمایی ویژه آلومینیم بیشتر از طلا است، بنابراین برای افزایش دمای یکسان دو قطعه فلز آلومینیم و طلا با جرم برابر، فلز آلومینیم گرمای بیشتری نیاز خواهد داشت.

۱۰۸- گزینه «۳» (فاضل قهرمانی فر)

فرمول مولکولی A: $C_10H_{14}O$ و فرمول مولکولی B: C_9H_8O است. بقیه گزینه‌ها درست هستند. در ترکیب آلی موجود در بادام گروه عاملی آلدئید وجود دارد.

۱۰۹- گزینه «۲» (رسول عابدینی زواره)

واکنش ۱ معکوس شده، واکنش ۳ در دو ضرب می‌شود و واکنش ۲ در $\frac{3}{2}$ ضرب و معکوس می‌شود تا واکنش سوختن کامل یک مول اتان به دست آید.



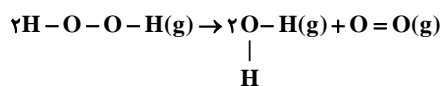
$$\Delta H = 81 + 2(-393) + \frac{3}{2}(-570) \Rightarrow \Delta H = -1560 \text{ kJ}$$

$$? \text{ kJ} = 15 \text{ g } C_2H_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_6}{30 \text{ g } C_2H_6} \times \frac{1560 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } C_2H_6} = 780 \text{ kJ}$$

۱۱۰- گزینه «۲» (منصور عظیمیان زواره)

[مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش دهنده] = واکنش ΔH

[مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فرآورده] -



$$-203 = [4(O-H) + 2(O-O)] - [4(O-H) + (O=O)]$$

$$-203 = 2(O-O) - 495 \Rightarrow (O-O) = \frac{292}{2} = 146 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

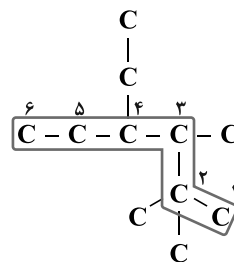
تفاوت آنتالپی پیوندهای O=O و O-O:

$$495 - 146 = 349 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

۱۱۱- گزینه «۴» (کامران بیغری)

افزودن آب اسید را رقیق‌تر می‌کند لذا سرعت واکنش کم می‌شود. پس B نمی‌تواند تولید CO_2 را در این شرایط نشان دهد.

(ناصر رامندی)



۴- اتیل -۲، ۲، ۳- تری متیل هگزان

(فاضل قهرمانی فر)

۱۰۴- گزینه «۳»

ترکیب موردنظر یک آلکن است که در حضور کاتالیزگر نیکل و H_2 به آلکان تبدیل می‌شود. فرآورده حاصل ۳- اتیل - ۲- متیل هگزان بوده و با ۲- متیل اوکتان ایزومر ساختاری است.

بررسی موارد نادرست:

(ب) آلکان‌ها در آب نامحلول هستند.

(ج) واکنش‌پذیری آلکان‌ها کم است ولی صفر نیست.

(موسی فیاط علیهم‌سری)

۱۰۵- گزینه «۱»

هر چه تعداد کربن بیشتر باشد، گران‌روی بیشتر ولی فرار بودن کم‌تر می‌شود.

a و b ← تعداد کربن‌ها در a باید کم‌تر باشد.

d و c ← تعداد کربن‌ها در c باید بیش‌تر باشد.

(کامران بیغری)

۱۰۶- گزینه «۱»

ارزش سوختی یک ماده، مقدار انرژی آزاد شده به ازای سوختن ۱ گرم از آن است.

$$? \text{ kJ} = 0 / \Delta \text{mol } C_2H_6 \times \frac{30 \text{ g } C_2H_6}{1 \text{ mol } C_2H_6} \times \frac{52 \text{ kJ}}{1 \text{ g } C_2H_6} = 780 \text{ kJ}$$

دمای اتاق 25°C و نقطه جوش آب در فشار ۱ atm برابر 100°C است. بنابراین:

$$Q = 780 \text{ kJ} = 780 \times 10^4 \text{ J}$$

$$\Delta\theta = 75^\circ\text{C}$$

$$c = 4 / 2 \text{ J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$$

$$\Rightarrow m = \frac{Q}{c.\Delta\theta} = \frac{780 \times 10^4}{4 / 2 \times 75} \approx 2576 \text{ g}$$

(مرتضی فوش‌کیش)

۱۰۷- گزینه «۲»

عبارت (آ) نادرست است.

$$CO_2 \text{ گرم } 10 = \text{ظرفیت گرمایی } 10 \text{ g} \times 0 / 84 \frac{\text{J}}{\text{g}.\text{C}^\circ} = 8 / 4 \frac{\text{J}}{\text{C}^\circ}$$

$$80 \text{ گرم طلا} = \text{ظرفیت گرمایی } 80 \text{ g} \times 0 / 12 \frac{\text{J}}{\text{g}.\text{C}^\circ} = 9 / 6 \frac{\text{J}}{\text{C}^\circ}$$

عبارت (ب):

$$A \text{ ظرف } q = mc\Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = \frac{105000 \text{ J}}{1000 \text{ g} \times 4 / 2 \frac{\text{J}}{\text{g}.\text{C}^\circ}} = 25^\circ\text{C}$$

مونومر سازنده A، سیانواتن و B، استیرین است.

۱۱۷- گزینه «۳»

(امیرعلی برغورداریون)

بو و طعم خوش آناناس به دلیل وجود اتیل بوتانات است که همانطور که از نام آن پیداست حاصل واکنش میان الکل اتانول (اتیل) و بوتانوئیک اسید (بوتانات) است.

۱۱۸- گزینه «۳»

(رسول عابدینی زواره)

عامل آمیدی از واکنش اسید آلی با آمین به دست می آید. از واکنش تعداد زیادی از مولکول کربوکسیلیک اسید دو عاملی با تعداد زیادی از مولکول الکل دو عاملی در شرایط مناسب پلی استر تولید می شود. کولار یک پلی آمید است که از فولاد هم جرم خود پنج برابر مقاوم تر است و از واکنش دی آمین با دی اسید تولید می شود. آمین دو عاملی کربوکسیلیک اسید دو عاملی شیر ترش شده دارای لاکتیک اسید است.

۱۱۲- گزینه «۲» (فاضل قهرمانی فر)

با توجه به ضرایب استوکیومتری و شیب نمودارها می توان نتیجه گرفت نمودار بالایی مربوط به NO و پایینی مربوط به O_۲ است.

$$\frac{1 \text{ mol}}{22/4 \text{ L}} = 1 \text{ mol NO}$$

$$\bar{R}_{NO} = \frac{1 \text{ mol}}{\frac{20}{60} \text{ min}} = 3 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

ضریب NO و NO_۲ یکسان است و می توان گفت به ترتیب سرعت تولید و مصرف آن ها برابر خواهد بود.

$$\bar{R}_{NO_2} = \bar{R}_{NO} = 3 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

۱۱۳- گزینه «۴»

(رسول عابدینی زواره)

$$? \text{ mol NH}_4\text{Cl} = 0/004 \text{ L} \times 2 / 5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 0/01 \text{ mol NH}_4\text{Cl}$$

$$? s = 0/196 \text{ L NH}_3 \times \frac{1 \text{ mol NH}_3}{22/4 \text{ L NH}_3} \times \frac{2 \text{ mol NH}_4\text{Cl}}{2 \text{ mol NH}_3}$$

$$\times \frac{1 s}{0/01 \text{ mol NH}_4\text{Cl}} = 4 s$$

$$? \text{ g Ca(OH)}_2 = 0/196 \text{ L NH}_3 \times \frac{1 \text{ mol NH}_3}{22/4 \text{ L NH}_3}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol Ca(OH)}_2}{2 \text{ mol NH}_3} \times \frac{74 \text{ g Ca(OH)}_2}{1 \text{ mol Ca(OH)}_2} = 1/48 \text{ g Ca(OH)}_2$$

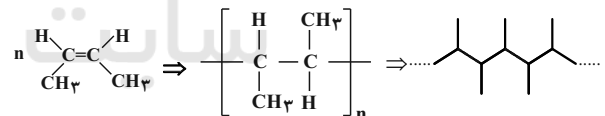
۱۱۴- گزینه «۴»

(سیدریم هاشمی هکری)

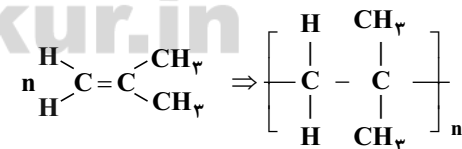
پلی اتن شاخه دار دارای رنگ روشن و چگالی کمتری نسبت به پلی اتن بدون شاخه است.

۱۱۵- گزینه «۳»

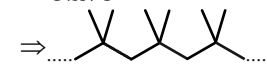
(فاضل قهرمانی فر)



۲- بوتن



۲- متیل پروپن



۱۱۶- گزینه «۲»

(فاضل قهرمانی فر)

هر دو پلیمر جزو پلیمرهای سیر نشده هستند چون بعضی از اتمهای کربن در آن ها پیوند دوگانه و سه گانه دارد. اتمهای هیدروژن در ساختار آن ها به آرایش هشت تایی نرسیده اند.

A، پلی سیانو اتن و B، پلی استیرین است.

A، در ساخت پتو و B، در ساخت ظروف یکبار مصرف کاربرد دارد.