



آزمون غیر حضوری ۲۱ شهریور ماه متناسب با مباحث ۴ مهر دوازدهم تجربی

گروه علمی

نام درسی	ریاضی	زیست‌شناسی	فیزیک	شیمی
نام مسؤل درس	علی مرشد	امیرحسین بهروزی‌فرد	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

توجه: از آن‌جا که آزمون غیر حضوری عیناً سؤال‌های آزمون مشابه سال گذشته است، بعضاً ممکن است برنامه آزمون سال گذشته با امسال تفاوت داشته باشد لذا ما سؤال‌هایی که خارج از مبحث برنامه امسال است را با ستاره مشخص کرده‌ایم. در آزمون متناظر ۴ مهر سال گذشته دروس ۱۲ نداشتیم.

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

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



وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

ریاضی ۲

در آزمون تعیین سطح پاسخ‌گویی به سؤال‌های هر دو کتاب اجباری است.

کل کتاب

۱- خط گذرنده از نقطه $(-1, 2)$ و عمود بر خط $x + ay = 6$ ، خط $y = 2x$ را در نقطه‌ای به طول -2 قطع می‌کند. a کدام است؟

۴ (۲) ۶ (۱)

۳ (۴) ۸ (۳)

۲- معادله $x + \frac{1}{x} = \frac{3|x|}{x} + 1$ چند جواب حقیقی دارد؟

۳ (۲) ۴ (۱)

۱ (۴) ۲ (۳)

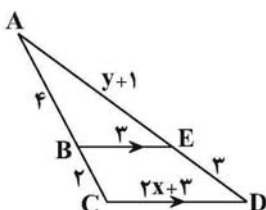
۳- در شکل مقابل حاصل $4x + y$ کدام است؟

۵ (۱)

۳ (۲)

۶ (۳)

۸ (۴)

۴- توابع $f(x) = 2x + a$ و $g(x) = ax + 2$ مفروض هستند؛ اگر تابع $(f + g)(x)$ یک‌به‌یک نباشد، عرض نقطه تلاقی تابع $(f - g)(x)$

با وارونش کدام است؟

$\frac{4}{5}$ (۲) $\frac{5}{4}$ (۱)

$\frac{3}{4}$ (۴) $\frac{4}{3}$ (۳)

۵- حاصل عبارت $\cot \frac{5\pi}{4} \sin \frac{7\pi}{6} \cos \frac{2\pi}{3}$ کدام است؟

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

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

سایت کنکور

Konkur.in

محل انجام محاسبات

۶- اگر $۳۲ = ۲^{x+۲} - ۴^x$ و $\log(x+1) + \log(2y-x) = 1$ باشد، آن گاه مقدار y کدام است؟

(۱) ۲ (۲) ۲/۲۵

(۳) ۲/۵ (۴) ۲/۷۵

۷- حاصل حد $\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{x^2 - 1}{x^3 - [x^3]}$ وقتی $x \rightarrow 1^+$ کدام است؟ ([] : نماد جزء صحیح است.)

(۱) ۱ (۲) ۱/۲

(۳) ۲/۳ (۴) ۱/۳

۸- اگر در تابع $f(x) = \begin{cases} a[x] & x < 2 \\ a+b & x = 2 \\ x \log_4(x^2+4) & x > 2 \end{cases}$ داشته باشیم: $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) - \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = 2$ ؛ به ازای چه مقدار از b تابع

$f(x)$ در $x=2$ پیوستگی راست دارد؟ ([] : نماد جزء صحیح است.)

(۱) ۱ (۲) ۲

(۳) ۳ (۴) ۴

۹- احمد به احتمال ۰/۷ در تیم فوتبال و به احتمال ۰/۸ در تیم والیبال مدرسه انتخاب می‌شود. با چه احتمالی دقیقاً در یکی از دو تیم

مدرسه انتخاب می‌شود؟

(۱) ۰/۵۶ (۲) ۰/۹۴

(۳) ۰/۱ (۴) ۰/۳۸

۱۰- در داده‌های ۰/۳۳، ۰/۳۲، ۰/۳۰، ۰/۲۸، ۰/۲۷، ۰/۲۴، ۰/۲۲، ۰/۲۱، ۰/۲۰، ۰/۱۹، ۰/۱۸، ۰/۱۶، ۰/۱۴، ۰/۱۲ و ۱۱ دامنه تغییرات داده‌هایی که بین چارک اول و

چارک سوم قرار دارند، کدام است؟

(۱) ۱۰ (۲) ۱۱

(۳) ۹ (۴) ۸

سایت کنکور

Konkur.in

محل انجام محاسبات

۱۶- کدام گزینه، عبارت زیر را دربارهٔ دستگاه تولیدمثل جنسی در مردان به درستی کامل می‌کند؟
 « نوعی یاخته در دیوارهٔ لولهٔ پریبیچ و خم اسپرمساز که نسبت به سایر یاخته‌های مجاور خود بزرگ‌ترین هسته را دارد، به‌طور معمول »

(۱) با ترشحات خود تمایز اسپرم‌ها را هدایت می‌کند.

(۲) درون هسته آن ۲۳ کروموزوم به‌صورت تک‌کروماتیدی دیده می‌شود.

(۳) با انجام میوز، ۲ یاخته‌هایی هاپلوئیدی به نام اسپرماتید ایجاد می‌کنند.

(۴) با انجام میوز، یاخته‌های زایندهٔ اسپرم را با هستهٔ دیپلوئید تولید می‌کند.

۱۷- چند مورد از عبارتهای زیر، جملهٔ مقابل را به درستی کامل می‌کند؟ «در فرایند لقاح طبیعی بلافاصله به‌دنبال صورت می‌گیرد.»

(الف) واکنش آنزیم‌های آکروزومی - تخریب لایهٔ خارجی اطراف اووسیت اولیه

(ب) تشکیل جدار لقاحی - آزادشدن آنزیم‌های آکروزومی از سر اسپرم

(ج) تشکیل جدارلقاحی - ورود تنه اسپرم به درون اووسیت ثانویه

(د) واکنش آنزیم‌های آکروزومی - تخریب آنزیمی غشای یاخته‌ای اسپرم در لایهٔ خارجی

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۳ (۴) ۲

۱۸- کدام مورد دربارهٔ هر تودهٔ جنینی طبیعی موجود در رحم انسان سالم صحیح است؟

(۱) در داخل آن، حفره‌ای پر از مایع مشاهده می‌شود.

(۲) هر یاختهٔ آن در تشکیل بافت‌های جنینی شرکت می‌کند.

(۳) حاصل تقسیمات پی‌درپی یاختهٔ تخم است.

(۴) هیچ‌یک از یاخته‌های آن نمی‌توانند در تغذیهٔ جنین نقش داشته باشند.

۱۹- وجه مشترک تمام یاخته‌های تک‌لاد حاصل از میوز در تخمدان نهاندانگان با این است که

(۱) یاخته‌های موجود در دانهٔ گردهٔ رسیده - با تقسیم میوز، یاخته‌هایی را تولید می‌کنند که توانایی انجام لقاح دارند.

(۲) تمام یاخته‌های کیسهٔ گردهٔ نهان‌دانگان - در طی انجام تقسیم میوز، پوشش هسته در مرحلهٔ پرومیتافاز کاملاً از بین می‌رود.

(۳) یاخته‌های ایجادکنندهٔ گامت‌های نر در نهان‌دانگان - توانایی تشکیل ساختارهای چهار کروماتیدی ندارند.

(۴) یاختهٔ رویشی موجود در دانهٔ گردهٔ رسیده - هیچ‌کدام توانایی انجام تقسیم رشتمان (میوز) را ندارند.

۲۰- چند مورد از موارد زیر در مورد شکل مقابل به‌طور صحیح بیان شده است؟

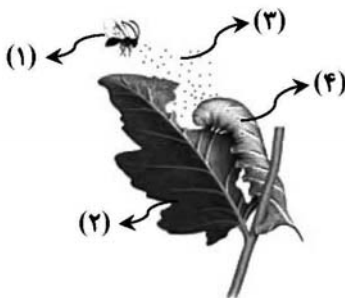
(الف) بخش ۲ با تولید ترکیباتی مستقیماً در دور کردن گیاه خواران نقش دارد.

(ب) بخش ۱ در ابتدا مستقیماً گیاه‌خوار را شناسایی می‌کند سپس به آن حمله می‌کند.

(ج) بخش ۳ توسط بخش ۲ تولید شده و گیاه‌خوار را از خود دور می‌کند.

(د) بخش ۴ به‌عنوان منبع غذایی نوزادان زنبور به مصرف می‌رسد.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱



۲۱- کدام گزینه جمله زیر را به نادرستی تکمیل می کند؟

« هر نوعی از ترکیبات تنظیم کننده رشد گیاهی که می کند به طور حتم می تواند در مؤثر باشد. »

(۱) رشد طولی یاخسته های گیاهی را زیاد - تشکیل میوه بدون دانه

(۲) تولید میوه های بدون دانه را امکان پذیر - درشت کردن میوه ها

(۳) در شرایط مساعد پس از ورود به جوانه های جانبی میزان سیتوکنین را کم - چیرگی رأسی

(۴) تقسیم یاخسته ای را تحریک - خم شدن گیاه به سمت نور یک جانبه

۲۲- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل نمی کند؟

« به طور معمول بخشی از مغز که »

(۱) جایگاه پردازش نهایی اطلاعات می باشد، می تواند از سه بخش اصلی تشکیل شده باشد.

(۲) در ایجاد حافظه کوتاه مدت نقش دارد، مستقیماً در تماس با هیپوتالاموس می باشد.

(۳) مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن می باشد، به طور پیوسته از اندام های حسی، پیام دریافت می کند.

(۴) محل پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی می باشد، در انتقال پیام های عصبی نقش دارد.

۲۳- کدام گزینه در ارتباط با یاخسته هایی که در تشکیل همایه ها (سیناپس ها) شرکت دارند نادرست است؟

(۱) ممکن است ناقل عصبی را برخلاف گیرنده آن تولید کنند.

(۲) ممکن است گیرنده ناقل عصبی را برخلاف خود ناقل عصبی تولید کنند.

(۳) می توان آن ها را درون دستگاه عصبی مرکزی یا خارج از آن مشاهده کرد.

(۴) ورود ناقل عصبی به هیچ کدام از یاخسته های شرکت کننده در همایه مشاهده نمی شود.

۲۴- هنگامی که رشته های اکتین و رشته های میوزین بیشترین هم پوشانی را دارند،

(۱) طول سارکومر به حداکثر اندازه خود رسیده است.

(۲) دو خط Z یک سارکومر نسبت به حالت استراحت به یکدیگر نزدیک تر هستند.

(۳) انرژی زیستی مورد استفاده قرار نگرفته است.

(۴) یون کلسیم از شبکه آندوپلاسمی آزاد نشده است.

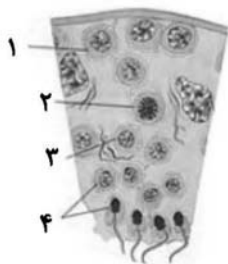
۲۵- کدام گزینه در رابطه با تمامی هورمون های مترشحه از غده تیروئید انسان صحیح است؟

(۱) میزان تجزیه گلوکز و انرژی در دسترس بدن را تنظیم می کنند.

(۲) یاخسته های هدف آن ها می تواند در استخوان جناغ وجود داشته باشند.

(۳) نمی تواند در یکی از مراحل زندگی انسان بر دستگاه عصبی مرکزی اثر بگذارند.

(۴) تنظیم بازخوردی منفی دارد و همه یاخسته های زنده بدن اندام هدف آن ها می باشد.



۲۶- با توجه به شکل مقابل، کدام عبارت در ارتباط با اووسیت‌های اولیه، درست بیان شده است؟

- ۱) همانند یاخته شماره ۱، هر فام‌تن یک فام‌تن شبیه خود دارد.
- ۲) همانند یاخته شماره ۲، از رشتمان یاخته قبل از خود ایجاد می‌گردد.
- ۳) برخلاف یاخته شماره ۳، از اندامی که در آن تولید شده است، خارج می‌شود.
- ۴) برخلاف یاخته شماره ۴، بدون کاهش در تعداد فام‌تن‌ها، یاخته بعد از خود را ایجاد می‌کند.

۲۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

« هر یاخته‌ای که در برابر ماده حساسیت‌زا هیستامین ترشح می‌کند، »

- ۱) در لوله گوارش همانند پوست به فراوانی یافت می‌شود.
- ۲) در ماده ژنتیک خود فاقد ژن سازنده پرفورین می‌باشد.
- ۳) برخلاف قطعات یاخته‌ای بی‌رنگ و بدون هسته، از یاخته بنیادی میلوئیدی حاصل می‌شود.
- ۴) در صورت آلوده شدن به ویروس، پروتئینی را ترشح می‌کند که یاخته‌های سالم را در برابر ویروس مقاوم می‌کند.

۲۸- جانورانی که در دو سوی بدن خود در زیرپوست دارای کانال حاوی گیرنده‌های مزک‌دار می‌باشند،

- ۱) امکان ندارد محل تبادل گازهای تنفسی در آنها بتواند محل تبادل یون‌های معدنی نیز باشد.
- ۲) امکان ندارد پس از لقاح و تشکیل جنین، با جنین خود ارتباط خونی و غذایی مستقیم داشته باشند.
- ۳) قطعاً دارای دو نوع بافت استخوانی فشرده (متراکم) و اسفنجی می‌باشند و در ماده زمینه‌ای مواد آلی و معدنی دارند.
- ۴) قطعاً لوله گوارش در آنها نمی‌تواند هیچ نقشی در دفع یون‌های معدنی داشته باشد.

۲۹- هر نوع هورمون در بدن انسان که موجب می‌شود، می‌تواند

- ۱) افزایش کلسیم خوناب - با اثر بر روی گیرنده خود در سلول‌های پوششی روده، مصرف انرژی را در آنها افزایش دهد.
- ۲) کاهش میزان آب در ادرار - در صورت عدم ترشح، موجب خروج مقدار زیادی ادرار غلیظ از بدن شود.
- ۳) افزایش غلظت گلوکز خوناب - آب‌کافت مولکول‌های گلیکوژن را در سلول‌های کبدی فرد افزایش دهد.
- ۴) کاهش برداشت مواد معدنی از استخوان - مانع از به هم پیوستن حفرات بافت اسفنجی استخوان به یکدیگر شود.

۳۰- در افراد مبتلا به دیابت شیرین، در صورت عدم کنترل بیماری،

- ۱) pH مایع ورودی به لگنچه افزایش می‌یابد.
- ۲) میزان فعالیت سم‌زدایی کبد در ارتباط با مواد زائد نیتروژن‌دار تغییر نمی‌کند.
- ۳) مواد آلی دفعی همانند مواد معدنی دفعی، در ادرار افزایش می‌یابد.
- ۴) امکان ندارد در نمودار نوار قلب فرد مبتلا تغییری رخ دهد.



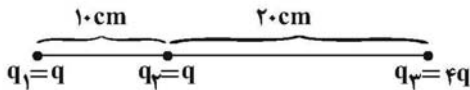
فیزیک ۲

کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

در آزمون تعیین سطح پاسخ گویی به سؤال‌های هر دو کتاب اجباری است.

۳۱- مطابق شکل زیر سه بار q_1 ، q_2 و q_3 در سه نقطه ثابت شده‌اند. اگر اندازه نیروی که بار q_1 به بار q_2 وارد می‌کند F باشد، اندازه برابند نیروهای وارد بر بار q_3 از طرف بارهای q_1 و q_2 چند F است؟



- (۱) $\frac{44}{9}$ (۲) ۶ (۳) $\frac{13}{9}$ (۴) $\frac{40}{9}$

۳۲- در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $10^4 \frac{N}{C}$ الکترونی را به اندازه ۲ سانتی‌متر در جهت میدان جابه‌جا می‌کنیم. در

این جابه‌جایی، انرژی پتانسیل الکتریکی الکترون چند ژول و چگونه تغییر می‌کند؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} C$)

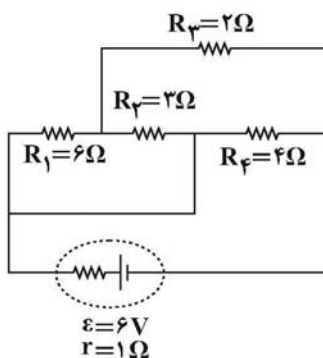
- (۱) $3/2 \times 10^{-17}$ ، کاهش می‌یابد. (۲) $3/2 \times 10^{-17}$ ، افزایش می‌یابد. (۳) $3/2 \times 10^{-15}$ ، افزایش می‌یابد. (۴) $3/2 \times 10^{-15}$ ، کاهش می‌یابد.

۳۳- خازنی را بعد از باردار شدن از باتری جدا کرده و فاصله صفحات آن را دو برابر می‌کنیم و انرژی خازن n برابر می‌شود. در کدام گزینه، انرژی ذخیره شده در خازن مانند این حالت n برابر می‌شود؟

- (۱) در حالی که خازن به باتری متصل است، فاصله صفحات آن را دو برابر می‌کنیم.
 (۲) در حالی که خازن به باتری متصل است ماده‌ای را که مقدار ثابت دی‌الکتریک آن دو برابر هوا است، از میان صفحات خارج می‌کنیم.
 (۳) خازن را بعد از باردار شدن از باتری جدا کرده سپس مساحت صفحات آن را نصف می‌کنیم.
 (۴) خازن را بعد از باردار شدن از باتری جدا کرده و ماده‌ای را که مقدار ثابت دی‌الکتریک آن دو برابر هوا است، میان صفحات خازن قرار دهیم.
- ۳۴- سیمی فلزی به طول L و سطح مقطع A را ذوب کرده و از آن، سیمی به طول $2L$ می‌سازیم. با فرض ثابت بودن جرم فلز سیم، مقاومت سیم جدید چند برابر مقاومت سیم اولیه است؟ (دما در دو حالت یکسان است).

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) $\frac{1}{2}$

۳۵- در مدار شکل مقابل، توان مصرفی مقاومت R_2 چند برابر توان تلف شده در مولد است؟

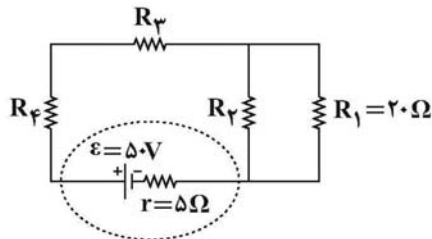


- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{3}{4}$ (۳) $\frac{4}{3}$ (۴) ۳

سایت کنکور
Konkur.in

محل انجام محاسبات

۳۶- در مدار شکل زیر، توان مصرفی همهٔ مقاومت‌های R_1 ، R_2 ، R_3 و R_4 با هم برابر است. انرژی الکتریکی مصرفی در مقاومت R_4 در مدت یک دقیقه چند کیلوژول است؟



(۱) ۱/۲

(۲) ۲/۴

(۳) ۳/۶

(۴) ۴/۸

۳۷- نیروی مغناطیسی وارد بر الکترونی که در یک میدان مغناطیسی یکنواخت حرکت می‌کند، به سمت شمال است. اگر جهت حرکت الکترون از غرب به شرق باشد، جهت میدان مغناطیسی وارد بر آن به کدام سمت می‌تواند باشد؟

(۱) بالا (۲) پایین (۳) جنوب (۴) غرب

۳۸- سیمی به طول ۲۰cm عمود بر میدان مغناطیسی $\vec{B} = 0/\hat{i} - 0/\hat{j} + 4/\hat{k}$ (T) قرار دارد. اگر نیروی مغناطیسی وارد بر سیم

۰/۲۴ نیوتون باشد، جریانی که از سیم عبور می‌کند، چند آمپر است؟

(۱) ۱/۲ (۲) ۲/۴ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۹- حلقه‌ای به مساحت $50 \cdot \text{cm}^2$ عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی ۲۰۰G قرار دارد. در مدت ۰/۰۲s حلقه

می‌چرخد و سطح آن موازی خطوط میدان مغناطیسی می‌شود. بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در آن چند ولت است؟

(۱) ۰/۰۰۵ (۲) ۰/۰۵ (۳) ۵ (۴) ۵۰

۴۰- شکل زیر خطوط انتقال توان الکتریکی را نشان می‌دهد. در این شکل ۳ مبدل A، B و C به ترتیب و می‌باشند.



(۲) افزایشنده - کاهشنده - کاهشنده

(۴) کاهشنده - افزایشنده - کاهشنده

(۱) افزایشنده - کاهشنده - افزایشنده

(۳) افزایشنده - افزایشنده - کاهشنده

Konkur.in

محل انجام محاسبات



وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

در آزمون تعیین سطح پاسخ‌گویی به سؤال‌های هر دو کتاب اجباری است.

شیمی ۲

کل کتاب

۴۱- کدام گزینه درست است؟

- (۱) هیچ یک از فلزات واسطه با تشکیل کاتیون به آرایش گاز نجیب دست نمی‌یابند.
 (۲) همه فلزات دسته S با از دست دادن الکترون، به آرایش گاز نجیب قبل از خود می‌رسند.
 (۳) هیچ یک از فلزات دسته p با تشکیل کاتیون نمی‌توانند به آرایش گاز نجیب قبل از خود برسند.
 (۴) همه نافلزات به جز گازهای نجیب با تشکیل آنیون تک اتمی، به آرایش گاز نجیب هم‌دوره خود می‌رسند.

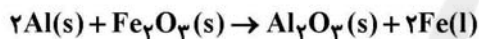
۴۲- کدام نام‌گذاری برای آلکان‌ها درست است؟

- (۱) ۴ - اتیل - ۲ - متیل پنتان
 (۲) ۲ - اتیل - ۳ - متیل هگزان
 (۳) ۴، ۲، ۴ - تری متیل پنتان
 (۴) ۵، ۲، ۲ - تری متیل هگزان

۴۳- رابطه چند مورد از موارد زیر با عدد اتمی عنصرها در یک گروه از جدول تناوبی، رابطه مستقیم است؟

- شعاع اتمی
 - جرم مولی
 - فعالیت شیمیایی
 - تعداد الکترون‌های لایه آخر
 - خاصیت فلزی
- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۲

۴۴- یکی از واکنش‌هایی که در صنعت جوشکاری از آن استفاده می‌شود واکنش ترمیت است:



برای تولید ۳۳۶ گرم آهن، چند گرم آلومینیوم با خلوص ۸۰٪ لازم است در صورتی که بازده درصدی واکنش ۶۰ درصد باشد؟

(Al = ۲۷, Fe = ۵۶: g.mol⁻¹)

- (۱) ۳۷۵/۳ (۲) ۳۳۷/۵ (۳) ۲۰۲/۵ (۴) ۱۷۳/۳

۴۵- مقایسه آنتالپی پیوند در کدام گزینه به درستی نوشته شده است؟

- (۱) $\Delta H[C \equiv C] = 3\Delta H[C-C]$
 (۲) $\Delta H[C=O] < \Delta H[C=C]$
 (۳) $\Delta H[O-H] > \Delta H[C-H]$
 (۴) $\Delta H[C-H] > \Delta H[H-F]$

۴۶- در واکنش سوختن ۰/۰۲ مول اتان درون یک گرماسنج که ۲۰٪ از گرمای تولیدی درون آن هدر می‌رود، دمای ۲۰۰ گرم آب

درون گرماسنج از ۲۷°C به ۵۷°C رسیده است. گرمای سوختن اتان برحسب kJ.g⁻¹ چقدر است؟(C_p = ۴/۲ J.g⁻¹.C⁻¹) (C = ۱۲, H = ۱: g.mol⁻¹)

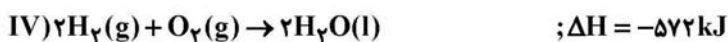
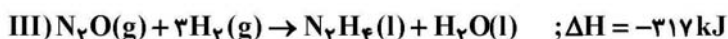
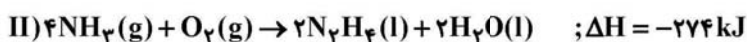
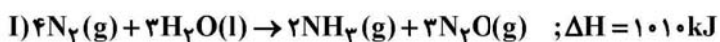
- (۱) ۲۲/۵ (۲) ۲۵/۲ (۳) ۵۲/۵ (۴) ۵۵/۲

Konkur.in

محل انجام محاسبات



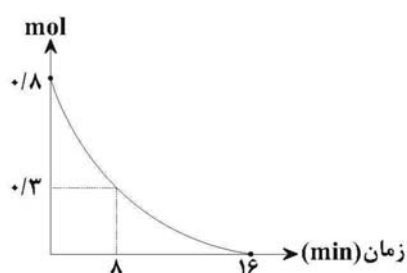
۴۷- با توجه به واکنش‌های زیر، آنتالپی واکنش $N_2H_4(l) + O_2(g) \rightarrow N_2(g) + 2H_2O(l)$ برحسب کیلوژول بر مول چقدر است؟



(۱) -۲۴۹۶ (۲) -۸۹۳ (۳) -۶۲۴ (۴) -۱۳۴۰

۴۸- با توجه به نمودار زیر که به واکنش $2KNO_3 \rightarrow 2KNO_2 + O_2$ مربوط است، پس از گذشت ۸ دقیقه از شروع واکنش چند

لیتر گاز در شرایط استاندارد تولید می‌شود و سرعت متوسط واکنش در این مدت برحسب $\text{mol} \cdot \text{min}^{-1}$ کدام است؟



(گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

(۱) $6/25 \times 10^{-2} - 3/36$

(۲) $3/125 \times 10^{-2} - 3/36$

(۳) $6/25 \times 10^{-2} - 5/6$

(۴) $3/125 \times 10^{-2} - 5/6$

۴۹- چه تعداد از عبارتهای زیر در مورد وینیل کلرید درست می‌باشد؟ ($H=1, Cl=35/5, C=12: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

• بیش از ۶۰ درصد جرم آن را کلر تشکیل داده است.

• دارای پیوند دوگانه است.

• نسبت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در آن برابر ۳ است.

• پلیمر آن در تولید پتو کاربرد دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۰- درصد جرمی نیتروژن در پلی‌سیانواتن چه قدر است؟ ($C=12, H=1, N=14: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) ۲۷/۳ (۲) ۲۴/۲ (۳) ۲۴/۶ (۴) ۲۶/۴

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

در آزمون تبیین سطح پاسخ گویی به سؤال های هر دو کتاب اجباری است.

ریاضی ۱

کل کتاب

۵۱- در کلاسی با ۵۰ دانش آموز، ۲۶ نفر فقط عضو تیم والیبال و ۵ نفر فقط عضو تیم بسکتبال هستند. اگر تعداد عضوهای تیم والیبال ۴

برابر تعداد عضوهای تیم بسکتبال باشد، آن گاه چه تعداد از دانش آموزان عضو هیچ یک از تیم ها نیستند؟

۱۷ (۱)	۳۲ (۲)
--------	--------

۲۷ (۳)	۲۲ (۴)
--------	--------

۵۲- ۱۰۰ عدد کتاب را می خواهیم بین ۵ دانش آموز به گونه ای تقسیم کنیم که کتاب های دریافتی دانش آموزان تشکیل دنباله حسابی دهد.

اگر $\frac{1}{3}$ مجموع کتاب های ۳ دانش آموز اول برابر مجموع کتاب های نفرات چهارم و پنجم باشد، آن گاه به دانش آموز دوم چند کتاب

می رسد؟

۳۰ (۱)	۲۵ (۲)
--------	--------

۲۰ (۳)	۱۰ (۴)
--------	--------

۵۳- اگر انتهای کمان α در ناحیه چهارم مثلثاتی باشد، حاصل $\sqrt{\frac{\tan^2 \alpha}{1 + \tan^2 \alpha}}$ کدام است؟

$\cos \alpha$ (۱)	$-\cos \alpha$ (۲)
-------------------	--------------------

$-\sin \alpha$ (۳)	$\sin \alpha$ (۴)
--------------------	-------------------

۵۴- حاصل $\sqrt{7+4\sqrt{3}} + \sqrt{7-4\sqrt{3}}$ کدام است؟

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

$\frac{3}{2}\sqrt{7}$ (۳)	$\frac{8}{5}\sqrt{6}$ (۴)
---------------------------	---------------------------

۵۵- اگر خط $x=1$ محور تقارن سهمی $y = 2x^2 - k^2x + k$ باشد، کمترین مقدار سهمی کدام گزینه می تواند باشد؟

۲ (۱)	-۲ (۲)
-------	--------

۴ (۳)	-۴ (۴)
-------	--------

محل انجام محاسبات

Konkur.in

۵۶- نامعادله $|x^3 + 8| < x^2 - 2x + 4$ مفروض است. بزرگ‌ترین بازه x که در آن، این نامعادله برقرار است، کدام است؟

(۱) $-3 < x < -2$

(۲) $-5 < x < -3$

(۳) $-3 < x < -1$

(۴) $-4 < x < -2$

۵۷- تابع $f(x) = x^2 + x - 1$ با دامنه مجموعه اعداد طبیعی مفروض است. نمودار این تابع در چند نقطه با نمودار تابع $g(x) = |x|$ برخورد می‌کند؟

(۱) صفر (۲) ۱

(۳) ۲ (۴) ۳

۵۸- عددی مانند 12021 را متقارن می‌نامیم، اگر از هر دو طرف یکسان خوانده شود. اگر با ارقام 0 تا 9 بتوانیم 9000 عدد متقارن n رقمی

بسازیم، $2n - 1$ کدام می‌تواند باشد؟

(۱) ۱۱ (۲) ۱۵

(۳) ۲۱ (۴) ۹

۵۹- ۵ نفر به تصادف روی ۶ صندلی در یک ردیف می‌نشینند. با چه احتمالی هر ۵ نفر در صندلی‌های متوالی و دو شخص a و b کنار هم می‌نشینند؟

(۱) $\frac{2}{15}$ (۲) $\frac{1}{45}$

(۳) $\frac{1}{15}$ (۴) $\frac{1}{10}$

۶۰- متغیرهای «شدت زلزله»، «تعداد مسافرین اتوبوس»، «رنگ چشم» و «وزن افراد» به ترتیب از راست به چپ چه نوع کمیت‌هایی هستند؟

(۱) کمی پیوسته - کمی گسسته - کیفی اسمی - کمی گسسته

(۲) کمی پیوسته - کمی پیوسته - کیفی ترتیبی - کمی گسسته

(۳) کمی گسسته - کمی گسسته - کیفی اسمی - کمی پیوسته

(۴) کمی پیوسته - کمی گسسته - کیفی اسمی - کمی پیوسته

۶۶- چند مورد از جملات داده شده، عبارت زیر را به صورت مناسب کامل می کند؟

«در یک فرد بالغ ... همانند ... از یاخته های خونی سفید محسوب می شود و برخلاف آن ...»

(الف) نوتروفیل - یاخته هایی که در مغز استخوان هسته خود از دست می دهند - هسته چند قسمتی دارند.

(ب) ائوزینوفیل - لنفوسیت - میان یاخته با دانه های روشن درشت دارد.

(ج) مونوسیت - نوتروفیل - هسته تکی گرد یا بیضی شکل دارند.

(د) لنفوسیت - ائوزینوفیل - میان یاخته بدون دانه دارند.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۶۷- چند مورد درباره هر یاخته ماهیچه ای قلبی در فردی بالغ و سالم درست بیان شده است؟

● تحت تأثیر دستگاه عصبی خود مختار می تواند فعالیت خود را تغییر دهد.

● میزان کلسیم سیتوپلاسمی برای انقباض یاخته، افزایش می یابد.

● توانایی انتشار سریع پیام انقباض و استراحت با سایر سلول ها را دارد.

● دارای دو کروموزوم جنسی در هر هسته خود است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۸- کدام ویژگی، مربوط به همه رگ های خونی یک انسان بالغ می باشد؟

(۱) نوعی بافت پیوندی رشته ای لایه خارجی آن ها را تشکیل می دهد.

(۲) در زیر لایه بافت پوششی آن همانند کیسه های حبابکی، غشای پایه غیر زنده وجود دارد.

(۳) لایه میانی آن ها از ماهیچه های صاف و دوکی شکل به همراه رشته های کشسان تشکیل شده است.

(۴) ماهیچه های صاف حلقوی ابتدای آن ها، مهمترین نقش را در خون رسانی به بافت های مجاور خود دارند.

۶۹- در مورد صداهای قلبی کدام گزینه به درستی بیان شده است؟ «بلافاصله ... از شنیدن صدای ... قلبی، ...»

(۱) قبل - اول - منعی در برابر ورود خون به دهلیز وجود دارد

(۲) بعد - دوم - فشار خون آنورت در کمترین میزان خود قرار دارد

(۳) قبل - دوم - طناب های ارتجاعی در وضعیت کشیده شده قرار دارند

(۴) بعد - اول - دریچه سه لختی در وضعیت باز قرار دارد

۷۰- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می کند؟

«عامل اصلی انتقال شیر خام ...»

(۱) با کاهش احتمال خروج آب از روزنه های همیشه باز همراه است.

(۲) به واسطه انتقال فعال یون های پتاسیم و کلر تنظیم می شود

(۳) به علت حرکت آب از محل دارای پتانسیل بیش تر به کم تر صورت می گیرد.

(۴) صرفاً تحت تأثیر عوامل خارجی تنظیم می شود.

۷۱- کدام مورد صحیح است؟ «در برش عرضی ساقه یک گیاه ...»

- (۱) دولپه- آوندهای چوب و آبکش، بین بافت مغزی و پوست قرار گرفته‌اند.
- (۲) تک‌لپه- دسته‌های آوندی بیش‌تر به‌صورت پراکنده در بخش عمقی پوست دیده می‌شوند.
- (۳) دولپه- آوندهای چوب به صورت آرایش ستاره‌ای، آوندهای آبکش را احاطه کرده‌اند.
- (۴) تک‌لپه- دستجات آوندی در قسمت مرکزی ساقه بیش‌تر از نواحی جانبی آن وجود دارد.

۷۲- کدام گزینه در مورد بافت چسب آکنه (کلانشیم) در یک گیاه جوان علفی نمی‌تواند صحیح باشد؟

- (۱) همانند بافت پارانشیمی، دیواره یاخته‌ای قابلیت گسترش و کشش پروتوپلاست را حفظ می‌کند.
- (۲) همانند یاخته‌های همراه، آب و ترکیبات دیگر را درون کریچه (واکول)های خود ذخیره می‌کند.
- (۳) همانند بافت اسکلرانشیمی، با داشتن دیواره یاخته‌ای، سبب استحکام اندام گیاه می‌شوند.
- (۴) همانند یاخته‌های ترشحی روپوست، به‌صورت ساختارهای استوانه مانند کشیده دیده می‌شوند.

۷۳- در ارتباط با گیاهانی که نوعی تعامل زیستی سودمند با قارچ‌ها دارند، می‌توان گفت ...

- (۱) تبادل مواد بین قارچ و گیاه می‌تواند در مجاورت یاخته‌های آوندی انجام شود.
- (۲) جانداری که از این رابطه سود می‌برد، قطعاً پیکر رشته‌ای و بسیار ظریفی خواهد داشت.
- (۳) در این رابطه، قارچ نقشی در فراهم ساختن مواد معدنی برای انجام واکنش‌های فتوسنتزی نخواهد داشت.
- (۴) قارچ‌ها درون ساقه و دمبرگ گیاهان دانه‌دار نفوذ کرده و از محصولات فتوسنتزی آن‌ها استفاده می‌کنند.

۷۴- روپوست ... پیراپوست ...

- (۱) برخلاف- همیشه از یک لایه یاخته تشکیل شده است.
- (۲) برخلاف- از نوعی مریستم نخستین پدید آمده است.
- (۳) همانند- می‌تواند حاوی یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای باشد.
- (۴) همانند- می‌تواند در بعضی یاخته‌های خود، به واسطه انرژی نورخورشید، مواد آلی بسازد.

۷۵- کدام گزینه عبارت مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «در سامانه دفعی ... ممکن نیست ...»

- (۱) پلاتاریا- فقط بخشی از مواد زائد نیتروژن‌دار از طریق سطح بدن دفع شود.
- (۲) بیش‌تر نرم‌تنان- شبکه مویرگی مجاور لوله‌ها، مواد را بین مایعات دفعی و خون جابه‌جا کند.
- (۳) ملخ- لوله‌های مالپیگی بتوانند مواد دفعی آلی را با انتشار دریافت کنند.
- (۴) خرچنگ‌ها- مایعات دفعی بدون مصرف ATP و در جهت شیب غلظت از حفره عمومی خارج شوند.

۷۶- به طور معمول، هر ... موجود در ...

- (۱) گردیزه- کلیه، به طور کامل درون هرمها جای گرفته است.
- (۲) شبکه مویرگی- مجاور گردیزه، پس از انشعابات به درون یک سیاهرگ تخلیه می‌گردد.
- (۳) بنداره- میزراه، فقط تحت تأثیر پیام‌های عصبی صادره از نخاع از انقباض خارج می‌شود.
- (۴) ماده دفعی نیتروژن دار- لگنچه، همواره کم‌تر از ۵٪ ترکیب ادرار را تشکیل دهد.

۷۷- کدام گزینه در مورد دستگاه گوارش انسان صحیح است؟

- (۱) خون خروجی از هر بخش معده و خون خروجی از طحال توسط دو سیاهرگ مجزا به سیاهرگ باب ریخته می‌شود.
- (۲) خون سیاهرگی مربوط به کولون بالارو و بخش انتهایی روده باریک به سیاهرگ باب کبدی می‌ریزد.
- (۳) راست روده و محل خروج محتویات کولون افقی در سمت چپ بدن قرار دارد.
- (۴) آنزیم‌ها و بیکربنات لوزالمعده تنها از طریق یک مجرای مشترک با مجرای صفرا به دوازدهه می‌ریزند.

۷۸- در پی بلع غذا و پرشدن معده، کدام اتفاق روی می‌دهد؟

- (۱) شروع انقباض‌های کرمی از پیلور معده
- (۲) ورود مواد غذایی به روده باریک به شکل جامد
- (۳) افزایش تعداد چین‌خوردگی‌های دیواره معده
- (۴) ایجاد انقباض‌های کرمی به کمک یاخته‌های ماهیچه‌ای موجود در جهات طولی، حلقوی و مورب لایه ماهیچه‌ای

۷۹- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

- « در گیاهانی که رشد پسین دارند، یاخته‌هایی که بن لاد آوندساز به سمت ... تولید می‌کند، قطعاً ... »
- (۱) داخل- از به دنبال هم قرار گرفتن یاخته‌های کوتاهی تشکیل شده‌اند.
 - (۲) خارج- از تعداد یاخته‌هایی که به سمت داخل تولید می‌کند، بیش‌تر است.
 - (۳) داخل- لیگنین را در دیواره‌های خود به شکل‌های متفاوتی نمایش می‌دهند.
 - (۴) خارج- برخلاف یاخته‌هایی که به سمت داخل تولید می‌شوند، چوبی شده‌اند.

۸۰- کدام گزینه، هنگام تنفس، همزمان با تبعیت شش‌ها از انبساط قفسه سینه حتماً اتفاق می‌افتد؟

- (۱) گنبدی شدن پرده ماهیچه‌ای دیافراگم
- (۲) تلمبه ماهیچه‌ای سیاهرگ‌ها به دنبال انقباض ماهیچه‌های شکمی
- (۳) افزایش غلظت یون کلسیم در سیتوپلاسم یاخته‌های ماهیچه بین دنده‌ای خارجی
- (۴) ایجاد سیناپس تحریکی بین پایانه آکسون نورون حرکتی و ماهیچه گردنی

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۱

در آزمون تعیین سطح پاسخ‌گویی به سؤال‌های هر دو کتاب اجباری است.

کل کتاب

۸۱- دو کره مشابه A و B از یک فلز، یکی توپُر و دیگری توخالی به ترتیب با جرم‌های ۵۶۰g و ۴۰۰g در اختیار داریم. اگر

چگالی فلز دو کره $8 \frac{g}{cm^3}$ باشد، حجم فضای خالی داخل کره B چند cm^3 است؟

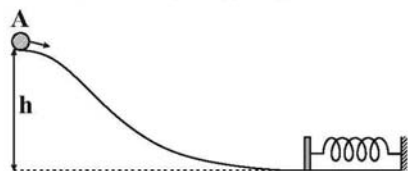
- (۱) ۲ (۲) ۲۰ (۳) ۱۲ (۴) ۶

۸۲- تندی جسمی به جرم ۲kg در یک جابه‌جایی $10 \frac{m}{s}$ کاهش می‌یابد. اگر کار کل انجام شده روی جسم در این جابه‌جایی-۲۰۰J باشد، تندی نهایی جسم چند $\frac{m}{s}$ است؟

- (۱) ۵ (۲) ۱۵ (۳) ۲۰ (۴) ۳۰

۸۳- در شکل زیر گلوله ۵۰۰ گرمی با تندی اولیه $20 \frac{m}{s}$ از نقطه A به سمت پایین پرتاب می‌شود. اگر حداکثر انرژی ذخیره شده

در فنر ۸۰ درصد انرژی جنبشی اولیه گلوله و انرژی تلف شده در کل مسیر برابر با ۷۰J باشد، ارتفاع h چند متر است؟



$$(g = 10 \frac{N}{kg})$$

- (۱) ۱۰

- (۲) ۱۸

- (۳) ۲۰

- (۴) ۳۶

۸۴- یک موتور الکتریکی باری به جرم ۱۵ تن را با تندی ثابت در مدت ۲ دقیقه و نیم، ۲۴ متر در راستای قائم بالا می‌برد. اگر بازده

این موتور ۶۰ درصد باشد، توان الکتریکی ورودی آن چند کیلووات است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$

- (۱) ۱۴/۴ (۲) ۴۰ (۳) ۲۰ (۴) ۶۰

۸۵- فشار هوا در پایین‌ترین نقطه یک برج ۱۰^۵ Pa و در بلندترین نقطه بالای برج ۹۹۵۰۰ Pa است. ارتفاع این برج چند متر است؟

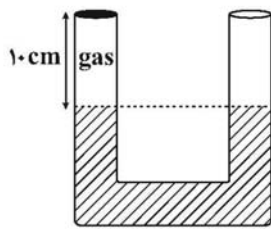
$$(g = 10 \frac{N}{kg}, \rho_{\text{hوا}} = 1 \frac{kg}{m^3})$$

- (۱) ۲۵ (۲) ۵۰ (۳) ۳۰ (۴) ۶۰

محل انجام محاسبات



۸۶- در لوله U شکل زیر، مقداری گاز کامل در دمای 27°C محبوس شده است. دمای گاز چند درجه سلسیوس افزایش یابد تا اختلاف ارتفاع جیوه در دو شاخه به 5cm برسد؟ (فشار هوای بیرون 75cmHg و قطر مقطع شاخه‌ها یکسان است.)



(۱) ۴۸۰

(۲) ۴۰۰

(۳) ۱۰۰

(۴) ۱۸۰

۸۷- در سه ظرف استوانه‌ای یکسان A، B و C به جرم‌های مساوی آب ریخته‌ایم. دمای آبی که در این سه ظرف ریخته شده به ترتیب 0°C ، 2°C و 20°C است. کدام گزینه، مقایسه ارتفاع آب در این سه ظرف را به درستی بیان می‌کند؟ (از تغییر حجم ظرف‌ها صرف نظر کنید.)

$$h_C > h_A > h_B \quad (2)$$

$$h_C > h_B > h_A \quad (1)$$

$$h_C < h_A < h_B \quad (4)$$

$$h_C < h_B < h_A \quad (3)$$

۸۸- کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد انتقال گرما به روش همرفت صحیح است؟

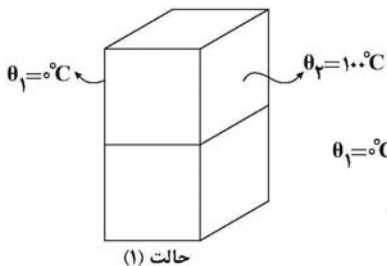
(۱) جریان‌های باد ساحلی نمونه‌ای از همرفت واداشته است.

(۲) همرفت می‌تواند در همه مواد، چه مایع چه گاز و چه جامد به وقوع بپیوندد.

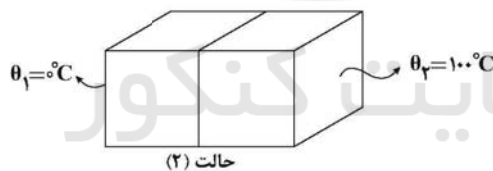
(۳) سیستم خنک‌کننده موتور اتومبیل نمونه‌ای از همرفت طبیعی است.

(۴) انتقال گرما در روش همرفت با انتقال بخش‌هایی از ماده همراه است.

۸۹- دو مکعب مشابه و هم‌جنس در اختیار داریم. مطابق شکل در حالت اول دو مکعب را روی یکدیگر و در حالت دوم در مجاورت یکدیگر قرار می‌دهیم. آهنگ شارش گرما در حالت (۱) چند برابر حالت (۲) است؟



حالت (۱)



حالت (۲)

(۱) ۴

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۸

۹۰- فشار مطلق گاز کاملی در دمای ثابت، 10% افزایش یافته و حجم آن 10cm^3 تغییر می‌کند. حجم اولیه گاز چند سانتی‌متر مکعب بوده است؟

(۴) ۱۱۰

(۳) ۹۰

(۲) ۱۳۰

(۱) ۱۰۰

محل انجام محاسبات



وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۱

در آزمون تعیین سطح پاسخ‌گویی به سؤال‌های هر دو کتاب اجباری است.

کل کتاب

۹۱- در آرایش الکترونی اتم تیتانیوم (${}_{22}\text{Ti}$)، تعداد زیرلایه از الکترون اشغال شده است و عدد کوانتومی فرعی یا l برای بیرونی‌ترین الکترون آن برابر است و این عنصر در گروه جدول تناوبی جای دارد.

(۱) ۴ - صفر - چهارم (۲) ۷ - ۲ - دوم (۳) ۴ - ۲ - سوم (۴) ۷ - صفر - چهارم

۹۲- اگر آرایش الکترونی لایه ظرفیت گونه X^{m+} به $3d^5$ ختم شود، چند مورد از مطالب زیر، همواره درست است؟ (m می‌تواند برابر ۲ یا ۳ باشد)

(آ) اتم X دارای یک زیرلایه نیم‌پر است.

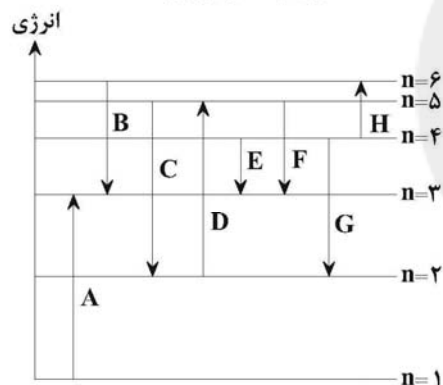
(ب) براساس اصل آفبا، مجموع $n+l$ آخرین زیرلایه پرشده اتم X برابر ۵ است.

(پ) بیرونی‌ترین لایه در آرایش الکترونی اتم X دارای زیرلایه کاملاً پر است.

(ت) اختلاف عدد اتمی اتم X و عدد m برابر ۲۳ است.

(۱) ۴ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۹۳- با توجه به شکل زیر که مربوط به انتقال الکترون در اتم هیدروژن است، می‌توان گفت که انتقال مقدار بیش‌تری انرژی نسبت به بقیه انتقال‌ها آزاد می‌کند و انتقال‌های ، و امواجی با طول موج بلندتر از امواج ناحیه مرئی تولید می‌کنند. همچنین بین ترازهای $n=5$ و $n=1$ علاوه بر انتقال‌های نشان داده شده که موجب نشر انرژی شده‌اند انتقال دیگر که منجر به نشر انرژی می‌شود نیز می‌توانست قرار گیرد.



(۱) $E, B-C$ و $F-5$

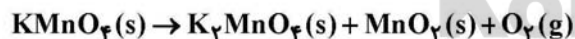
(۲) $C, D-A$ و $F-6$

(۳) $E, B-C$ و $F-6$

(۴) $C, D-A$ و $G-6$

۹۴- مخلوطی شامل Ca و KMnO_4 که $13/4$ گرم آن Ca است را حرارت می‌دهیم. گاز اکسیژن آزاد شده از تجزیه KMnO_4 با مقداری از Ca واکنش داده و CaO جامد را تشکیل می‌دهد، به طوری که جرم Ca و CaO مجموعاً برابر $18/7$ گرم

می‌شود، جرم KMnO_4 تجزیه شده تقریباً چند گرم است؟ ($\text{Ca} = 40, \text{Mn} = 55, \text{K} = 39, \text{O} = 16; \text{g.mol}^{-1}$)



(۴) ۶۷

(۳) ۵۲

(۲) ۴۸

(۱) ۳۴

محل انجام محاسبات

۹۵- در یک معادله موازنه شده، کدام موارد زیر در دو طرف معادله با یکدیگر برابرند؟

- (آ) تعداد مولکولها (ب) تعداد اتمها (پ) تعداد عنصرها (ت) تعداد مول مواد (ث) مقدار گرم مواد
- (۱) ب، پ، ث (۲) ب، پ، ت، ث (۳) آ، ب، ث (۴) آ، ب، پ، ث

۹۶- با توجه به اطلاعات داده شده آرایش الکترون - نقطه‌ای کدام موارد زیر نادرست است؟

۴	۳	۲	۱
هیدروژن سیانید	گوگرد دی‌اکسید	فسفر تری کلرید	کربن مونواکسید
$\text{H}-\text{C}\equiv\text{N}:$	$:\ddot{\text{O}}=\text{S}=\ddot{\text{O}}:$	$:\ddot{\text{Cl}}-\ddot{\text{P}}-\ddot{\text{Cl}}:$ $:\ddot{\text{Cl}}:$	$:\text{C}=\ddot{\text{O}}:$

- (۱) مورد ۴ (۲) موارد ۱، ۲ و ۳ (۳) موارد ۳ و ۴ (۴) موارد ۱ و ۳

۹۷- با توجه به فرمول شیمیایی $\text{Co}(\text{MnO}_4)_2$ که آنیون آن MnO_4^- است، در فرمول شیمیایی فسفات کاتیون آن، در مجموع

چند اتم و چند یون وجود دارد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

- (۱) ۱۳ - ۵ (۲) ۱۳ - ۳ (۳) ۱۱ - ۵ (۴) ۱۱ - ۳

۹۸- کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟

- (۱) در ترکیب‌های مولکولی با جرم مولی مشابه، ترکیب با مولکول‌های قطبی نقطه‌جوش بالاتری دارد.
- (۲) اتانول به دلیل توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی نقطه‌جوش بالاتری نسبت به استون دارد.
- (۳) در فرایند انحلال BaSO_4 ، نیروی جاذبه یون - دوقطبی در محلول بزرگ‌تر از مجموع پیوند یونی در BaSO_4 و پیوندهای هیدروژنی در آب می‌باشد.

(۴) مقایسه انحلال‌پذیری گازها به صورت: $\text{CO}_2 > \text{NO} > \text{O}_2 > \text{N}_2$ در فشار و دمای معین صحیح است.

۹۹- اگر انحلال‌پذیری لیتیم سولفات در دمای 40°C ، برابر با ۳۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب باشد، به تقریب، محلول چند مولار لیتیم سولفات در

دمای 40°C سیر شده است؟ (چگالی محلول را $1/3$ گرم بر میلی‌لیتر در نظر بگیرید.) ($\text{Li} = 7, \text{S} = 32, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) $1/3$ (۲) $4/2$ (۳) $2/7$ (۴) $3/5$

۱۰۰- به 200mL محلول NaOH با چگالی $1/2\text{g.mL}^{-1}$ و ۳۰ درصد جرمی، ۴ گرم سدیم هیدروکسید اضافه می‌کنیم، مولاریته

محلول حاصل کدام است؟ ($\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{H} = 1 : \text{g.mol}^{-1}$) و از تغییر حجم محلول صرف نظر کنید.)

- (۱) ۹ (۲) ۱۰ (۳) $9/5$ (۴) $10/5$



ریاضی ۲

۱- گزینه «۱»

(شورای ولایی)

طبق صورت سؤال، خط گذرنده از نقطه $(-1, 2)$ ، خط $y = 2x$ را در نقطه‌ای به طول ۲- قطع می‌کند. پس نقطه $(-2, -4)$ روی این خط است. شیب خط گذرنده از دو نقطه $(-1, 2)$ و $(-2, -4)$ برابر است با:

$$m = \frac{2 - (-4)}{-1 - (-2)} = 6$$

این خط عمود بر خط $x + ay = 6$ است، می‌دانیم حاصل ضرب شیب دو خط عمود بر هم -۱ است، پس شیب خط $x + ay = 6$ برابر $-\frac{1}{a}$ است.

$$x + ay = 6 \Rightarrow y = \frac{-1}{a}x + \frac{6}{a} \Rightarrow \frac{-1}{a}$$

$$\frac{-1}{a} = \frac{-1}{6} \Rightarrow a = 6$$

۲- گزینه «۲»

(عمیدرضا کلاته یاری)

با توجه به حضور قدرمطلق در معادله مذکور، ابتدا ضابطه معادله را پیرامون ریشه درون قدرمطلق به صورت دو ضابطه‌ای بازنویسی می‌کنیم.

$$\Rightarrow \begin{cases} x > 0: x + \frac{1}{x} = \frac{2x}{x} + 1 = 4 - \frac{xx}{x} \rightarrow x^2 - 4x + 1 = 0 \\ x < 0: x + \frac{1}{x} = \frac{-3x}{x} + 1 = -2 - \frac{xx}{x} \rightarrow x^2 + 2x + 1 = 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = \frac{4 \pm \sqrt{12}}{2} \text{ ق ق} \\ x = -1 \text{ ق ق} \end{cases}$$

بنابراین معادله مذکور ۳ جواب حقیقی دارد.

۳- گزینه «۴»

(کیا مقدس‌نیاک)

$$BE \parallel CD \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{AB}{AC} = \frac{AE}{AD} = \frac{BE}{CD}$$

$$\Rightarrow \frac{4}{4+y} = \frac{y+1}{y+4} = \frac{3}{2x+3}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 4y + 16 = 6y + 6 \Rightarrow 2y = 10 \Rightarrow y = 5 \\ 8x + 12 = 18 \Rightarrow 8x = 6 \Rightarrow x = \frac{3}{4} \end{cases} \Rightarrow fx + y = 3 + 5 = 8$$

۴- گزینه «۳»

(مهمربهار ممسنی)

$$(f+g)(x) = 2x + a + ax + 2 = (a+2)x + a + 2$$

تنها تابع خطی که یک به یک نیست، تابع ثابت است:

$$a + 2 = 0 \Rightarrow a = -2 \Rightarrow \begin{cases} f(x) = 2x - 2 \\ g(x) = -2x + 2 \end{cases}$$

$$(f-g)(x) = 2x - 2 - (-2x + 2) = 4x - 4$$

$$\Rightarrow (f-g)^{-1}(x) = \frac{x}{4} + 1$$

$$y = y^{-1} \Rightarrow 4x - 4 = \frac{x}{4} + 1 \Rightarrow \frac{15x}{4} = 5 \Rightarrow x = \frac{4}{3} \Rightarrow y = \frac{4}{3}$$

۵- گزینه «۳»

(مهمربهار روهانی)

$$\begin{aligned} \cot(\pi + \alpha) &= \cot \alpha \\ \sin(\pi + \alpha) &= -\sin \alpha \\ \cos(\pi - \alpha) &= -\cos \alpha \end{aligned}$$

$$A = \cot\left(\pi + \frac{\pi}{4}\right) \sin\left(\pi + \frac{\pi}{6}\right) \cos\left(\pi - \frac{\pi}{3}\right)$$

حال داریم:

$$A = \left(\cot \frac{\pi}{4}\right) \left(-\sin \frac{\pi}{6}\right) \left(-\cos \frac{\pi}{3}\right)$$

$$A = (1) \left(-\frac{1}{2}\right) \left(-\frac{1}{2}\right) = \frac{1}{4}$$

(سروش مونی)

۶- گزینه «۴»

ابتدا مقدار x را از معادله $4^x - 2^{x+2} = 32$ حساب می‌کنیم:

$$2^{2x} = t \rightarrow t^2 - 4t - 32 = 0 \Rightarrow (t+4)(t-8) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 8 \\ t = -4 \text{ غ.ق} \end{cases}$$

$$\Rightarrow 2^{2x} = 8 \Rightarrow x = 3$$

حال $x = 3$ را در معادله دوم جایگذاری می‌کنیم:

$$\log(x+1) + \log(2y-x) = 1 \xrightarrow{x=3} \log(4 \times (2y-3)) = \log 10$$

$$\Rightarrow 4(2y-3) = 10 \Rightarrow 8y - 12 = 10 \Rightarrow 8y = 22$$

$$\Rightarrow y = 2.75$$

(عطف رضا پور)

۷- گزینه «۳»

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

$$= \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{x+1}{x^2+x+1} = \frac{2}{3}$$

(شورای ولایی)

۸- گزینه «۲»

$$\left. \begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) &= (2)(3) = 6 \\ \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) &= a(1) = a \end{aligned} \right\} \Rightarrow 6 - a = 2 \Rightarrow a = 4$$

تابع f در $x = 2$ پیوستگی راست دارد، پس:

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = f(2) \Rightarrow 6 = a + b = 4 + b \Rightarrow b = 2$$

(موری پیرانوند)

۹- گزینه «۴»

 $P(A)$: احتمال انتخاب شدن برای تیم فوتبال $P(B)$: احتمال انتخاب شدن برای تیم والیبال $P(A)$ و $P(B)$ مستقل هستند، پس:

$$\begin{aligned} P(A) &= 0.7 \\ P(B) &= 0.8 \\ \Rightarrow P(A \cap B) &= P(A) \times P(B) = 0.7 \times 0.8 = 0.56 \\ \Rightarrow P(\text{فقط فوتبال}) &= P(A - B) = P(A) - P(A \cap B) \\ &= 0.7 - 0.56 = 0.14 \\ P(\text{فقط والیبال}) &= P(B - A) = P(B) - P(A \cap B) \\ &= 0.8 - 0.56 = 0.24 \\ \Rightarrow P(\text{دقیقا یک تیم}) &= P(A - B) + P(B - A) \\ &= 0.14 + 0.24 = 0.38 \end{aligned}$$

(سروش مونی)

۱۰- گزینه «۳»

$$x_8 = 21$$

در این ۱۵ داده، میانه می‌شود:

در هر طرف آن ۷ داده داریم که میانه هر طرف می‌شود داده چهارمشان:

$$Q_1 = 16$$

$$Q_3 = 28$$

پس اعداد بین چارک اول و سوم از ۱۸ تا ۲۷ هستند و دامنه تغییراتشان ۹ است.

زیست‌شناسی ۲

(وفیر شهنواز)

۱۱- گزینه «۲»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱» و «۲»: با توجه به شکل ۱۶ فصل ۳ یازدهم، در حین جداسازی ADP از سر میوزین،

از طول سارکومر و ناحیه روشن کاسته می‌شود؛ نه در هنگام تجزیه ATP.

گزینه «۳»: خروج کلسیم با آغاز انقباض همراه است. طی انعکاس این اتفاق غیرارادی انجام می‌شود. هم‌چنین ماهیچه قلبی می‌تواند بیش از یک هسته داشته باشد. اما قطعاً انقباض آن غیرارادی است.



(معمداً برمی بگردد)

۱۹- گزینه ۳

یکی از یاخته‌های بافت خورش، با انجام تقسیم میوز، چهار یاخته‌ی هاپلوئیدی ایجاد می‌کند. از این ۴ یاخته فقط یکی از آن‌ها (بزرگ‌ترین آن‌ها) باقی می‌ماند و تقسیم میوز انجام می‌دهد (نادرستی ۱، ۲ و ۴).
 یاخته‌ی زایشی با انجام تقسیم میوز (نه میوز)، گامت‌های نر را در نهان‌دانگان ایجاد می‌کند و هیچ‌یک از یاخته‌های حاصل از میوز پارانثیم خورش توانایی انجام تقسیم میوز را ندارند و چون ساختارهای چهار کروماتیدی در تقسیم میوز I قابل مشاهده است. بنابراین در هیچ‌یک از این یاخته‌ها، ساختار چهار کروماتیدی مشاهده نمی‌شود (درستی ۳).

۲۰- گزینه ۳

(مبیینی عطار)

موارد «الف» و «د» درست است.
 بخش ۴ نوزاد گرمی شکل حشره آفت تنباکو، بخش ۳: ترکیب‌های فرار، بخش ۲: برگ تنباکو و بخش ۱: زنبور وحشی ماده است.
 نوزادان زنبور بعد از خروج از تخم از نوزاد گرمی شکل تغذیه می‌کنند. (درستی ۵)
 توجه کنید گیاه تنباکو با تولید آلکالوئیدها در دور کردن گیاه‌خواران نقش دارد. (درستی الف)
 بررسی سایر موارد:
 مورد ب: زنبور وحشی ماده با تشخیص ترکیب‌های فرار آن را دنبال می‌کند و به برگ آسیب دیده می‌رسد. زنبور پس از یافتن برگ به نوزاد گرمی شکل حمله می‌کند. لذا ابتدا برگ را شناسایی می‌کند. مورد ج: ترکیب‌های فرار سبب جلب زنبور وحشی می‌شوند.

۲۱- گزینه ۴

(ایمان رسولی)

گزینه «۱»: هورمون‌های اکسین و جیبرلین در تولید میوه‌های بدون دانه نقش دارند هر دو این هورمون‌ها در افزایش رشد طولی یاخته‌های گیاهی نقش دارند.
 گزینه «۲»: هورمون‌های اکسین و جیبرلین در درشت کردن میوه‌ها نقش دارند. هر دو نیز در تولید میوه‌های بدون دانه نقش دارند.
 گزینه «۳»: هورمون اکسین در چیرگی رأسی نقش دارد. اکسین پس از ورود به جوانه‌های جانبی میزان سیتوکینین را کاهش می‌دهد.
 گزینه «۴»: هورمون‌های سیتوکینین و جیبرلین در تحریک تقسیم یاخته‌ی مؤثر اند اما اکسین با قرار گرفتن در قسمت دور از نور باعث خم شدن گیاه می‌شود.

۲۲- گزینه ۲

(سپهر حسینی)

هیپوکامب در ایجاد حافظه کوتاه‌مدت و تبدیل آن به حافظه بلندمدت نقش دارد ولی با هیپوتالاموس در تماس نمی‌باشد. (شکل ۱۷ فصل ۱ یازدهم)
 بررسی سایر گزینه‌ها:
 گزینه «۱»: قشر مخ، جایگاه پردازش نهایی اطلاعات ورودی به مغز است که شامل سه‌بخش حسی، حرکتی و ارتباطی است.
 گزینه «۲»: مخچه مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن است که به‌طور پیوسته از بخش‌های دیگر مغز، نخاع و اندام‌های حسی مانند گوش‌ها پیام دریافت می‌کند.
 گزینه «۴»: تالاموس محل پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی است که پیام‌ها را به قشر مخ می‌فرستد.

۲۳- گزینه ۴

(معمداً برمی بگردد)

منظور سؤال، گیرنده‌های حسی، یاخته‌های عصبی حسی، رابط و حرکتی، یاخته‌های ماهیچه‌ای و غدد می‌باشند. بررسی گزینه‌ها:
 ۱) گیرنده‌های حسی عصبی می‌توانند توسط محرک‌های خود و بدون نیاز به ناقل عصبی، تحریک شده و پتانسیل عمل ایجاد کنند. این یاخته‌ها فقط به عنوان یاخته‌های پیش‌سیناپسی عمل کرده و گیرنده ناقل عصبی ندارند. اما برای انتقال پیام به یاخته پس‌سیناپسی دارای توانایی تولید ناقل عصبی هستند.
 ۲) یاخته‌های ماهیچه‌ای فقط به عنوان یاخته پس‌سیناپسی عمل می‌کنند و در نتیجه دارای گیرنده ناقل عصبی در غشای خود هستند اما هرگز ناقل عصبی تولید نمی‌کنند.
 ۳) نورون‌های رابط که در تشکیل همایه شرکت دارند درون دستگاه عصبی مرکزی و یاخته‌های ماهیچه‌ای خارج از آن قرار دارند.
 ۴) به‌منظور جلوگیری از انتقال بیش از حد پیام و امکان انتقال پیام‌های جدید، یاخته‌های پیش‌سیناپسی می‌توانند ناقل عصبی را جذب کرده و به درون خود وارد کنند.

۲۴- گزینه ۲

(شاهین رفیعیان)

هنگام انقباض ماهیچه، در خط Z نسبت به حالت عادی به یکدیگر نزدیک‌تر هستند و طول سارکومر کوتاه می‌شود و رشته‌های اکتین به سمت مرکز سارکومر حرکت می‌کنند و در این حالت رشته‌های اکتین و میوزین بیش‌ترین هم‌پوشانی را دارند. (تأیید گزینه «۲») در این حالت، طول سارکومر به حداقل رسیده است. (رد گزینه «۱») (رد گزینه «۳») (رد گزینه «۴») هنگام انقباض یون کلسیم برای اتصال سر رشته‌های میوزین به رشته‌های اکتین مورد نیاز است. (رد گزینه «۴»)

۲۵- گزینه ۲

(ایمان رسولی)

غده تیروئید هورمون‌های تیروئیدی T_3 و T_4 و کلسی‌تونین را تولید و ترشح می‌کند.
 گزینه «۱»: T_3 و T_4 می‌توانند میزان تجزیه گلوکز و انرژی در دسترس بدن را تنظیم اما کلسی‌تونین این عملکرد را ندارد.

گزینه «۴»: ماهیچه‌ها بخشی از ATP مصرفی خود را از کراتین فسفات تأمین می‌کنند. نکته: از آن‌جا که عضلات قلبی همانند عضلات اسکلتی ظاهری مخمطط دارند؛ در نتیجه می‌توان نتیجه‌گیری کرد که این عضلات همانند عضلات اسکلتی دارای بخش‌های تیره و روشن و خطوط Z و سایر پروتئین‌های اکتین و میوزین می‌باشند.

۱۲- گزینه ۳

(پور مهروری قاهاری)

درستی گزینه «۳»: منظور ماهیچه اسکلتی است که در مواقع انعکاس‌ها، انقباض غیرارادی دارند. هنگام تشکیل در دوره جنینی، چندین یاخته با هم یکی می‌شوند و یک یاخته چند هسته‌ای می‌سازند، در این هنگام از تعداد یاخته‌ها، کاسته می‌شود.
 نادرستی گزینه «۱»: دقت کنید که در عضلات صاف توالی تکرار شونده‌ای به نام سارکومر وجود ندارد و ظاهر خط‌دار مشاهده نمی‌شود.
 نادرستی گزینه «۲»: دقت کنید بعضی از عضلات به استخوان‌هایی متصل هستند که دارای مفاصل ثابت هستند و در محل مفاصل ثابت استخوان حرکت نمی‌کند.
 نادرستی گزینه «۴»: این ویژگی، مشخصه صفحات بینابینی (درهم فرورفته) می‌باشد که در یاخته‌های عضله قلب مشاهده می‌شود.

۱۳- گزینه ۲

(مبیینی عطار)

نوتروفیل‌ها میان یاخته با دانه‌های روشن ریز دارند. نوتروفیل‌ها را می‌توان به نیروهای واکنش سریع تشبیه کرد. نوتروفیل‌ها مواد دفاعی زیادی حمل نمی‌کنند و چابک‌اند.
 در مورد گزینه «۴»: دقت شود که یاخته کشنده طبیعی با ترشح پرفورین منفذی در غشای یاخته ایجاد می‌کند. سپس با وارد کردن آنزیمی (نه انواع آنزیم‌ها) به درون یاخته باعث مرگ برنامه‌ریزی شده می‌شود.

۱۴- گزینه ۳

(سپهر حسینی)

عبارت (الف) و (ج) صحیح می‌باشند. منظور سؤال یاخته‌های دیواره مویرگ‌ها و بیگانه‌خوارهای بافتی می‌باشد که با تولید پیک شیمیایی، گویچه‌های سفید خون را به موضع آسیب فرا می‌خوانند. بررسی عبارت‌ها:
 الف) این یاخته‌ها در صورت آلوده شدن به ویروس توانایی تولید اینترفرون نوع I را دارند که این پروتئین در دومین خط دفاعی بدن فعالیت دارد.
 ب) این عبارت فقط در مورد بیگانه‌خوارها صحیح است که با قرار گرفتن پروتئین‌های مکمل روی میکروب، فعالیتشان آسان‌تر انجام می‌شود.
 ج) چون ماکروفاژها از قبل در محل التهاب هستند، بیگانه‌خواری خود را زودتر شروع می‌کنند؛ در حالی که فراخوانی گویچه‌های سفید، مربوط به گویچه‌های خون می‌باشد.
 د) این عبارت ویژگی هیچ کدام از گویچه‌های سفید را به درستی توصیف نمی‌کند.

۱۵- گزینه ۱

(ویدر شونوار)

بررسی موارد:
 الف) اینترفرون نوع I، نوعی پیک کوتاه‌بر است، چرا که به خون وارد نمی‌شود اما پیامی را به نوعی یاخته منتقل می‌کند.
 ب) پروتئین پادتن می‌تواند بر فعالیت پروتئین‌های مکمل مؤثر باشد.
 ج) برای اینترفرون نوع I صادق نیست زیرا بر باکتری‌ها مؤثر نمی‌باشد.
 د) در مورد اینترفرون نوع I صادق نیست.

۱۶- گزینه ۱

(مسین زاهدی)

در بین یاخته‌های دیواره لوله اسپرم‌ساز، یاخته‌های سرتولی بزرگ‌ترین اندازه هسته را دارند. این یاخته در همه مراحل اسپرم‌زایی، پشتیبانی و تغذیه یاخته‌های جنسی و نیز بیگانه‌خواری باکتری‌ها نقش دارند.
 بررسی سایر گزینه‌ها:
 گزینه «۲»: درون هسته یاخته سرتولی ۲۳ جفت کروموزوم وجود دارد.
 گزینه «۳»: مربوط به اسپرماتوسیت ثانویه و گزینه «۴»: مربوط به اسپرماتوگون می‌است.

۱۷- گزینه ۱

(معمداً برمی بگردد)

اسپرم با اووسیت ثانویه و بعضی اوقات با گویچه قطعی لقاح می‌کند ولی هرگز با اووسیت اولیه لقاح ندارد (نادرستی الف). بلافاصله پس از آزاد شدن آنزیم‌های آکروزومی از سر اسپرم، لایه زله‌ای هضم می‌شود، سپس غشای اسپرم و تخمک ملحق می‌شوند تا هسته اسپرم بتواند با هسته تخمک ادغام شود. پس از تمامی این مراحل تازه جدار لقاحی شکل می‌گیرد. (نادرستی ب)
 تنه اسپرم در فرایند لقاح به درون تخمک وارد نمی‌شود (نادرستی ج).
 در حین عبور اسپرم از لایه خارجی، کیسه آکروزومی پاره می‌شود تا آنزیم‌های آن لایه داخلی را هضم کند نه این‌که آنزیم‌های آکروزومی غشای یاخته‌ای اسپرم را تخریب کنند. (نادرستی د)

۱۸- گزینه ۳

(ویدر شونوار)

توده توپیر پس از رسیدن به رحم به شکل کره توخالی درمی‌آید. بنابراین در رحم هم توده توپیر می‌بینیم هم توده توخالی (بلاستوسیست)، بررسی گزینه‌های نادرست:
 گزینه «۱»: در مورد توده توپیر صدق نمی‌کند.
 گزینه «۲»: یاخته‌های لایه خارجی بلاستوسیست (تروفوبلاست) با تشکیل کورینون، در ساخت جفت شرکت می‌کند و فقط یاخته‌های توده یاخته‌ای درونی، منشأ بافت‌های مختلف جنین هستند.
 گزینه «۴»: یاخته‌های تروفوبلاست، با ترشح آنزیم‌هایی، یاخته‌های جدار رحم را هضم می‌کنند. این بافت‌های هضم شده، مواد غذایی مورد نیاز جنین را تأمین می‌کنند.



فیزیک ۲

۳۱- گزینه «۳»

(هوشنگ غلام عابری)

نیروی که دو بار q_1 و q_2 برهم وارد می‌کنند برابر است با:

$$F_{12} = k \frac{q^2}{(10^{-1})^2} = F \Rightarrow kq^2 = \frac{F}{100}$$

حال برابری نیروهای وارد بر q_3 را می‌یابیم.

$$F_{13} = k \frac{4q^2}{9 \times 10^{-2}}, F_{23} = k \frac{4q^2}{4 \times 10^{-2}}$$

$$F_{T,3} = F_{13} + F_{23} = \frac{52kq^2}{36 \times 10^{-2}} = \frac{52}{36} \left(\frac{F}{100} \right) = \frac{13}{9} F$$

۳۲- گزینه «۲»

(مسین تامسی)

تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی یک ذره باردار در میدان الکتریکی در یک جابه‌جایی مشخص برابر با منفی کار انجام شده توسط نیروی الکتریکی در همان جابه‌جایی است؛ بنابراین داریم:

$$\Delta U_E = -W_E \Rightarrow \Delta U_E = -F_E d \cos \theta \Rightarrow \Delta U_E = -|q| E d \cos \theta$$

که θ زاویه بین نیروی F_E و جابه‌جایی d است. از طرف میدان الکتریکی به بار منفی نیروییدر خلاف جهت میدان وارد می‌شود و جابه‌جایی این الکترون در جهت میدان است. پس $\theta = 180^\circ$ است.

$$\Rightarrow \Delta U_E = 1/6 \times 10^{-19} \times (-10^4) \times 2 \times 10^{-2} \times (-1)$$

$$\Rightarrow \Delta U_E = +3/2 \times 10^{-17} \text{ J افزایش}$$

۳۳- گزینه «۲»

(اسماعیل امامی)

خازن بعد از باردار شدن اگر به باتری متصل بماند، اختلاف پتانسیل بین دو صفحه آن ثابت است و اگر خازن را از باتری جدا کنیم، بار آن ثابت است. داریم:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \xrightarrow{\text{ثابت } \kappa, A} \frac{C'}{C} = \frac{d}{d'} = \frac{1}{2}$$

$$U = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} \xrightarrow{\text{ثابت } q} \frac{U'}{U} = \frac{C}{C'} = 2$$

بنابراین باید ببینیم در کدام گزینه انرژی خازن دو برابر می‌شود.
گزینه «۱»

$$U = \frac{1}{2} C V^2 \xrightarrow{\text{ثابت } V} \frac{U'}{U} = \frac{C'}{C} = \frac{1}{2}$$

گزینه «۲»

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \xrightarrow{\text{ثابت } d, A} \frac{C'}{C} = \frac{\kappa'}{\kappa} = \frac{1}{2}$$

$$U = \frac{1}{2} C V^2 \xrightarrow{\text{ثابت } V} \frac{U'}{U} = \frac{C'}{C} = \frac{1}{2}$$

گزینه «۳»

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \xrightarrow{\text{ثابت } d, \kappa} \frac{C'}{C} = \frac{A'}{A} = \frac{1}{2}$$

$$U = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} \xrightarrow{\text{ثابت } q} \frac{U'}{U} = \frac{C}{C'} = 2$$

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \xrightarrow{\text{ثابت } d, A} \frac{C'}{C} = \frac{\kappa'}{\kappa} = 2$$

گزینه «۴»

$$U = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} \xrightarrow{\text{ثابت } q} \frac{U'}{U} = \frac{C}{C'} = \frac{1}{2}$$

بنابراین گزینه «۳» صحیح می‌باشد.

۳۴- گزینه «۳»

(وفیر مهرآباری)

در دمای ثابت، چگالی فلز ثابت می‌ماند. جرم فلز هم ثابت مانده است؛ بنابراین حجم فلز نیز ثابت می‌ماند. بنابراین داریم:

$$L_2 = 2L_1$$

$$V_1 = V_2 \Rightarrow L_1 A_1 = L_2 A_2 \Rightarrow \frac{A_2}{A_1} = \frac{L_1}{L_2} = \frac{L}{2L} = \frac{1}{2}$$

گزینه «۲»: تمامی این هورمون‌ها بر بافت استخوانی اثر می‌گذارند هورمون‌های تیروئیدی بر رشد استخوان‌ها طی دوران کودکی مؤثرند و کلسی‌تونین موجب جلوگیری از برداشت کلسیم از بافت‌های استخوانی می‌شود.

گزینه «۳»: در دوران جنینی و کودکی انسان، وجود هورمون T_3 برای نمو و تکامل دستگاه مرکزی (مغز و نخاع) ضروری است و نبود آن منجر به عقب‌ماندگی ذهنی و جسمی می‌شود.گزینه «۴»: T_3 و T_4 و کلسی‌تونین هر سه تنظیم بازخوردی منفی دارند. اندام هدف T_3 و T_4 همهٔ یاخته‌های زندهٔ بدن می‌باشد اما اندام هدف کلسی‌تونین تنها استخوان می‌باشد.

۲۶- گزینه «۲»

(علیرضا آروین)

شکل مربوط به دیوارهٔ لوله‌های اسپرم‌ساز است و یاخته‌های شماره ۱ تا ۴ به‌ترتیب: زام‌ساز، زام‌یاختهٔ اولیه، زام‌یاختهٔ ثانویه و زام‌یاختهٔ مستعد، دیوارهٔ لوله‌های زام‌ساز (اسپرم‌ساز) یاخته‌های زاینده ای دارد که به این یاخته‌ها زام‌ساز (اسپرماتوگون) گفته می‌شود. این یاخته‌ها که نزدیک سطح خارجی لوله‌ها قرار گرفته‌اند، ابتدا با میتوز تقسیم می‌شوند؛ یکی از یاخته‌های حاصل از میتوز در لایهٔ زاینده می‌ماند که لایهٔ زاینده حفظ شود و یاختهٔ دیگر زام‌یاخته (اسپرماتوسیت) نام دارد. طبق شکل ۷ فصل ۷ کتاب درسی، اوسیت‌های اولیه، از میتوز (رشمغان) یاختهٔ قبلی خود (ووگون) ایجاد شده‌اند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در زام‌یاخته که بخشی از دستگاه تولیدمثلی مرد است، یک کروموزوم X و یک کروموزوم Y وجود دارد که شبیه هم نیستند. کروموزوم‌های جنسی انسان ممکن است شبیه هم نباشند؛ مثل کروموزوم‌های جنسی مرد.

گزینه «۲»: اوسیت اولیه در تخمدان ایجاد می‌شود و با رسیدن به سن بلوغ هر ماه در یکی از فولیکول‌ها اوسیت اولیه میوز را ادامه می‌دهد، ولی دوباره متوقف شده، یاختهٔ حاصل به‌صورت اوسیت ثانویه از تخمدان خارج می‌شود.

گزینه «۴»: اوسیت اولیه با انجام میوز و کاهش در تعداد کروموزوم‌ها، یاختهٔ پس از خود (اوسیت ثانویه) را ایجاد می‌کند.

۲۷- گزینه «۴»

(سپهر سنی)

پایخ دستگاه ایمنی به مادهٔ حساسیت‌زا، ترشح هیستامین از ماستوسیت‌ها و بازوفیل‌هاست. بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ماستوسیت‌ها در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباط‌اند، به فراوانی دیده می‌شوند ولی این عبارت در مورد بازوفیل‌ها صدق نمی‌کند و آن‌ها در خون وجود دارند. گزینه «۲»: در همهٔ یاخته‌های هسته‌دار، در مادهٔ ژنتیک، ژن سازندهٔ پروفرین وجود دارد، زیرا همهٔ این یاخته‌ها از تقسیم یاختهٔ تخم موجود آمده‌اند.

گزینه «۳»: قطعات یاخته‌ای بی‌رنگ و بدون هسته، گرده‌ها هستند که همانند بازوفیل‌ها منشأ میلوئیدی دارند.

گزینه «۴»: هر دو نوع یاخته در صورت آلوده شدن به ویروس، اینترفرون نوع I ترشح می‌کنند که علاوه بر یاختهٔ آلوده، بر یاخته‌های سالم مجاور اثر می‌کند و آن‌ها را در برابر ویروس مقاوم می‌کند.

۲۸- گزینه «۲»

(پویا مهری‌قاپاری)

نادرستی گزینه «۱»: آبشش‌ها در ماهیان آب شور و شیرین علاوه بر تبادل گازهای تنفسی، محل دفع و جذب یون‌های معدنی می‌باشد.

نادرستی گزینه «۳»: برخی ماهی‌ها، مانند کوسه‌ماهی‌ها، اسکلت غضروفی دارند و فاقد بافت استخوانی می‌باشند.

نادرستی گزینه «۴»: در برخی ماهیان آب شور، مانند کوسه‌ماهی‌ها، غدد راست روده‌ای وجود دارد که محلول نمک بسیار غلیظ را دفع می‌کند.

درستی گزینه «۲»: ماهیان چه در لقاح خارجی و چه در لقاح داخلی، ساختار تغذیه‌کنندهٔ جنین در دوران جنینی را از طریق ارتباط خونی میان مادر با جنین نمی‌سازند.

۲۹- گزینه «۴»

(مسین مهرنشتاری)

هورمون کلسی‌تونین با جلوگیری از برداشت کلسیم از استخوان، از کاهش تراکم آن و پوکی استخوان جلوگیری می‌کند. در پوکی استخوان فحرات بافت اسفنجی به هم می‌پیوندند و بزرگ‌تر می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هورمون پارائروئیدی موجب افزایش کلسیم خون‌تاب می‌شود اما این هورمون روی سلول‌های پوششی روده گیرنده ندارد.

گزینه «۲»: هورمون‌های ضدادراری و آلدوسترون موجب کاهش آب در ادرار می‌شوند هورمون ضدادراری می‌تواند موجب بروز دیابت بی‌مزه و خروج مقدار زیادی ادرار رقیق از بدن شود.

گزینه «۳»: هورمون‌های اینترفین، نوراپی‌انفرین، گلوکاکون و کورتیزول می‌توانند قند خون را افزایش دهند اما از بین آن‌ها تنها گلوکاکون روی گلیکوژن کبدی تأثیرگذار است.

۳۰- گزینه «۳»

(پویا مهری‌قاپاری)

نادرستی گزینه «۱»: منظور از مایع ورودی به لگنچه، ادرار است، که در بیماری دیابت شیرین در صورت عدم کنترل، تولید مواد اسیدی افزایش یافته و ادرار اسیدی‌تر می‌شود.

نادرستی گزینه «۲»: چون پروتئین‌ها به مقدار زیادتری تجزیه می‌شوند، تولید آمونیاک افزایش می‌یابد، کبد باید اورهٔ پیش‌تری را از سم‌زدایی آمونیاک تولید کند.

نادرستی گزینه «۴»: بیماری قلبی از عوارض جدی دیابت شیرین است که می‌تواند در نمودار نوار قلب تأثیر بگذارد.

درستی گزینه «۳»: در افراد دیابتی در صورت عدم کنترل، دفع H_2O «مادهٔ معدنی» و هم‌چنین دفع اوره نیز افزایش می‌یابد، به‌دنبال تجزیهٔ پروتئین‌ها، اوره ادرار بالا می‌رود.



طبق رابطه $P = RI^2$ داریم:

$$P = RI^2 \Rightarrow \frac{P_3}{P_{12}} = \frac{R_3}{R_{12}} \left(\frac{I_3}{I_{12}} \right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{P}{2P} = \frac{R_3}{10} \Rightarrow R_3 = 5\Omega$$

سری $R_3, R_4 \rightarrow R_3 = R_4 = 5\Omega$

$$I = \frac{\epsilon}{\Sigma R + \Sigma r} = \frac{50}{20 + 5} = 2A$$

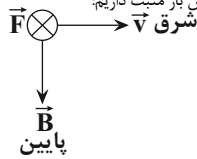
با توجه به رابطه $U = Pt$ برای انرژی مصرفی داریم:

$$U_4 = R_4 I^2 t = 5 \times 2^2 \times 60 = 1200J = 1/2 kJ$$

(سعی برای مقصودی)

۳۷- گزینه «۱»

با توجه به قانون دست راست با فرض بار مثبت داریم:



ولی چون بار منفی است، میدان به سمت بالا است.

(شورای احمدی دارانی)

۳۸- گزینه «۲»

نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان در میدان مغناطیسی از رابطه $F = ILB \sin \alpha$ به دست می آید. سیم بر میدان عمود است؛ بنابراین $\sin \alpha = 1$ است. بزرگی میدان مغناطیسی است و از رابطه زیر محاسبه می شود:

$$|\vec{B}| = \sqrt{B_x^2 + B_y^2} \Rightarrow |\vec{B}| = \sqrt{(0/3)^2 + (-0/4)^2} = 0/5 T$$

$$F = ILB \sin \alpha \Rightarrow 0/24 = I \times 0/2 \times 0/5 \times 1 \Rightarrow I = 2/4 A$$

(بهنام نوبخت)

۳۹- گزینه «۲»

در حالت اول حلقه عمود بر میدان بوده، پس $\theta_1 = 0$ است؛ ولی وقتی حلقه می چرخد و با خطوط میدان مغناطیسی موازی می شود، خط عمود بر حلقه بر خطوط میدان عمود می شود و

می شود، مطابق رابطه نیروی محرکه القایی متوسط داریم:

$$\theta_2 = \frac{\pi}{2} rad$$

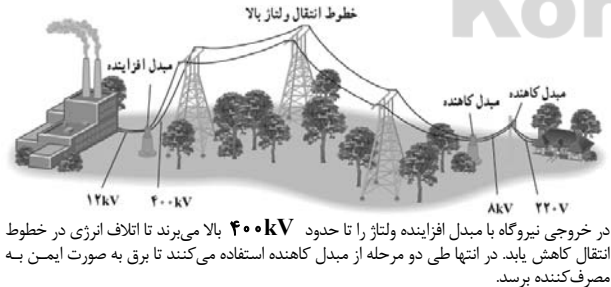
$$\epsilon = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -NAB(\cos \theta_2 - \cos \theta_1)$$

$$= -\frac{1 \times 500 \times 10^{-4} \times 200 \times 10^{-4} \times (0 - 1)}{2 \times 10^{-2}} = +0/05$$

$$\Rightarrow |\epsilon| = 0/05 V$$

(عاصم اصغری)

۴۰- گزینه «۲»



در خروجی نیروگاه با میدل افزایشدهنده ولتاژ را تا حدود $400kV$ بالا می برند تا اتلاف انرژی در خطوط انتقال کاهش یابد. در انتها طی دو مرحله از میدل کاهشدهنده استفاده می کنند تا برق به صورت ایمن به مصرف کننده برسد.

شیمی ۲

۴۱- گزینه «۲»

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: $21Sc^{3+}$ به آرایش گاز نجیب آرگون می رسد.

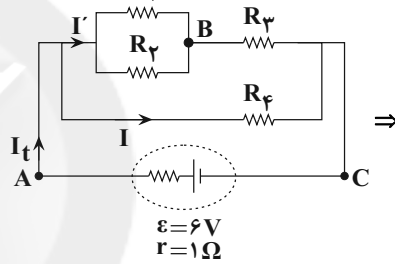
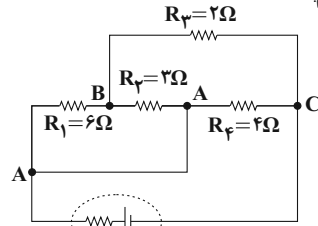
(معمربار سا فراهانی)

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho \frac{L_2}{A_2}}{\rho \frac{L_1}{A_1}} = \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2} = 2 \times 2 = 4$$

(مهری دریایی)

۳۵- گزینه «۱»

با توجه به رابطه $P = RI^2$ مصرفی P و با توجه به نقاط هم پتانسیل ابتدا مدار را ساده تر کرده و سپس محاسبه می کنیم:



R_1 و R_2 موازی اند. پس: $R_{12} = \frac{3 \times 6}{3 + 6} = 2\Omega$

R_3 و R_{12} سری اند. پس: $R_{123} = R_{12} + R_3 = 2 + 2 = 4\Omega$

R_4 و R_{123} موازی اند. پس: $R_{eq} = \frac{R_4 \times R_{123}}{R_4 + R_{123}} = \frac{4 \times 4}{4 + 4} = 2\Omega$

از آن جا که $R_4 = R_{123}$ بنابراین جریان عبوری از این دو شاخه با یکدیگر برابر است.

$$\Rightarrow I_t = \frac{\epsilon}{r + R_{eq}} = \frac{6}{1 + 2} = 2A \Rightarrow I = I' = 1A$$

$$I_{R_2} = \frac{R_1}{(R_1 + R_2)} \times I' = \frac{6}{9} \times 1 = \frac{2}{3} A$$

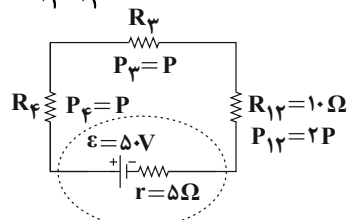
$$\Rightarrow \frac{P_{R_2}}{P_{مولد}} = \frac{R_2}{r} \times \left(\frac{I_{R_2}}{I_t} \right)^2 = 3 \times \left(\frac{2/3}{2} \right)^2 = \frac{1}{3}$$

(غروق مردانی)

۳۶- گزینه «۱»

طبق رابطه $P = \frac{V^2}{R}$ می توان گفت:

موازی R_2 و $R_1 \rightarrow \frac{P_1 = P_2}{V_1 = V_2} \rightarrow R_1 = R_2 = 20\Omega$





چون واحد $\frac{\text{kJ}}{\text{g}}$ که همان ارزش سوختی می‌باشد، خواسته شده:

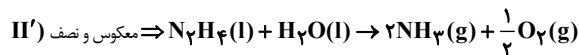
$$1\text{g} \times \frac{1\text{mol}}{30\text{g}} \times \frac{1575\text{kJ}}{1\text{mol}} = 52 / 5 \text{kJ.g}^{-1}$$

(امیرعلی برفور/اریون)

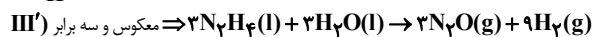
۴۷- گزینه «۳»



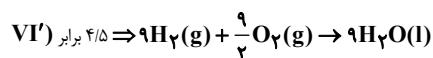
$$\Delta H_{\text{I}'} = -1010 \text{kJ}$$



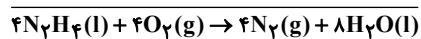
$$\Delta H_{\text{II}'} = 137 \text{kJ}$$



$$\Delta H_{\text{III}'} = 951 \text{kJ}$$



$$\Delta H_{\text{IV}'} = -2574 \text{kJ}$$



$$\Delta H = \Delta H_{\text{I}'} + \Delta H_{\text{II}'} + \Delta H_{\text{III}'} + \Delta H_{\text{IV}'} = -2496$$

$$\Rightarrow \Delta H = \frac{-2496}{4} = -624 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

(رسول عابرنینی/زواره)

۴۸- گزینه «۴»

با توجه به نمودار می‌توان دریافت پس از گذشت ۸ دقیقه از شروع واکنش ۰/۵ مول

KNO_3 مصرف می‌شود. (نمودار به صورت نزولی است پس به واکنش‌دهنده مربوط است.)

مصرف شده $0.5 \text{ mol KNO}_3 / 8 = 0.0625 \text{ mol KNO}_3$

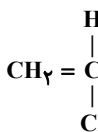
$$? \text{LO}_2 = 0.0625 \text{ mol KNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol KNO}_3} \times \frac{22.4 \text{ LO}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 0.7 \text{ LO}_2$$

$$\overline{R}_{\text{KNO}_3} = \frac{0.0625 \text{ mol}}{8 \text{ min}} = 7.8125 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

$$R_{\text{واکنش}} = \frac{R_{\text{KNO}_3}}{2} = \frac{7.8125 \times 10^{-3}}{2} = 3.90625 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

(میگائیل غراوی)

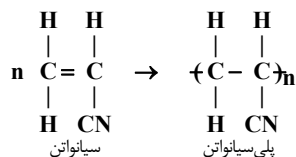
۴۹- گزینه «۱»



- نادرست - ۵۶/۸ درصد جرم آن را کلر تشکیل داده است.
- درست - با توجه به ساختار آن دارای پیوند دوگانه می‌باشد.
- نادرست - این نسبت در آن برابر ۲ است.
- نادرست - پلیمر آن در تولید کیسه خون کاربرد دارد.

(مسعود طبرسا)

۵۰- گزینه «۴»



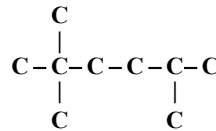
$$\frac{W}{W} \% \text{N} = \frac{m_{\text{N}}}{m_{\text{کل پلیمر}}} \times 100 = \frac{14n}{52n} \times 100 = 26.92\%$$

گزینه «۳»: 13Al^{3+} به آرایش گاز نجیب نئون می‌رسد.
گزینه «۴»: کربن توانایی تشکیل آنیون تک‌اتمی ندارد.

(سید رضا رضوی)

۴۲- گزینه «۴»

ساختار ترکیب گزینه «۴» را اگر رسم کنیم مشاهده می‌کنیم نام با ساختار مطابقت دارد.

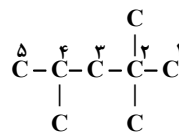


دلیل نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: برای آلکان با زنجیره اصلی ۵ کربنه، ۴ اتیل نداریم، زیرا زنجیره اصلی عوض می‌شود.

گزینه «۲»: به‌طور کلی در آلکان‌ها ۲- اتیل نداریم چون زنجیره اصلی عوض می‌شود.

گزینه «۳»: ۴، ۲، ۴ - تری‌متیل‌پنتان نداریم و به جای آن ۴، ۲، ۴- تری‌متیل‌پنتان درست است.



(سید سامان بنی‌همال)

۴۳- گزینه «۱»

در یک گروه:

شعاع اتمی با افزایش عدد اتمی، افزایش می‌یابد.

جرم مولی با افزایش عدد اتمی، افزایش می‌یابد.

خاصیت فلزی با افزایش عدد اتمی، افزایش می‌یابد.

به‌طور کلی تعداد الکترون‌های لایه آخر در همه اتم‌ها یکسان است.

فعالیت شیمیایی در فلزات با افزایش عدد اتمی افزایش می‌یابد ولی در نافلزها کاهش می‌یابد.

(کامران پیغمبری)

۴۴- گزینه «۲»

روش اول:

$$? \text{g Al} = 336 \text{g Fe} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{g Fe}} \times \frac{2 \text{ mol Al}}{2 \text{ mol Fe}} \times \frac{27 \text{g Al}}{1 \text{ mol Al}}$$

$$\times \frac{100 \text{g Al}}{80 \text{g Al}} = 202 / 5 \text{g Al}$$

$$\text{مقدار نظری} = \frac{202 / 5}{x} \times 100 = 60 \Rightarrow x = 337 / 5 \text{g Al}$$

$$\Rightarrow x = 337 / 5 \text{g Al}$$

روش دوم (تناسب):

$$\frac{x}{336} = \frac{202 / 5}{2 \times 27} \Rightarrow x = 337 / 5$$

(موسی قیاط علممندی)

۴۵- گزینه «۳»

هرچه شعاع اتمی کوچکتر، طول پیوند کوتاه‌تر و در نتیجه ΔH پیوند بیشتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: قدرت پیوند سه گانه به اندازه سه برابر یگانه نیست.

گزینه «۲»: شعاع اکسیژن کم‌تر از کربن است، بنابراین آنتالپی پیوند $\text{C} = \text{O}$ بیشتر از $\text{C} = \text{C}$ می‌باشد.

گزینه «۴»: شعاع فلوئور کم‌تر از کربن است، بنابراین آنتالپی پیوند $\text{H} - \text{F}$ بیش‌تر از $\text{C} - \text{H}$ است.

(مرتضی زارعی)

۴۶- گزینه «۳»

ابتدا گرمای جذب شده توسط آب را محاسبه می‌کنیم (که در اصل ۸۰٪ گرمای واقعی واکنش

است چون ۲۰٪ آن هدر رفته است)

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow Q = 200 \times 4 / 2 \times 3 \times 10^{-3} = 25 / 2 \text{kJ}$$

$$Q = 25 / 2 \times \frac{100}{80} = 31 / 5 \text{kJ}$$

$$1 \text{mol} \times \frac{31 / 5 \text{kJ}}{0.02 \text{mol}} = 1575 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$



$$\Rightarrow -1 < x + 2 < 1 \Rightarrow -3 < x < -1$$

۵۷- گزینه «۲» (معمربار مستقی)

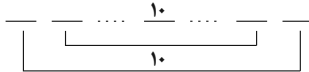
چون دامنه $f(x)$ اعداد طبیعی است، پس $x > 0$ و $g(x) = |x| = x$.

$$f(x) = g(x) \Rightarrow x^2 + x - 1 = x \Rightarrow x^2 - 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \text{ ق ق} \\ x = -1 \text{ غ ق} \end{cases}$$

۱- طبیعی نیست و فقط $x = 1$ پذیرفته است.

۵۸- گزینه «۲» (معمربار مستقی)

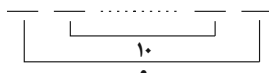
اگر n فرد باشد:



جفت ارقام اول و آخر ۹ انتخاب و رقم وسط ۱۰ انتخاب دارد. باقی ارقام که $n-3$ تا هستند، به صورت جفت جفت ۱۰ انتخاب دارند. پس داریم:

$$9 \times 10 \times 10 \times 2 = 9(10 \times 2)$$

اگر n زوج باشد:



جفت ارقام اول و آخر ۹ انتخاب دارد و باقی ارقام که $n-2$ تا هستند، به صورت جفت جفت ۱۰ انتخاب دارند. پس داریم:

$$9 \times 10 \times 2 = 9(10 \times 2)$$

$$\begin{cases} \text{زوج } n & 9(10 \times 2) \\ \text{فرد } n & 9(10 \times 2) \end{cases}$$

تعداد حالات:

$$\text{زوج } n: 9(10 \times 2) = 9000 \Rightarrow 10 \times 2 = 1000 \Rightarrow \frac{n-2}{2} = 3 \Rightarrow n = 8$$

$$\Rightarrow 2n - 1 = 15$$

$$\text{فرد } n: 9(10 \times 2) = 9000 \Rightarrow 10 \times 2 = 1000 \Rightarrow \frac{n-1}{2} = 3 \Rightarrow n = 7$$

$$\Rightarrow 2n - 1 = 13$$

(عزیزالله علی اصغری)

۵۹- گزینه «۱»

$$n(S) = \binom{6}{5} \times 5!$$

برای اینکه هر ۵ نفر در صندلی‌های متوالی باشند، فقط دو حالت زیر را داریم:

$$1) \underline{\quad} \times \underline{\quad} \times \underline{\quad} \times \underline{\quad} \times \underline{\quad} -$$

$$2) - \underline{\quad} \times \underline{\quad} \times \underline{\quad} \times \underline{\quad} \times \underline{\quad}$$

برای اینکه a و b کنار هم بنشینند، آن‌ها را یک بسته در نظر می‌گیریم که خود به ۲! جایه‌جا می‌شوند؛ حال ۴ شیء متمایز داریم که به ۴! حالت کنار هم قرار می‌گیرند. احتمال این پیشامد برابر است با:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{2 \times 4! \times 2!}{6 \times 5!} = \frac{2 \times 2}{6 \times 5} = \frac{2}{15}$$

(ایمان کوهپایا)

۶۰- گزینه «۴»

«شدت زلزله» \leftarrow کمی پیوسته
 «تعداد مسافرتین اتوبوس» \leftarrow کمی گسسته
 «رنگ چشم» \leftarrow کیفی اسمی
 «وزن افراد» \leftarrow کمی پیوسته

زیست‌شناسی ۱

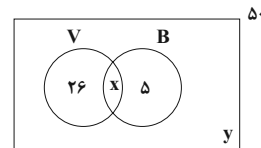
(مهرادر مصبی)

۶۱- گزینه «۲»

موارد اول و چهارم صحیح‌اند. زیست‌شناسان می‌کشند سلولز را به سوخت‌های دیگر تبدیل کنند. آنان این کار را به چند روش انجام می‌دهند.

ریاضی ۱

۵۱- گزینه «۱»



(سهند ولی‌زاده)

$$\begin{aligned} n(V) &= 4n(B) \Rightarrow 26 + x = 4(x + 5) \\ 26 + x &= 4x + 20 \Rightarrow 3x = 6 \Rightarrow x = 2 \\ 26 + x + 5 + y &= 50 \Rightarrow 26 + 2 + 5 + y = 50 \Rightarrow y = 17 \end{aligned}$$

بنابراین ۱۷ نفر عضو هیچ‌کدام از تیم‌ها نیستند.

(کیا مقرب‌نیاک)

۵۲- گزینه «۲»

می‌دانیم: $a_n = a_1 + (n-1)d$. حال داریم:

$$\begin{aligned} a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5 &= 100 \Rightarrow 5a_1 + 10d = 100 \\ \Rightarrow a_1 + 2d &= 20 \quad (1) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{1}{3}(a_1 + a_2 + a_3) &= a_4 + a_5 \Rightarrow \frac{1}{3}(3a_1 + 3d) = 2a_1 + 7d \\ \Rightarrow a_1 + d &= 2a_1 + 7d \Rightarrow a_1 = -6d \quad (2) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \xrightarrow{(2), (1)} -6d + 2d &= 20 \Rightarrow -4d = 20 \Rightarrow d = -5 \Rightarrow a_1 = 30 \\ \Rightarrow a_n &= 30 + (n-1)(-5) \Rightarrow a_7 = 30 + (-5) = 25 \end{aligned}$$

(مرتضی امیروار)

۵۳- گزینه «۳»

$$1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha}, \quad \tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$$

$$\sqrt{\frac{\tan^2 \alpha}{1 + \tan^2 \alpha}} = \sqrt{\frac{\frac{\sin^2 \alpha}{\cos^2 \alpha}}{\frac{1}{\cos^2 \alpha}}} = \sqrt{\frac{\sin^2 \alpha \cdot \cos^2 \alpha}{\cos^2 \alpha}} = \sqrt{\sin^2 \alpha} = |\sin \alpha|$$

در ناحیه چهارم مثلثاتی $\alpha \xrightarrow{\sin \alpha < 0} -\sin \alpha$

(معمربار شاکتی بیرق)

۵۴- گزینه «۱»

$$\begin{aligned} A &= \sqrt{7 + 4\sqrt{3}} + \sqrt{7 - 4\sqrt{3}} \\ \Rightarrow A^2 &= 7 + 4\sqrt{3} + 7 - 4\sqrt{3} + 2\sqrt{(7 + 4\sqrt{3})(7 - 4\sqrt{3})} \\ &= 14 + 2\sqrt{49 - 48} = 16 \xrightarrow{A > 0} A = 4 \\ A &= \sqrt{7 + 4\sqrt{3}} + \sqrt{7 - 4\sqrt{3}} = \sqrt{(\sqrt{3} + 2)^2} + \sqrt{(\sqrt{3} - 2)^2} \\ &= |\sqrt{3} + 2| + |\sqrt{3} - 2| = (\sqrt{3} + 2) + (2 - \sqrt{3}) = 4 \end{aligned}$$

روش دوم:

(مهری بیرانوند)

۵۵- گزینه «۴»

$$x = -\frac{b}{2a} = \frac{k^2}{4} = 1 \Rightarrow k^2 = 4 \Rightarrow k = \pm 2$$

$$1) k = 2 \Rightarrow y = 2x^2 - 4x + 2 \Rightarrow \min y = \frac{fac - b^2}{4a} = \frac{16 - 16}{8} = 0$$

$$2) k = -2 \Rightarrow y = 2x^2 - 4x - 2 \Rightarrow \min y = \frac{fac - b^2}{4a} = \frac{-16 - 16}{8} = -4$$

$$= -\frac{32}{8} = -4$$

فقط ۴- در گزینه‌ها موجود است.

(سعیر تعبیری)

۵۶- گزینه «۳»

$$|x + 2| \times |x^2 - 2x + 4| < |x^2 - 2x + 4|$$

$$\Rightarrow x^2 - 2x + 4 \text{ همواره مثبت است } (\Delta < 0, a > 0) \Rightarrow |x + 2| < 1$$

گزینه «۳»: دیواره موبرگها فاقد ماهیچه‌های صاف هستند. موبرگها تنها از بافت سنگفرشی تک لایه ایجاد می‌شوند.
گزینه «۴»: در دیواره سرخرگ‌های کوچک ماهیچه‌های صاف حلقوی وجود دارند و این سرخرگها مهمترین نقش در خون رسانی به بافت‌های مجاور خود دارند.

۶۹- گزینه «۳»
قبل از صدای دوم قلب، بطن‌ها در حال انقباض هستند. هنگام سیستول بطنی، دریچه‌های دهلیزی بطنی بسته و بنابراین طناب‌های ارتجاعی کشیده شده‌اند.

۷۰- گزینه «۴»
تعرق می‌تواند تحت تأثیر عوامل درونی مثل مقدار آب گیاه و نیز هورمون‌های گیاهی تنظیم شود.
۱- تعرق با کاهش تعریق همراه است. روزنه‌های آبی همیشه باز هستند.

۷۱- گزینه «۱»
بررسی گزینه‌ها:
گزینه «۱»: در ساقه گیاهان دولپه آوند چوبی و آبکش در بین پوست و مغز قرار گرفته‌اند.
گزینه «۲»: در ساقه گیاهان تک لپه دستجات آوندی بیش تر در مجاورت روپوست واقع شده‌اند.
گزینه «۳»: در برش عرضی ریشه دولپه‌ای‌ها، آوندهای چوبی به شکل ستاره توسط آوندهای آبکش احاطه شده‌اند.
گزینه «۴»: در برش عرضی ساقه یک گیاه تک لپه دستجات آوندی بصورت پراکنده در سراسر سطح عرض ساقه دیده می‌شود به طوری که تمرکز این دستها در بخش‌های کناری بیش تر از بخش مرکزی ساقه می‌باشد.

۷۲- گزینه «۴»
توجه کنید با توجه به شکل کتاب، یاخته‌های ترشخی که از یاخته‌های روپوستی تمایز می‌یابند بصورت کروی دیده می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: کلانشیم دیواره نخستین دارد.
گزینه «۲»: یاخته همراه و کلانشیم هر دو یاخته‌های زنده گیاهی هستند و دارای اندامک واکوئل می‌باشند.
گزینه «۳»: کلانشیم و اسکلرانسیم در استحکام گیاه نقش دارند.

۷۳- گزینه «۱»
یکی از معمول ترین سازگاری‌ها برای جذب آب و مواد مغذی، همزیستی بین ریشه (نه ساقه و دمبرگ) گیاهان دانه‌دار با انواعی از قارچ‌هاست (رد گزینه «۴») قارچ‌ها مواد آلی را از ریشه گیاهان می‌گیرند و در عوض برای آن‌ها مواد معدنی فراهم می‌کنند یعنی نوعی رابطه دو طرفه بین قارچ و گیاه برقرار می‌شود که هر دو از آن سود می‌برند. (رد گزینه «۲») قارچ‌ها درون ریشه و یا به صورت غلاف بروی ریشه زندگی می‌کنند غلاف قارچی برای تبادل مواد با گیاه رشته‌های ظرفی را به درون ریشه وارد می‌کنند این یاخته‌ها برای تبادل مواد تا نزدیکی یاخته‌های بافت هادی امتداد می‌یابند. (تأیید گزینه «۱») قارچ‌ها می‌توانند با جذب آب در فراهم کردن مواد معدنی اولیه برای انجام واکنش‌های فتوسنتزی نقش داشته باشند. (رد گزینه «۳»)

۷۴- گزینه «۲»
روپوست از مرستیم نخستین منشاء گرفته است اما پیراپوست از مرستیم پسین. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: روپوست معمولاً از یک لایه یاخته‌های تشکیل شده است.
گزینه «۳»: یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای در پیراپوست یافت می‌شوند (نه روپوست).
گزینه «۴»: در بعضی یاخته‌های روپوست (نگهبان روزنه) سزیرنه یافت می‌شود. یاخته‌های نگهبان روزنه از روپوست تمایز پیدا کرده‌اند و پیراپوست یافت نمی‌شوند.

۷۵- گزینه «۴»
بررسی گزینه‌ها:
۱) در پلاناریا بیش تر مواد زائد نیتروژن دار از طریق سلول‌های پوست (در سطح پوست) و برخی از مواد زائد نیتروژن را از طریق منافذ دفعی سیستم پروتوفریدی که باز هم در سطح پوست است، دفع می‌شوند، بنابراین سطح پوست در دفع همه مواد زائد نیتروژن دار پلاناریا دخیل است.
۲) بیش تر نرم‌تنان سیستم دفعی متانفریدی دارند، همچنین بیش تر نرم‌تنان گردش خون باز دارند. پس در نرم‌تنان بر خلاف کرم خاکی موبرگ وجود ندارد.
۳) سامانه دفعی ملخ لوله‌های مالپیگی است که مواد دفعی را با انتقال فعال دریافت می‌کند.
۴) سامانه دفعی خرچنگ‌ها غدد شاخکی است که مایعات دفعی بدون صرف ATP و در جهت شیب غلظت از حفره عمومی خارج می‌شوند.

۷۶- گزینه «۴»
در حدود ۹۵ درصد ادار را آب تشکیل می‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: کیسول بومن در هرم نیست.
گزینه «۲»: در مورد گلومرول صادق نیست.
گزینه «۳»: بنداره خارجی میزراه از مغز نیز پیام دریافت می‌کند.

۱- انتخاب مصنوعی گیاهانی که مقدار بیش‌تری سلولز، تولید می‌کنند.
۲- مهندسی کردن ژن‌های این گیاهان برای رشد بیش تر با انرژی، آب و کود کم تر
۳- فراهم کردن آنزیم‌های مهندسی شده برای تجزیه بهتر سلولز

۶۲- گزینه «۳»
(علیرضا آروین)
بزاق ماده‌ای است که در مخلوط شدن با غذا، آن را به توده‌ای قابل بلع تبدیل می‌کند. طبق شکل ۹ صفحه ۱۸ کتاب زیست ۱، درمی‌یابیم که یاخته‌های ترشح کننده بزاق دارای شکل و اندازه متفاوت هستند.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: آنزیم‌های موجود در بزاق شامل آمیلاز و لیپوزیم می‌باشد در حالی که در شیره معده پروتئاز و لیپاز وجود دارد.
گزینه «۲»: آمیلاز نشاسته را به مولکول‌های دی ساکاریدی و درشت تر گوارش می‌کند نه مونومرها (مونوساکارید).
گزینه «۴»: بزاق توسط سه جفت غده بزاقی بزرگ و غده‌های بزاقی کوچک حفره دهان ترشح می‌شود.

۶۳- گزینه «۳»
(معمد رضائیان)
چینه‌دان بخش حجیم انتهای مری است که در ملخ با پیش‌معده در ارتباط است. دیواره پیش‌معده دنداندار است.
بررسی گزینه‌های نادرست:
گزینه «۱»: لوله‌های مالپیگی در محل ابتدای روده، محتویات خود را به لوله گوارش وارد می‌کنند. معده که محل اصلی جذب غذا است، قبل از این محل قرار دارد.
گزینه «۲»: معده و کیسه‌های معده در ملخ دارای ترشحات آنزیمی هستند، اما تکمیل گوارش برون‌یاخته‌ای غذا قبل از معده و در کیسه‌های معده به پایان می‌رسد. معده هر چند محل اصلی جذب است، اما حشرات دارای گردش خون باز و فاقد شبکه موبرگی هستند.
گزینه «۴»: چینه‌دان با دخالت آمیلاز بزاق و پیش معده با دخالت آنزیم‌های کیسه‌های معده و معده گوارش شیمیایی دارند. چینه‌دان آنزیم‌ها را از بزاق (بخش‌های عقبی) دریافت کرده است.

۶۴- گزینه «۲»
(معمد رضائیان)
پس از جذب و شرکت در ساختار کیلومیکرون، وارد رگ‌های لنفی و سپس در محل سیاهرگ زیرترقوهای وارد خون می‌شود (گزینه «۲»). در کبد در ساختار لیپوپروتئین‌های پر چگال و کم چگال شرکت می‌کند (گزینه «۱») سپس از یاخته‌های کبد خارج شده (گزینه «۴») و به کمک جریان خون به بافت می‌رود و ممکن است در دیواره سرخرگ‌ها رسوب نماید (گزینه «۳»)

۶۵- گزینه «۱»
(شاهین راضیان)
۱) در هنگام ثبت حجم ذخیره دمی و حجم جاری دمی، عضلات دیافراگم و عضلات بین دنده‌ای خارج منقبض می‌شوند.
۲) در هنگام ثبت حجم ذخیره بازدمی، دیافراگم گنبدی شکل است.
۳) در هنگام ثبت حجم ذخیره دمی، فشار هوای درون شش‌ها کم می‌شود و هوا وارد شش‌ها می‌شود. اما در هنگام ثبت حجم ذخیره بازدمی، فشار هوای درون شش‌ها زیاد می‌شود و هوا از شش‌ها خارج می‌شود.
۴) عضله دیافراگم در هنگام ثبت حجم ذخیره دمی منقبض می‌شود.

۶۶- گزینه «۳»
(ایمان رسولی)
یاخته‌هایی که در مغز استخوان هسته خود را از دست می‌دهند (گوبچه‌های قرمز) جزء یاخته‌های خونی سفید محسوب نمی‌شوند. عبارت‌های «ب» و «د» تکمیل کننده جمله داده شده‌اند. اتوزینوفیل: هسته دو قسمتی دمبلی و میان یاخته با دانه‌های روشن درشت دارند. لنفوسیت: هسته تکی گرد یا بیضی شکل و میان یاخته بدون دانه دارند. مونوسیت‌ها و لنفوسیت‌ها میان یاخته بدون دانه دارند.

۶۷- گزینه «۴»
(فرهاد تندر)
بررسی موارد:
مورد اول: افزایش و کاهش فعالیت قلب متناسب با شرایط، به وسیله اعصاب دستگاه عصبی خودمختار انجام می‌شود.
مورد دوم: برای تعامل رشته‌های انقباضی اکسین و میوزین وجود یون کلسیم ضروری است.
مورد سوم: یکی از ویژگی‌های یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب ارتباط آن‌ها از طریق صفحات بینابینی (درهم رفته) است. نوع ارتباط یاخته‌ای در این صفحات باعث می‌شود پیام انقباض و استراحت به سرعت بین یاخته‌های ماهیچه قلب منتشر شود.
مورد چهارم: یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی یک یا دو هسته دارند. هر هسته نیز دو کروموزوم جنسی دارد.

۶۸- گزینه «۲»
(سپین زاهدی)
همه رگ‌های خونی اعم از موبرگ‌ها، سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها لایه بافت پوششی را دارند که از یک لایه بافت سنگفرشی ساده تشکیل شده است و در زیر آن غشای پایه غیر زنده، بافت پوششی را به بافت‌های زیرین متصل می‌کند.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: در سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها لایه خارجی از یک بافت پیوندی رشته‌ای تشکیل شده است. در موبرگ‌ها این بافت پیوندی وجود ندارد.

۷۷- گزینه ۲»

(مبتدی عطار)
 ۱) با توجه به شکل ۳۳ فصل ۲ دهم، سیاهرگ مربوط به طحال و بخش قوس کوچک بالایی معده به‌طور مشترک به سیاهرگ باب کیدی می‌ریزند. بررسی سایر گزینه‌ها:
 ۲) طبق شکل ۳۳ صفحه ۲۲ کتاب دهم صحیح است.
 ۳) راست روده در سمت چپ بدن قرار ندارد.
 ۴) توجه کنید مطابق شکل ۲۲ کتاب زیست دهم فصل ۲ لوزالمعده از طریق دو مجرا محتویاتش را به درون دوازدهه می‌ریزد.

۷۸- گزینه ۴»

(سپهر مسنی)
 در فرآیند بلع، غذا از دهان وارد معده می‌شود و در پی آن، معده اندکی انقباض می‌یابد و انقباض‌های گرمی معده به‌صورت موجی از بخش‌های بالاتر معده به سمت پیلوور حرکت می‌کنند؛ همچنین با پر شدن معده، چین‌خوردگی‌های دیواره آن کاهش می‌یابد. انقباض معدی به کمک یاخته‌های ماهیچه‌ای موجود در سه‌جهت طولی، حلقوی و مورب لایه ماهیچه‌ای صورت می‌گیرد و ذرات پس از آسیاب شدن به شکل تقریباً مایع در می‌آیند و وارد رودهٔ باریک می‌شوند.

۷۹- گزینه ۳»

(سپهر مسنی)
 بن‌لاد آوند ساز، آوند چوب را به سمت داخل و آوند آبکش را به سمت خارج می‌سازد. در دیوارهٔ یاخته‌های آوند چوبی، لیکنین به شکل‌های متفاوتی قرار می‌گیرد. بررسی سایر گزینه‌ها:
 گزینه ۱: بعضی از آوندهای چوبی از به دنبال هم قرار گرفتن عناصر آوندی تشکیل می‌شوند که عناصر آوندی، یاخته‌های کوتاه می‌باشند.
 گزینه ۲: مقدار بافت آوند چوبی که بن‌لاد آوندساز می‌سازد، به مراتب بیش‌تر از بافت آوند آبکشی است.
 گزینه ۳: آوند آبکشی به سمت خارج ساخته می‌شود که یاخته‌های آن چوبی نشده‌اند.

۸۰- گزینه ۳»

(معمد رضائیان)
 ویژگی پیروی شش‌ها از حرکات قفسه سینه، باعث انجام عمل دم می‌شود که می‌تواند به دو شکل معمولی و عمیق رخ دهد. هر دو نوع دم با انقباض دیافراگم و ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی همراه است. بررسی گزینه‌های نادرست:
 ۱) ماهیچهٔ دیافراگم هنگام بازدم به فرم گنبدی خود برگشته و به استراحت در می‌آید.
 ۲) انقباض ماهیچه‌های شکمی مختص بازدم عمیق است.
 ۴) ماهیچه‌های گردنی تنها در دم عمیق منقبض می‌شوند و این مورد در دم معمولی اتفاق نمی‌افتد. دقت کنید انقباض ماهیچه‌ای با افزایش غلظت Ca^{2+} در سیتوپلاسم یاخته‌های ماهیچه‌ای همراه است.

فیزیک ۱

۸۱- گزینه ۲»

(غلامرضا مصبی)
 با توجه به مشابه بودن کره‌ها، از آنجایی که جرم کرهٔ توخالی کم‌تر از جرم کرهٔ توپر است، این تفاوت جرم را محاسبه می‌کنیم و با استفاده از رابطهٔ چگالی جرم این قسمت را که برابر با حجم فضای خالی داخل کره B است، محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta m = 560 - 400 = 160 \text{ g}$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \lambda = \frac{160}{V} \Rightarrow V = 20 \text{ cm}^3$$

۸۲- گزینه ۱»

(غاروق مررانی)
 مطابق قضیهٔ کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_{\text{ک}} = K_f - K_i \Rightarrow W_{\text{ک}} = \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2$$

$$\Rightarrow -200 = \frac{1}{2} \times 2 \times (v_i - 10)^2 - \frac{1}{2} \times 2 \times (v_i)^2$$

$$\Rightarrow -200 = (v_i - 10)^2 - (v_i)^2$$

$$\Rightarrow -200 = (v_i - 10 - v_i)(v_i - 10 + v_i)$$

$$\Rightarrow 20 = 2|v_i - 10| \Rightarrow |v_i| = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$|v_f| = |v_i| - 10 = 15 - 10 = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۸۳- گزینه ۱»

(غاروق مررانی)
 با توجه به روابط مربوط به انرژی مکانیکی، داریم:

$$|E_f - E_i| = \text{انرژی تلف شده}$$

$$\Rightarrow (K_f + U_f) - (K_i + U_i) = \text{انرژی تلف شده}$$

$$\Rightarrow (0 + 0) - (K_i + U_i) = \text{انرژی تلف شده}$$

$$\Rightarrow -0 - 2K_i - U_i = \text{انرژی تلف شده}$$

$$\Rightarrow -0 - 2 \times \frac{1}{2}mv_i^2 - mgh = \text{انرژی تلف شده}$$

$$\Rightarrow -0 - 1 \times 10^2 - 5 \times 20 = -200 \Rightarrow -200 - 5h = -200$$

$$\Rightarrow h = 10 \text{ m}$$

۸۴- گزینه ۲»

(مهدی میراب‌زاده)
 ابتدا توان خروجی را به‌دست می‌آوریم، سپس با استفاده از رابطهٔ بازدهٔ توان ورودی را به‌دست می‌آوریم.

$$P_{\text{خروجی}} = \frac{mgh}{t} \Rightarrow P_{\text{خروجی}} = \frac{15000 \times 10 \times 24}{2 \times 60 + 30}$$

$$= 24000 \text{ W} = 24 \text{ kW}$$

$$\frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{ورودی}}} \times 100 \Rightarrow \frac{60}{100} = \frac{24}{P_{\text{ورودی}}}$$

$$\Rightarrow P_{\text{ورودی}} = 40 \text{ kW}$$

۸۵- گزینه ۲»

(غاروق مررانی)
 با توجه به رابطهٔ فشار داریم:

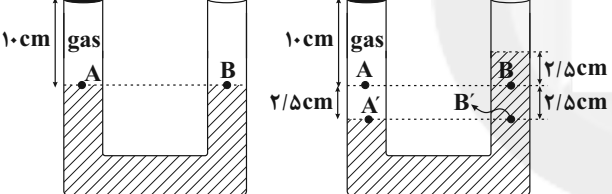
$$\text{بالای برج } P_2 = \rho gh + P_1$$

$$\Rightarrow 10^5 = 1 \times 10^3 h + 99500 \Rightarrow 500 = 10^3 h \Rightarrow h = 50 \text{ cm}$$

(هوشنگ غلام‌عابری)

۸۶- گزینه ۳»

در حالت اولیه و ثانویه فشار، حجم و دمای گاز را محاسبه می‌کنیم.



$$P_A = P_B$$

$$\begin{cases} P_{\text{gas}1} = P_0 = 75 \text{ cmHg} \\ V_{\text{gas}1} = Ah_1 = 10A \\ T_{\text{gas}1} = 27 + 273 = 300 \text{ K} \\ P_{A'} = P_{B'} \end{cases}$$

$$\begin{cases} P_{\text{gas}2} = P_0 + \Delta \text{cmHg} = 80 \text{ cmHg} \\ V_{\text{gas}2} = Ah_2 = 12/5 A \\ T_{\text{gas}2} = ? \end{cases}$$

با توجه به قانون گازهای کامل داریم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{75 \times 10A}{300} = \frac{80 \times 12/5 A}{T_2} \Rightarrow T_2 = 400 \text{ K}$$

$$\Rightarrow \Delta \theta = \Delta T = 100^\circ \text{C}$$

(میثم رشتیان)

۸۷- گزینه ۲»

می‌دانیم در گسترهٔ دمایی صفر تا 4°C رفتار آب غیرعادی بوده و با افزایش دما، حجم آب در این بازه دچار کاهش خواهد شد. پس حجم آب در دمای 2°C کمتر از حجم آن در دمای 0°C و

حجم آب در 2°C (که رفتار آب عادی است) بیشتر از حجم آب در دو دمای قبلی است. با توجه به یکسان بودن سطح کف ظرف‌ها، می‌توان نتیجه گرفت:

$$V_C > V_A > V_B \Rightarrow h_C > h_A > h_B$$



$$x \frac{158gKMnO_4}{1molKMnO_4} = 52g$$

(عالم رواز)

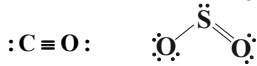
۹۵- گزینه «۱»

تعداد اتم‌ها، تعداد عنصرها و مقدار گرم مواد در دو طرف معادله یک واکنش شیمیایی موازنه شده برابر است.

(کامران بعفری)

۹۶- گزینه «۴»

در میان ساختارهای رسم شده ساختار کربن مونواکسید و گوگرد دی‌اکسید نادرست می‌باشند و ساختار درست آن‌ها عبارتند از:



(علی مؤیری)

۹۷- گزینه «۱»

فرمول شیمیایی آنیون پرمنگنات: MnO_4^-

فرمول شیمیایی کاتیون کبالت (II): Co^{2+}

فرمول شیمیایی آنیون فسفات: PO_4^{3-}

فرمول شیمیایی کبالت (II) فسفات: $Co_2(PO_4)_2$

فرمول شیمیایی کبالت (II) فسفات، مجموعاً دارای ۱۳ اتم و پنج یون (سه کاتیون Co^{2+} و دو آنیون فسفات) است.

(کامران بعفری)

۹۸- گزینه «۳»

براساس مطالب مطرح شده در کتاب درسی گزینه‌های «۱»، «۲» و «۴» صحیح هستند و در گزینه «۳» چون $BaSO_4$ در آب محلول نیست لذا نیروی جاذبه یون-دوقطبی در محلول کوچکتر از مجموع پیوند یونی در $BaSO_4$ و پیوندهای هیدروژنی در آب می‌باشد.

(علی مؤیری)

۹۹- گزینه «۳»

در آغاز حجم محلول را مشخص می‌کنیم.

$$(30gLi_2SO_4 + 100gH_2O) = 130g \text{ (جرم محلول)}$$

$$130g \times \frac{1mL}{1/3g} \times \frac{1L}{1000mL} = 0.1L$$

اکنون، شمار مول لیتیم سولفات حل شده در محلول سیرشده و در دمای $40^\circ C$ را محاسبه می‌کنیم.

$$30gLi_2SO_4 \times \frac{1molLi_2SO_4}{110gLi_2SO_4} = 0.27molLi_2SO_4$$

در پایان غلظت مولی محلول سیرشده را به دست می‌آوریم:

$$M = \frac{0.27}{0.1} = 2.7mol.L^{-1}$$

(علیرضا شیخ‌الاسلامی پول)

۱۰۰- گزینه «۳»

$$NaOH = 23 + 16 + 1 = 40 \frac{g}{mol}$$

ابتدا جرم حل‌شونده در محلول اولیه را حساب می‌کنیم، سپس با توجه به این‌که ۴ گرم $NaOH$ اضافه کرده‌ایم مولاریته محلول جدید را حساب می‌کنیم.

$$\frac{30g \text{ شونده}}{100g \text{ محلول}} \times \frac{1/2g \text{ محلول}}{1mL \text{ محلول}} \times \frac{100mL}{200mL} = \text{اولیه } 200mL \text{ } ?gNaOH$$

$$= 72gNaOH \text{ اولیه}$$

$$?gNaOH = 72 + 4 = 76g \text{ جدید}$$

$$?molNaOH = 76g \times \frac{1molNaOH}{40gNaOH} = 1.9molNaOH$$

$$\text{مولاریته جدید} = \frac{1.9mol}{0.2L} = 9.5 \frac{mol}{L}$$

(وهیر مهرآبادی)

۸۸- گزینه «۴»

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: جریان‌های باد ساحلی نمونه‌ای از همرفت طبیعی است.
گزینه «۲»: همرفت می‌تواند در همه شاره‌ها، چه مایع، چه گاز به وقوع بپیوندد.
گزینه «۳»: سیستم سیستم خنک‌کننده موتور اتومبیل نمونه‌ای از همرفت واداشته است.

(موشک غلام عابری)

۸۹- گزینه «۱»

مطابق رابطه آهنگ شارش گرما داریم:

$$H = k \frac{\Delta\Delta\theta}{L} \Rightarrow \frac{H_1}{H_2} = \frac{A_1}{A_2} \times \frac{L_2}{L_1} = \frac{2a^2}{a^2} \times \frac{2a}{a} = 4$$

(سید ابوالفضل قاضی)

۹۰- گزینه «۴»

در فرایند هم‌دمای تغییر فشار و حجم رابطه عکس دارند، بنابراین با افزایش فشار، حجم کاهش می‌یابد.

$$P_2 = P_1 + 10\%P_1 = P_1 + \frac{10}{100}P_1 = 1.1P_1$$

$$\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2} \quad T_1 = T_2 \rightarrow P_1 \times V_1 = 1.1P_1V_2$$

$$\frac{V_2 = V_1 - 10(cm^3)}{P_1 \times V_1 = 1.1P_1(V_1 - 10)}$$

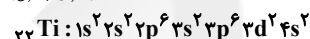
$$\Rightarrow V_1 = 1.1V_1 - 11$$

$$\frac{1}{10}V_1 = 11 \Rightarrow V_1 = 110cm^3$$

شیمی ۱

(کامران بعفری)

۹۱- گزینه «۴»

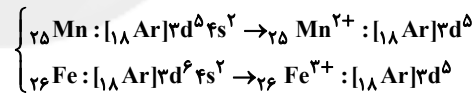


با توجه به آرایش الکترونی تیتانیم، تعداد ۷ زیرلایه در آن از الکترون اشغال شده و بیرونی‌ترین زیرلایه ۴s است که در آن $l=0$ می‌باشد و این عنصر در گروه چهارم جدول جای دارد.

(مرتضی زارعی)

۹۲- گزینه «۳»

اگر آرایش لایه ظرفیت گونه X^{m+} به $3d^5$ ختم شود، اتم X می‌تواند اتم $25Mn$ و یا $26Fe$ باشد.



پس برای کنترل درست یا نادرست بودن عبارت‌ها هر دو اتم $25Mn$ و $26Fe$ را باید در نظر گرفت.

(ا) اتم $26Fe$ زیرلایه نیم‌پر ندارد.

(ب) براساس اصل آفبا آخرین زیرلایه پر شده هر دو اتم $4s$ بوده و $n+l$ برای آن مساوی ۴ می‌باشد.

(پ) بیرونی‌ترین زیرلایه هر ۲ اتم $4s$ بوده که کاملاً پر می‌باشد.

(ت) در هر ۲ اتم اختلاف عدد اتمی X و عدد m برابر ۲۳ است.

$$\begin{cases} 25 - 2 = 23 \\ 26 - 3 = 23 \end{cases}$$

(عالم رواز)

۹۳- گزینه «۳»

بیشترین انرژی آزاد شده مربوط به انتقال C است و انتقال B ، E و F امواجی با طول موج بلندتر از امواج ناحیه مرئی تولید می‌کنند. هم‌چنین بین ترازهای $n=5$ و $n=1$ علاوه بر انتقال‌های نشان داده شده شش انتقال زیر نیز می‌توانست رخ دهد.

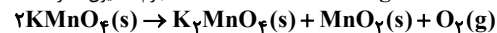
$$\begin{matrix} n=3 \rightarrow n=2 & n=5 \rightarrow n=1 & n=5 \rightarrow n=4 \\ n=4 \rightarrow n=1 & n=3 \rightarrow n=1 & n=2 \rightarrow n=1 \end{matrix}$$

(عالم رواز)

۹۴- گزینه «۳»

افزایش جرم Ca ناشی از اکسیدزنی است که با آن واکنش داده است، در نتیجه:

$$18/7 - 13/4 = 5/2g$$



$$?gKMnO_4 = 5/2gO_2 \times \frac{1molO_2}{32gO_2} \times \frac{2molKMnO_4}{1molO_2}$$