



دفترچه آزمون فورتیک

آزمون شماره ۷ (۲۷ فروردین ماه ۱۴۰۰)

سؤالات دروس
اختصاصی تجربه

فورتیک



www.fourtik.ir



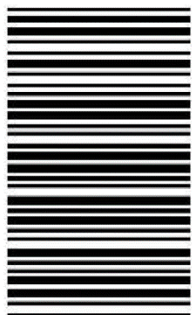
SanjeshCloud

www.SanjeshCloud.ir

کد کنترل

آزمون
شماره
۷

A



جمهوری اسلامی ایران
فورتیک

دفترچه شماره ۲

«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.»
امام خمینی (ره)

آزمون آزمایشی فورتیک شماره ۷ - فروردین ماه - سال ۱۴۰۰

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم تجربی

ویژه نظام جدید

زمان پاسخ‌گویی: ۱۱۷ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۱۰

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	ریاضی	۲۰	۱۰۱	۱۲۰	۳۲ دقیقه
۲	زیست‌شناسی	۴۰	۱۲۱	۱۶۰	۲۸ دقیقه
۳	فیزیک	۲۵	۱۶۱	۱۸۵	۳۲ دقیقه
۴	شیمی	۲۵	۱۸۶	۲۱۰	۲۵ دقیقه

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش الکترونیکی و... با مجوز این سازمان مجاز است و در غیر این صورت با متخلفین برخورد خواهد شد.

سال ۱۴۰۰



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

طراحان آزمون ہفتم فورٹیک

دفترچہ اختصاصے (تجربے)

۵	ریاضے استاد مہرداد عباسپور	
۸	زیست شناسی استاد علی محمد عمارلو	
۱۶	فیزیک استاد محمد نوکنده	
۲۰	شیمی استاد امید مصلائی	

✓ مسئلہ آزمون:

مزدک قدس طینت

✓ ویراستاران علمے:

ریاضے : علیرضا دھقان، محمدرضا لکستانے

زیست : گل آرا عبدالمحمدی

فیزیک: پویا کریمے

شیمے: امیرحسین عابدی

✓ ویراستاران فنے:

شیدا مظلوم نژادری

روشنک پاسبانے

✓ صفحہ آرا و تایپیست:

محمدعلی خباز

آرزو علیلو

محمد امین مصلائیے

آرین هاشمے

مجله علمی و فنی

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضاء در مندرجات جدول ذیل، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن شمارهٔ صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچهٔ سوالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچهٔ سوالات و پایین پاسخنامه را تأیید می‌نمایم.

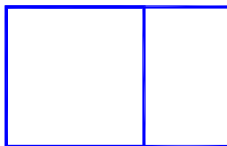
امضاء:

ریاضی

۱۰۱- حاصل $\frac{5}{x^2-x-6} + \frac{1}{x^2-7x+12}$ به ازای $x = 2\sqrt{3} + 1$ برابر کدام است؟

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

۱۰۲- در شکل، یک مربع و دو مستطیل متشابه می‌بینید. اگر محیط مستطیل بزرگ‌تر برابر ۴ باشد، طول ضلع مربع کدام است؟



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

۱۰۳- نمودار تابع درجه دوم $f(x) = mx^2 + 4x + m - 4$ محورهای مختصات را در سه نقطه قطع می‌کند. به ازای کدام مقدار m ، مثلثی که رؤس آن این سه نقطه است، قائم‌الزاویه است؟

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

۱۰۴- اگر برای هر x از بازه‌ی (a, b) نامعادله‌ی $x - 3 < \sqrt{2x + 4}$ برقرار باشد، بیشترین مقدار $b - a$ کدام است؟

- (۱) $6 + 2\sqrt{2}$ (۲) $6 - 2\sqrt{2}$ (۳) $6 + \sqrt{11}$ (۴) $6 - \sqrt{11}$

۱۰۵- می‌دانیم که اگر فشار هوا در ارتفاع a متری از سطح دریا برابر p باشد، $a = 15500(5 - \log p)$ است. برای این که فشار هوا ۲۵٪ کاهش یابد، چند متر باید افزایش ارتفاع داشته باشیم؟ ($\log 2 \approx 0.3$ ، $\log 3 \approx 0.48$)

- (۱) ۱۷۴۰ (۲) ۱۸۲۰ (۳) ۱۸۶۰ (۴) ۱۹۰۰

۱۰۶- در یک دنباله‌ی حسابی جمله‌ی سی و پنجم برابر صفر است. جملات سوم، یازدهم و n ام این دنباله، تشکیل یک دنباله‌ی هندسی می‌دهند. مقدار n کدام است؟

- (۱) ۱۸ (۲) ۱۷ (۳) ۱۶ (۴) ۱۵

۱۰۷- در دنباله‌ی حسابی $a_1, a_2, a_3, \dots, a_{11}, a_{12}, a_{13}, \dots$ « a_9 ، a_{11} ، a_{13} ، ...» برابر کدام است؟

- (۱) ۳۶۷۲ (۲) ۳۶۹۹ (۳) ۳۷۲۶ (۴) ۳۷۵۳

محل انجام محاسبات



۱۰۸- چهارضلعی ABCD مستطیل است. اگر $A(1,4)$ ، $B(7,6)$ و رأس C روی خط $2x+y=11$ باشد، قدرمطلق تفاضل

طول و عرض نقطه‌ی D کدام است؟

- ۳۳ (۱) ۳۱ (۲) ۲۹ (۳) ۲۷ (۴)

۱۰۹- اگر $f = \{(a,1), (1,a+b), (2a,3), (a+3,2), (a^2-6,1), (3,b), (b,-1)\}$ یک تابع وارون پذیر باشد و $(x,y) \in f + f^{-1}$ ،

حاصل $x+y$ کدام نمی تواند باشد؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۶ (۴)

۱۱۰- اگر دامنه و برد تابع $f(x) = \sqrt{6-\sqrt{2x-1}}$ مجموعه‌های D و R باشند، در مجموعه‌ی $D-R$ چند عدد صحیح وجود دارد؟

- ۱۸ (۱) ۱۷ (۲) ۱۶ (۳) ۱۵ (۴)

۱۱۱- اگر $\tan 67^\circ \approx 2/4$ باشد، مقدار تقریبی $13 \times \frac{\sin^2 20.3^\circ}{2 \sin 33^\circ + \sin 29.3^\circ}$ چه قدر است؟

- ۱ (۱) -۸ (۲) -۱۸ (۳) -۲۵ (۴)

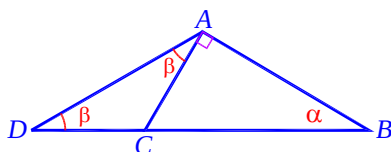
۱۱۲- در شکل روبه‌رو $CD=6$ و $\sin \alpha = \frac{2}{3}$ است. مساحت مثلث ADB چه قدر است؟

۱۲√۵ (۱)

۱۵√۵ (۲)

۱۲√۱۰ (۳)

۱۵√۱۰ (۴)



۱۱۳- اگر $f(x) = \begin{cases} (x-c)[x] & |x-2| < 1 \\ ax+b & |x-2| \geq 1 \end{cases}$ در مجموعه‌ی اعداد حقیقی پیوسته باشد، مقدار $f(7)$ کدام است؟

- ۵ (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴)

۱۱۴- اگر مجموعه‌ی مرجع اعداد حقیقی و A مجموعه‌ی متناهی و B مجموعه‌ی نامتناهی باشد، کدام مجموعه حتماً متناهی است؟

- $B \cap A'$ (۱) $B' \cup A'$ (۲) $B' \cap (A \cup B)$ (۳) $B' \cup (A \cap B)$ (۴)

۱۱۵- اگر عدد a میانه‌ی اعداد صحیح و متمایز «۶، ۱۴، ۱۳، ۱۰، ۱۲، ۸، ۴، ۳، a» باشد، مقدار تقریبی ضریب تغییرات

داده‌های بین چارک اول و سوم، چند درصد است؟

- ۱۸ (۱) ۲۰ (۲) ۲۲ (۳) ۲۴ (۴)

۱۱۶- چند عدد چهاررقمی فرد با ارقام متمایز شامل دو رقم زوج و دو رقم فرد وجود دارد؟

- ۸۰۰ (۱) ۱۰۴۰ (۲) ۱۱۸۰ (۳) ۱۲۰۰ (۴)

۱۱۷- با حروف «a، a، a، a، a، a، b، b» یک کلمه ۹ حرفی می‌سازیم. اگر بدانیم هیچ دو حرف b کنار هم نیستند،

چه قدر احتمال دارد این کلمه با b شروع شود؟

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

محل انجام محاسبات

۱۱۸- اگر A و B دو پیشامد مستقل و $P(A \cup B) = ۰/۵۸$ و $P((A \cap B) | A) = ۰/۳$ باشد، احتمال این که A رخ بدهد و B رخ ندهد، کدام است؟

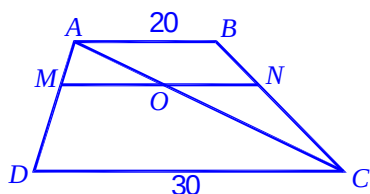
۰/۴۲ (۴)

۰/۳۲ (۳)

۰/۲۸ (۲)

۰/۲۴ (۱)

۱۱۹- در شکل روبه‌رو MN موازی دو قاعده‌ی دوزنقه است. اگر نقطه‌ی O وسط MN باشد، طول پاره‌خط MN کدام است؟



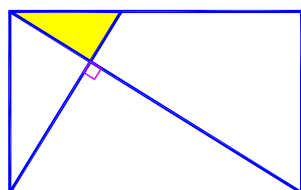
۲۲ (۱)

۲۳ (۲)

۲۴ (۳)

۲۵ (۴)

۱۲۰- در شکل، مستطیلی با اضلاع ۱۲ و ۱۶ می‌بینید. مساحت ناحیه‌ی سایه‌زده، تقریباً چند درصد مساحت مستطیل است؟



۸ (۱)

۱۰ (۲)

۱۲ (۳)

۱۴ (۴)

محل انجام محاسبات

زیست‌شناسی

۱۲۱- درون تخمدان خانمی بالغ در هنگام تقسیم یاخته‌های زمانی که پوشش هسته در اطراف هر مجموعه کروموزوم بازسازی می‌شود

- (۱) فولیکولی - فام تن (کروموزوم‌های کوتاه و فشرده شده شروع به باز شدن می‌نمایند.
 - (۲) اووسیت ثانویه - حلقه‌ای از جنس اکتین و میوزین باعث ایجاد فرورفتگی در غشای سلول می‌شود.
 - (۳) اووسیت اولیه - رشته‌های دوک تخریب می‌شوند و کروموزوم‌های مضاعف شده، شروع به باز شدن می‌کنند.
 - (۴) اووگونی - کروموزوم‌ها شروع به باز شدن می‌کنند و به شکل کروماتین در می‌آیند.
- ۱۲۲- کدام گزینه عبارت زیر را به‌طور نادرست تکمیل می‌کند؟

- «در انسان بخشی از ساقه مغز که نقش دارد، در مجاورت بخشی از دستگاه عصبی مرکزی که قرار دارد.»
- (۱) در تنظیم ترشح بزاق و اشک - حاوی گیرنده‌های حساس به افزایش دی‌اکسید کربن است،
 - (۲) با تأثیر بر مرکز اصلی تنفس دم را خاتمه می‌دهد و در تنظیم مدت زمان دم - در فعالیت‌های شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارد،
 - (۳) در شروع بلع در مهار کردن مرکز تنفس - پیام‌های سریع و غیر ارادی را به دست‌ها ارسال می‌کند،
 - (۴) در پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی - در تنظیم دمای بدن، تشنگی، گرسنگی و خواب نقش دارد،
- ۱۲۳- چند عبارت زیر جمله زیر را به‌طور صحیح تکمیل می‌کنند؟

«در نمودار اسپروگرام مقابل، در بخشی که با مشخص شده است،»

الف) «ه» - با ارسال پیام از بصل النخاع به یاخته‌های ماهیچه‌ای دیافراگم کلسیم از شبکه سارکوپلاسمی آن آزاد و دیافراگم مسطح شده است.

ب) «ب» - فشار از روی سیاهرگ‌های نزدیک قلب برداشته شده و خون بیشتری وارد دهلیزها می‌شود.

ج) «د» - همانند بخش «ب» تبادل گازهای تنفسی بین حبابک‌ها و مویرگ‌ها با انتشار ساده صورت می‌گیرد.

د) «ب» - در پی ارسال پیام از ماهیچه‌های صاف دیواره‌های نایژه و نایژک‌ها به بصل النخاع، دم متوقف خواهد شد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۲۴- کدام گزینه عبارت مقابل را به‌طور صحیح تکمیل می‌کند؟ «در انسان یاخته‌های»

(۱) همه - ماهیچه‌ای مخاط مری، از نوع صاف هستند و به صورت غیر ارادی منقبض می‌شوند.

(۲) همه - بافت‌های پوششی توسط بافتی با ماده زمینه‌ای شفاف، بی‌رنگ، چسبنده و مخلوطی از انواعی از مولکول‌های درشت پشتیبانی می‌شود.

(۳) برخی - مژک‌دار در نای و نایژه، در لایه مخاطی و بر روی شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی قرار دارند.

(۴) برخی - نوع دوم دیواره حبابک‌ها که ظاهری کاملاً متفاوت با بقیه یاخته‌ها دارند، عامل سطح فعال (سورفاکتانت) را ترشح می‌کنند.

۱۲۵- در انسان بخشی از لوله گوارش

(۱) که بلع به صورت غیر ارادی از آن آغاز می‌شود، در ابتدا و انتهای خود بنداره دارد.

(۲) که عبور غذا از آن منجر به مهار شدن فعالیت مرکز تنفس می‌شود، با حرکات کرمی خود، غذا را وارد مری می‌کند.

(۳) که با ورود مدفوع به آن انعکاس دفع به راه می‌افتد، به راست روده متصل می‌شود.

(۴) که قوی‌ترین و متنوع‌ترین پروتئازها را تولید می‌کند، ترشحات درون‌ریز آن در تنظیم قندخون نقش دارد.

محل انجام محاسبات

۱۲۶ - چند مورد، در ارتباط با انسان عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می کنند؟

«در پی نوعی بیماری گوارشی که به علت پروتئین گندم بخشی از مخاط روده تخریب می شود، ترشح هورمون از نوعی غده درون ریز افزایش می یابد و»

- (الف) پاراتیروئیدی - برداشت کلسیم از یاخته های استخوانی افزایش می یابد.
(ب) اریتروپوئیتین - مغز زرد مجرای مرکزی استخوان های دراز می تواند به مغز قرمز تبدیل شود.
(ج) محرک تیروئیدی - منجر به بزرگ شدن غده تیروئید (گواتر) می شود.
(د) کلسی تونین - از برداشت کلسیم از استخوان جلوگیری می کند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۲۷ - کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«آن دسته از تارهای ماهیچه اسکلتی که در آن ها بیشتر از سایر تارهاست،»

- (۱) فعالیت آنزیم تجزیه کننده ATP سر میوزین - در مقابل خستگی مقاومت بیشتری دارند.
(۲) سرعت آزاد شدن یون های کلسیم از شبکه ی سارکوپلاسمی - با سرعت تندتری رشته های میوزین خود را کوتاه می کنند.
(۳) تعداد مولکول های دنای سیتوپلاسمی - مقدار پروتئین ذخیره کننده اکسیژن در مویرگ های خونی آن ها بیشتر است.
(۴) مقدار انرژی آزاد شده از مواد مغذی - فعالیت آنزیم کربنیک انیدراز در مویرگ های خونی آن ها بیشتر است.

۱۲۸ - در طول مراحل تقسیم یاخته ای در یک سلول قبل از

- (۱) لنفوسیت B انسان، کشیده شدن کروموزوم های تک کروماتیدی به قطبین هسته - تخریب رشته های دوک آغاز می شود.
(۲) پارانشیم ذرت، ساخت پروتئین ها و مضاعف شدن میتوکندری ها - ناپدید شدن پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی صورت می گیرد.
(۳) لنفوسیت خاخره انسان، تشکیل شیار تقسیم یاخته ای - تجزیه پروتئین اتصال در ناحیه سانترومر آغاز می شود.
(۴) مریستم رأسی ذرت، تجمع ریزکیسه های پیش ساز تیغه میانی - تبدیل کروموزوم به کروماتین آغاز می شود.

۱۲۹ - به طور معمول، کدام عبارت درباره همه مهره دارانی صادق است که کارایی تنفس آن ها نسبت به پستانداران افزایش یافته است؟

- (۱) برای افزایش کارایی تنفس درون شش های خود دارای ساختارهایی به نام کیسه های هوادار هستند.
(۲) نمک اضافی را از طریق غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان به بیرون می رانند.
(۳) با بازجذب زیاد آب در کلیه ها، فشار اسمزی مایعات بدن را تنظیم می کنند.
(۴) در بخش حجیم انتهای مری، مواد غذایی را ذخیره می نمایند.

۱۳۰ - چند مورد، در ارتباط با انسان صحیح است؟

- (الف) به دنبال کم کاری تیروئید، تراکم K^+ درون یاخته های عصبی کاهش می یابد.
(ب) به دنبال تنش های مداوم و طولانی مدت، مقدار ترشح گلوکاگون از لوزالمعده کاهش می یابد.
(ج) به دنبال کم کاری غده پاراتیروئید، عمل گره ضربان ساز قلب مختل و با کاهش تولید ترومبین، زمان انعقاد افزایش می یابد.

(د) به دنبال هر اختلال در بخش های درون ریز لوزالمعده، تراکم Na^+ در یاخته های عصبی کاهش می یابد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



۱۳۱- چند مورد در ارتباط با انسان صحیح است؟ «در نوعی بیماری مربوط به

(الف) پُرکاری غده فوق کلیه، میزان فشار اسمزی خون کاهش و بخش هایی از بدن متورم می گردد.

(ب) کم کاری کبد، میزان اوره خون پایین و میزان آمونیاک خون بالا می رود.

(ج) خودایمنی، فشار اسمزی خون افزایش و بر اثر تجزیه چربی ها pH خون کاهش می یابد.

(د) کم کاری غده فوق کلیه، مقدار زیادی از آب نوشیده شده، دفع می گردد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۳۲- چند مورد برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «پیراپوست (پریدرم) وسیع ترین بخش تنه یک درخت

ده ساله، فاقد است»

(الف) همانند - یاخته همراه برای کمک به حمل شیره پرورده

(ب) برخلاف - تراکئید و عنصر آوندی برای هدایت شیره خام

(ج) برخلاف - یاخته های سرلاد (مریستم) پسین سازنده یاخته های پارانشیمی

(د) همانند - یاخته های گُرک و نگهبان روزنه هوایی

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۳۳- کدام عبارت در مورد دستگاه گوارش انسان صحیح است؟

(۱) خون هر اندام مرتبط به لوله گوارش از طریق سیاهرگ باب وارد کبد می شود.

(۲) هر اندامی که خون آن وارد سیاهرگ باب می شود بخشی از دستگاه گوارش محسوب می شود.

(۳) سیاهرگ باب پس از عبور از بخش جلویی دوازدهه وارد کبد می شود.

(۴) محل اتصال کولون بالارو به کولون افقی، بالاتر از محل اتصال کولون افقی به کولون پایین رو قرار می گیرد.

۱۳۴- کدام عبارت مقابل را به طور نامناسب کامل می کند؟ «در انسان بر مقدار قند پلاسما (خوناب) افزوده

می شود و

(۱) به دنبال تنش های مداوم و طولانی مدت - می تواند منجر به تحلیل و ضعف ماهیچه اسکلتی و سیستم ایمنی شود.

(۲) به دنبال پاسخ های کوتاه مدت در شرایط تنش زا - ترشح گلوکاگون کاهش می یابد و ناپژک ها باز می شوند.

(۳) در نوعی بیماری خود ایمنی - مقدار بیگانه خواری ماکروفاژها کاهش می یابد.

(۴) به دنبال افزایش نوعی هورمون از غده ای زیر و موازی معده - بر مقدار گلیکوژن یاخته های کبدی افزوده می شود.

۱۳۵- کدام گزینه عبارت زیر را به طور نامناسب کامل می کند؟

«در فردی که به نوعی مبتلا گردیده است، بر مقدار اوره خون افزوده می شود و

(۱) کم ترشحی انسولین - بر مقدار حجم ادرار افزوده می شود.

(۲) پرکاری قشر فوق کلیوی - ترشح گلوکاگون از جزایر لانگرهانس کاهش می یابد.

(۳) کم کاری کبد - و مقدار HDL و LDL در خون افزایش می یابد.

(۴) نارسایی کلیه - فشار اسمزی خون کاهش می یابد و علائمی از خیز مشاهده می شود.

محل انجام محاسبات

۱۳۶- در ارتباط با تحریک‌های ایجاد شده در بخش‌های مختلف قلب انسان، چند مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟



«به‌طور معمول در انسان، زمانی که موج الکتریکی منتقل می‌شود،»
 الف) به تعداد زیادی از سلول‌های دیوارهٔ دهلیزها - دریچهٔ «الف» باز می‌شود و ورود خون روشن به بطن چپ آغاز می‌شود.
 ب) از گرهٔ دهلیزی بطنی به لایهٔ عایق بین دهلیزها و بطن‌ها - دریچهٔ «د» باز و ورود خون روشن به سرخرگ ششی آغاز می‌شود.

ج) به گرهٔ دهلیزی بطنی - دریچهٔ «ج» بسته است و مانع ورود خون روشن به آئورت می‌شود.
 د) به رشته‌های شبکهٔ هادی بین دو گره - خون تیره از طریق دریچهٔ «ب» وارد بطن راست می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۳۷- در تنفس یاختهٔ ماهیچه‌ای انسان به‌هنگام تبدیل یک ترکیب قندی سه کربنی فسفات به منظور تولید استیل‌کوآنزیم A، کدام مورد به ترتیب تولید و مصرف می‌شود؟

۱) 2ADP , 1NADH ۲) 2NAD^+ , 2ATP ۳) 1NAD^+ , 2ADP ۴) 2NADH , 1CO_2

۱۳۸- در نوعی جانور مهره‌دار، برخی یون‌ها از طریق یاخته‌های ویژهٔ سطوح تنفسی دفع می‌شوند. کدام عبارت دربارهٔ این جانور صحیح است؟

۱) سرخرگ کلیه از سرخرگ پشته‌ای که از رگ‌های خارج شده از اعضای تنفسی بدن تشکیل شده، منشعب می‌شود.
 ۲) مویرگ‌های دستگاه تنفس، رابط بین سرخرگ و سیاهرگ هستند.
 ۳) فشار خون گردش ریوی در آن‌ها، کمتر از فشار خون گردش عمومی بدن است.
 ۴) سرخرگ خارج شده از قلب در اغلب بافت‌های بدن، شبکه‌های مویرگی را به‌وجود می‌آورد.



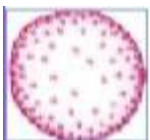
۱۳۹- با توجه به شکل مقابل، کدام عبارت صحیح است؟

۱) بخش ۲ برخلاف بخش ۳، در آینده در تشکیل جفت و بندناف نقش دارد.
 ۲) در آینده بر قطر هر دو نوع رگ خونی بخش ۴ همانند بخش ۱ افزوده می‌گردد.
 ۳) بخش ۱ همانند بخش ۲، در آینده همواره باعث تداوم جسم زرد می‌شود.
 ۴) بخش ۳ برخلاف بخش ۴، در آینده همه بافت‌های مختلف جنین را می‌سازد.

۱۴۰- کدام گزینه جملهٔ مقابل را به‌طور نادرست تکمیل می‌کند؟ «در آناناس هنگامی که در گیاه ذرت»

۱) سلول‌های نگهبان روزنهٔ هوایی انبساط طولی دارند - کربن دی‌اکسید به‌صورت اسید چهارکربنی تثبیت می‌شود.
 ۲) نوعی پروتئین، pH درون تیلاکوئید را کاهش می‌دهد - یاخته‌های میانبرگ، CO_2 به‌صورت اسیدی چهارکربنی تثبیت می‌شود
 ۳) از مقدار اسید چهارکربنی تثبیت شده کاسته می‌شود - فتوسنتز ۲ با تجزیهٔ آب کمبود الکترون خود را جبران می‌کند.
 ۴) CO_2 به‌صورت اسیدی چهارکربنی تثبیت می‌شود - با عبور H^+ از مجموعه‌ای پروتئینی می‌تواند ATP تولید شود.

۱۴۱- تصویر مقابل، برش عرضی ساقهٔ گروهی از گیاهان نهاندانه را نشان می‌دهد. کدام مشخصه می‌تواند در مورد این گیاهان صحیح باشد؟



۱) بزرگ‌ترین بخش رویان مسئول انتقال مواد غذایی از آندوسپرم به دانه‌رُست در حال رشد است.
 ۲) بن‌لاد آوندساز، آوندهای چوبی پسین را به‌سمت داخل و آوندهای آبکش پسین را به‌سمت بیرون تولید می‌کند.
 ۳) هر یاخته‌ای که توانایی انجام لقاح را دارد، حاصل میتوز است و تنها یک مجموعه کروموزوم دارد.
 ۴) لپه‌های هر دانه آن می‌توانند به‌طور موقت مواد آلی را از مواد معدنی بسازند.

محل انجام محاسبات

۱۴۲- چند مورد از موارد زیر با یکدیگر برابر هستند؟

- (الف) تعداد سلول‌های جنسی موجود در لولهٔ گرده ذرت و تعداد لپه‌های رویان لوبیا
(ب) تعداد یاخته‌های هر گردهٔ رسیدهٔ آکاسیا و تعداد مجموعه کروموزوم‌های هر هستهٔ یاخته‌های اندوختهٔ دانهٔ لوبیا
(ج) تعداد حلقه‌های هر گل گیاه کدو و تعداد مجموعه کروموزوم‌های هر هستهٔ یاخته‌های اندوختهٔ دانهٔ ذرت
(د) تعداد حلقه‌های هر گل گیاه آلبالو و تعداد یاخته‌های دارای توانایی لقاح درون کیسهٔ رویانی
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۴۳- در انسان بالغ، چند عبارت زیر می‌تواند مشخصهٔ اندامی باشد که در دوران جنینی، یاخته‌های خون را می‌سازد و جزئی از دستگاه لنفی محسوب نمی‌شود؟

- (الف) سکر تین پس از ورود به خون و قبل از ورود به قلب از مویرگ‌های ناپیوسته با غشای پایهٔ ناقص آن عبور می‌کند.
(ب) در نوعی بیماری مربوط به کم‌کاری آن، میزان اوره و لیپوپروتئین‌های پر چگال خون کاهش می‌یابد.
(ج) با ترشح نوعی پیک شیمیایی درون ریز، مصرف فولیک اسید برای تقسیم گویچه‌های خونی افزایش می‌یابد.
(د) کیلومیکرون‌ها می‌توانند از طریق سیاهرگ باب وارد آن شوند و از مویرگ‌های حفره‌دار آن عبور کنند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۴۴- در انسان بخشی از ساقهٔ مغز که نسبت به سایرین به بخش حاوی گیرنده‌های حساس به افزایش کربن دی‌اکسید نزدیک‌تر است، چه مشخصه‌ای دارد؟

- (۱) برجستگی‌های چهارگانه بخشی از آن محسوب می‌شوند و در فعالیت‌های شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارد.
(۲) منشاء اعصابی است که در انعکاس خم‌شدن دست پیام‌هایی سریع و غیر ارادی به ماهیچه‌ها ارسال می‌کند.
(۳) می‌تواند دم را خاتمه دهد و مدت زمان دم را تنظیم نماید و در هماهنگی دستگاه عصبی خودمختار نقش دارد.
(۴) با دریافت پیام گیرنده‌های مفاصل و عضلات اسکلتی، وضعیت بدن را تنظیم می‌کند.

۱۴۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«قبل از ورود کیموس به بخشی از لولهٔ گوارش که قوی‌ترین آنزیم‌های گوارشی ترشح می‌شوند،»

- (۱) کربوهیدرات‌ها به مونوساکاریدها تبدیل می‌شوند.
(۲) لیپیدهای رژیم غذایی، به‌طور کامل گوارش می‌یابند.
(۳) تحت تأثیر پروتئازها، پروتئین‌ها به آمینواسیدها تجزیه می‌گردند.
(۴) سلول‌های پوششی سطحی و بعضی سلول‌های غدد، مادهٔ مخاطی زیادی ترشح می‌کنند.

۱۴۶- کدام گزینه صحیح است؟ «به‌طور طبیعی در گیاه ذرت، همهٔ اندامک‌هایی که»

- (۱) دارای ترکیبات پاداکسنده (آنتی‌اکسیدان) هستند، می‌توانند از روی دِنای (DNA) حلقوی خود، نوکلئیک‌اسید خطی بسازند.
(۲) کانال یونی به‌نام آنزیم ATP ساز دارند، می‌توانند با رِناتن‌های خود، انواعی از پروتئین‌های مورد نیاز خود را در مجاورت دِنای حلقوی بسازند.
(۳) دارای کاروتنوئید هستند، می‌توانند انرژی الکترون‌های برانگیختهٔ آنتن‌های نوری را به مرکز نوعی فتوسیستم منتقل کنند.
(۴) با تجزیهٔ نوری آب، کمبود الکترون فتوسیستم ۲ را جبران می‌کنند، در چرخهٔ کالوین با آنزیم روبیسکو، کربن دی‌اکسید را تثبیت می‌کنند.

محل انجام محاسبات

۱۴۷- کدام گزینه در مورد فردی بالغ با گروه خونی Rh مثبت، که ناقل کم خونی داسی شکل است، عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می کند؟ «هر یاخته خونی که دارای آلل پروتئین D است»

- (۱) توسط یاخته های میلوئیدی در مغز قمرز استخوان تولید شده است.
 - (۲) فقط هنگامی داسی شکل می شود که مقدار اکسیژن محیط کم باشد.
 - (۳) هنگام کاهش مقدار اکسیژن خون تحت تأثیر نوعی پیک شیمیایی بر مقدار تولید آن ها افزوده می شود.
 - (۴) ضمن گردش در خون، می تواند با دیپدز از مویرگ ها خارج شود و در بافت های مختلف بدن پراکنده شود.
- ۱۴۸- کدام گزینه برای تکمیل کردن عبارت مقابل نادرست است؟ «سامانه دفعی در کرم خاکی برخلاف»

- (۱) پروتونفریدی در پلاناریا، دارای کیفی مژک دار است که به واسطه شبکه مویرگی با مایعات بدن ارتباط دارد.
 - (۲) لوله های مالپیگی در ملخ، دارای یاخته های مژک دار است که نزدیک به انتها، دارای مثانه است.
 - (۳) لوله های مالپیگی در زنبور، در دو انتها باز است و در بخشی از طول با شبکه مویرگی ارتباط دارد.
 - (۴) نفرون در کوسه ماهی، درون اولین بخش سامانه دفعی خود فاقد مویرگ و فشار تراوشی مویرگی است.
- ۱۴۹- چند مورد، در ارتباط با انسان عبارت مقابل را به طور صحیح تکمیل می کنند؟ «به دنبال و زمان انعقاد خون افزایش می یابد.»

- (الف) انسداد مجاری صفراوی، تولید پروترومبین کاهش می یابد.
 - (ب) کم کاری غده پاراتیروئید، تولید ترومبین کاهش می یابد.
 - (ج) افزایش فعالیت بازوفیل ها، تولید فیبرین مختل می شود.
 - (د) هر نوع بیماری هموفیلی، تولید فاکتور هشت انعقادی مختل می شود.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۵۰- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت مقابل نامناسب است؟ «در فردی که به نوعی مبتلا گردیده است، می تواند»

- (۱) کم کاری غده تیموس - مقاومت فرد در برابر ویروس ها و مبارزه با سلول های سرطانی کاهش یابد.
 - (۲) پرکاری قشر غده فوق کلیه - قند خون افزایش یابد و احتمال حمله به یاخته های بخش پیوند شده افزایش یابد.
 - (۳) بیماری که دستگاه ایمنی به یاخته های تولید کننده انسولین حمله می کند - ضعف ماهیچه اسکلتی و سیستم ایمنی مشاهده شود.
 - (۴) ویروس RNA دار که از طریق فرآورده های خونی آلوده منتقل می شود - عملکرد لنفوسیت های B و T مختل شود.
- ۱۵۱- چند مورد در رابطه با آنزیمی که در ساختار ریبوزوم های روی شبکه آندوپلاسمی نوعی جاندار تک سلولی قرار دارد و مسئول ایجاد پیوند پپتیدی است، جمله زیر را به طور صحیح تکمیل می کند؟
- «این ترکیب فقط و به طور حتم این آنزیم»

- (الف) درون هسته مستقیماً از روی دنا سنتز می شود - در ساختار خود فاقد پیوند پپتیدی است.
 - (ب) در سیتوپلاسم فعالیت دارد - در پی فعالیت عوامل رونویسی و توسط نوعی آنزیم پروتئینی ساخته شده است.
 - (ج) به صورت خطی و تکرشته سنتز می شود - در بین بازهای آلی ساختار خود فاقد پیوند فسفودی استر است.
 - (د) در مرحله طویل شدن ترجمه طی واکنش سنتز آب دهی ایجاد پیوند می کند - فاقد کدون آغاز و پایان است.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۵۲- در باکتری اشیرشاکلای، با توجه به تنظیم بیان ژن‌های مربوط به تجزیه در پی متصل می‌شود.

(۱) لاکتوز - تغییر شکل پروتئین مهار کننده، رنابسپاراز به توالی راه‌انداز

(۲) مالتوز - اتصال رنابسپاراز به توالی راه‌انداز، پروتئین فعال کننده به جایگاه خود

(۳) لاکتوز - جدا شدن مهارکننده از اپراتور، مهارکننده به نوعی دی‌ساکارید

(۴) مالتوز - اتصال فعال کننده به جایگاه خود، پروتئین‌های فعال کننده به مالتوز

۱۵۳- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟ «آن دسته از ماهیانی که»

(۱) مقدار نمک و یون‌های سرخرگ پشتی‌شان از شکمی کمتر است، حجم ادرار آن‌ها کم و غلظت ادرار آن‌ها زیاد است.

(۲) بدن آن‌ها با ماده مخاطی پوشیده شده است، مقدار ترشح آلدسترون بیشتر و ترشح هورمون ضد ادراری کمتری دارند.

(۳) حجم زیادی از آب را به‌صورت ادرار رقیق دفع می‌کنند، معمولاً آب زیادی نمی‌نوشند.

(۴) از غدد راست روده‌ای سدیم دفع می‌کنند، مقدار نمک و یون‌های سرخرگ شکمی‌شان کمتر از سرخرگ پشتی است.

۱۵۴- کدام گزینه عبارت مقابل را به‌طور نامناسب تکمیل می‌کند؟ «در ذرت رنگ‌دانه، صفتی با سه جایگاه ژنی است و هر

جایگاه دو آلل دارد، و رنگ قرمز و سفید در دو آستانه طیف قرار دارند. اگر ژنوتیپ یاخته‌های تولیدکننده گرده نارس

AABbCC باشد، در صورتی که ژنوتیپ یاخته‌های باشد، در دانه‌های حاصله، ژنوتیپ به‌طور حتم است.»

(۱) بخشی از دانه که رویان را در برابر شرایط نامساعد محیطی حفظ می‌کند aaBBcc - یاخته‌های ترشح‌کننده جیبرلین - AaBbCc

(۲) نهنجی که مادگی بر روی آن قرار دارد AaBBcc - بخشی که مانع رشد سریع دانه می‌شود - AaBBcc

(۳) تولیدکننده جیبرلین AaBbCc - لایه گلوتن‌دار که آنزیم آمیلاز ترشح می‌کند - AaaBBbCcc

(۴) خورش تولیدکننده کیسه رویانی AaBBcc - بخشی که ارتباط رویان و گیاه مادر را ایجاد می‌کند - AaBbCc

۱۵۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور نادرست تکمیل می‌کنند؟

«هورمونی که از نظر تأثیر بر عمل می‌کند، همانند تنظیم‌کننده رشد که باعث می‌شود»

(۱) جوانه‌زنی دانه‌ها مخالف جیبرلین‌ها - تسریع و افزایش رسیدگی میوه‌ها - در هنگام تنش‌های محیطی افزایش می‌یابد.

(۲) تولید میوه‌های بدون دانه همانند جیبرلین - ساقه‌زایی - بعد از قطع جوانه رأسی، مقدارش در جوانه جانبی کاهش می‌یابد.

(۳) مدت نگهداری برگ‌ها و میوه‌ها مخالف اتیلن - ریشه‌زایی - رشد جوانه‌های جانبی گیاه را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

(۴) افزایش طول ساقه همانند جیبرلین و سیتوکینین - ایجاد لایه جداکننده برگ - مانع رشد جوانه‌های جانبی می‌شود.

۱۵۶- چند عبارت، جمله زیر را به‌طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«پس از ارتعاش استخوان چکشی به‌طور معمول در گوش انسان،، قبل از رخ می‌دهد.»

(الف) آزاد شدن نوعی پیک شیمیایی کوتاه‌برد از گیرنده‌ها - باز شدن کانال‌های یونی غشای یاخته‌های عصبی

(ب) باز شدن کانال‌های یونی غشای گیرنده‌های مژک‌دار - اتصال ناقل‌های عصبی به کانال‌های دریچه‌دار

(ج) لرزش مایع درون بخش حلزونی - خم شدن مژک‌های یاخته‌های عصبی

(د) ارتعاش پرده انتهایی مجرای گوش - لرزش استخوان رکابی و ارتعاش پرده بیضی

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۵۷- کدام گزینه، در رابطه با ریشه گیاهان عبارت مقابل را به طور صحیح تکمیل می کند؟ «در گیاه(ان)»

- (۱) گل جالیزی، بخشی از مواد آلی موجود در شیرۀ پرورده از آوند آبکش با انتقال فعال باربرداری و مصرف می شود.
- (۲) سس برای دریافت مواد مغذی، اندام های مکنده به درون دستگاه آوندی گیاه میزبان نفوذ می کنند.
- (۳) تیرۀ پروانه واران، هر یاختۀ زنده که با انتقال فعال یون ها را به درون آوند چوبی منتقل می کند، در استوانۀ آوندی قرار دارد.
- (۴) گونرا، سیانوباکتری های همزیست که تثبیت نیتروژن انجام می دهند، از محصولات فتوسنتزی گیاه استفاده می کنند.

۱۵۸- کدام گزینه، عبارت مقابل را به طور صحیح تکمیل می کند؟ «در انسان بخشی از نفرون که است.»

- (۱) مواد بازجذب شده نسبت به سایر قسمت ها بیشتر است، همانند یاخته های پوششی رودۀ باریک دارای پرزهای فراوان
- (۲) شکاف های فراوان برای ورود مواد به گردیزه دارد، توسط شبکۀ مویرگی با دو انتهای سرخرگی احاطه شده
- (۳) به لکنچه متصل است، فاقد شبکۀ دور لوله ای است و در هرم های کلیه واقع شده
- (۴) با تأثیر آلدوسترون بازجذب سدیم را آغاز می کند، فاقد یاخته هایی با رشته های کوتاه و پا مانند فراوان

۱۵۹- فقط در جاندارانی که امکان تنظیم بیان ژن از طریق وجود دارد مشاهده می شود.

- (۱) اتصال عوامل رونویسی به توالی راه انداز - تغییر در پایداری (طول عمر) رنا یا پروتئین
- (۲) اتصال نوعی پروتئین به توالی اپراتور - رونویسی آخرین نوکلئوتید یک ژن در مرحله طویل شدن
- (۳) پیوستن پروتئین هایی به توالی افزاینده و ایجاد خمیدگی در دنا - رونویسی هم زمان یک ژن توسط چندین عدد رنابسپاراز
- (۴) فعالیت رناتن ها در مجاورت کروموزوم - ساخت پروتئین به طور هم زمان و پشت سرهم توسط مجموعه ای از رناتن ها از روی یک رنای پیک

۱۶۰- در چرخۀ زندگی یاخته(های)

- (۱) گل مغربی تترا پلوئید - زایشی هنگام تشکیل تتراد، می تواند بین فامینک های غیرخواهری تبادل قطعه صورت دهد.
- (۲) گیاه کدو - سومین حلقۀ گل می تواند ساختاری به نام کیسۀ رویانی با تعدادی یاخته در پی تقسیم میوز از یاختۀ خورش ایجاد کند.
- (۳) هر جانور حاصل از تولیدمثل جنسی، عدد کروموزومی - گامت با سلول مولدش متفاوت است.
- (۴) گیاه آلبالو، در پی تقسیم - زایشی در سومین حلقۀ گل، دو عدد اسپرم از یک نوع تشکیل می شود.



فیزیک

۱۶۱- $\frac{1}{3}$ حجم یک مخلوط از مایعی با چگالی ρ_1 و بقیه آن از مایعی با چگالی $\rho_2 = 2 \text{ g/cm}^3$ تشکیل شده است. اگر چگالی

مخلوط $\rho_T = 4 \text{ g/cm}^3$ باشد، چگالی ρ_1 چند g/cm^3 است؟

- (۱) $1/5$ (۲) ۵ (۳) ۸ (۴) ۲

۱۶۲- کدام گزارش، اندازه‌گیری دقیق‌تری را نشان می‌دهد؟

- (۱) $3/25 \text{ km}$ (۲) $7/120 \times 10^6 \text{ mm}$ (۳) 3250000 mm (۴) $1/1200 \times 10^3 \text{ m}$

۱۶۳- جسمی به جرم ۴ کیلوگرم روی یک سطح افقی قرار دارد و نیروی $F = 10 - 5t$ به صورت افقی به آن وارد می‌شود. اگر جسم در ۲ ثانیه اول 5 m در جهت نیرو جابه‌جا شود، کار انجام‌شده توسط نیروی جسم چند ژول است؟

- (۱) ۱۵ (۲) ۲۰ (۳) ۲۵ (۴) ۳۰

۱۶۴- اگر جرم جسمی ۴۰ درصد کاهش و تندی آن ۵۰ درصد افزایش یابد انرژی جنبشی آن چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) ۳۵ درصد افزایش (۲) ۳۵ درصد کاهش (۳) ۲۵ درصد افزایش (۴) ۲۵ درصد کاهش

۱۶۵- تویی به جرم 3 kg را با تندی $36 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ روی سطح افقی پرتاب می‌کنیم. اگر اندازه نیروی اصطکاک 15 N باشد، جسم پس از طی چند متر متوقف می‌شود؟

- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۲۰ (۴) ۴۰

۱۶۶- طول هر ضلع یک مکعب 10 cm است و از فلزی با چگالی $\rho = 8 \text{ g/cm}^3$ ساخته شده است. اگر فشار مکعب به سطح

زیرین خود 7800 Pa باشد، حجم حفره‌ای که درون آن است چند cm^3 است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- (۱) ۲۵ (۲) ۴۰ (۳) ۲۵۰ (۴) ۴۰۰

۱۶۷- لوله‌ای با انتهای بسته را درون ظرف جیوه‌ای فرو می‌بریم. اگر سطح جیوه 3 cm پایین‌تر از سطح ظرف قرار گیرد فشار هوای درون لوله چند cm جیوه است؟ ($P_0 = 76 \text{ cm Hg}$)

- (۱) ۸۰ (۲) ۷۹ (۳) ۷۸ (۴) ۷۷

۱۶۸- گلوله‌ای را یک‌بار درون ظرف A و یک‌بار درون ظرف B فرو می‌بریم. حجم مایع بیرون ریخته‌شده در لیوان A چند برابر لیوان B است؟ ($\rho = 5 \text{ g/cm}^3$ گلوله)

- (۱) ۱

- (۲) ۲

- (۳) ۳

(۴) نمی‌توان گفت

۱۶۹- 200°C گرم آب 25°C را با 70°C گرم یخ 0°C مخلوط می‌کنیم. اگر اتلاف گرما ناچیز باشد، چند ژول گرما بین دو جسم مبادله می‌شود؟ ($C = 4200 \text{ J/kg}$, $L_f = 340 \text{ J/g}$ آب)

- (۱) ۱۰۵۰۰ (۲) ۲۱۰۰۰ (۳) ۲۳۸۰۰ (۴) ۴۴۸۰۰

محل انجام محاسبات

۱۷۰- اگر دمای یک کره فلزی را 60°C افزایش دهیم، حجم آن ۵۰ درصد افزایش می‌یابد. اگر دمای این گوی را 36°C افزایش دهیم مساحت آن چند درصد افزایش می‌یابد؟

- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۵ (۴) ۲۰

۱۷۱- به میله‌ای به طول ۲m و جرم ۴kg و گرمای ویژه 0.9 J/g چند ژول گرما دهیم تا طول آن $4 \times 10^{-3} \text{ mm}$ افزایش یابد؟
 $\left(\alpha = 8 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}} \right)$

- (۱) ۳۶ (۲) ۹۰ (۳) 36×10^3 (۴) 90×10^3

۱۷۲- در دمای T کلون، دما برحسب کلون ۴ برابر دما برحسب سلسیوس است. T چند کلون است؟

- (۱) ۹۱ (۲) ۳۶۴ (۳) ۶۸ (۴) ۳۴۱

۱۷۳- در یک میدان الکتریکی یکنواخت، الکترونی را در جهت میدان پرتاب می‌کنیم. در لحظات اولیه پرتاب، انرژی پتانسیل الکتریکی و انرژی جنبشی الکترون به ترتیب چه تغییری می‌کنند؟

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

۱۷۴- در یک اتم اکسیژن فاصله الکترون از هسته ۳۰ پیکومتر است. نیروی جاذبه بین این الکترون و هسته چند میکرونیوتن است؟ (عدد اتمی اکسیژن برابر ۸ است)

- (۱) $1.0/24$ (۲) $2.0/48$ (۳) $1.0/24$ (۴) $2.0/48$

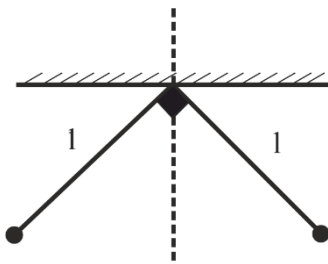
۱۷۵- در شکل مقابل بار هر گلوله q و جرم هر کدام m است. نیروی کشش هر یک از نخ‌ها کدام است؟

- (۱) mg

- (۲) $\frac{mg}{2}$

- (۳) $\frac{\sqrt{2}}{2} \frac{kq^2}{l^2}$

- (۴) $\frac{\sqrt{2}}{2} \frac{kq^2}{l^2}$



۱۷۶- در شکل زیر میدان حاصل از دو بار در نقطه A چند نیوتن بر کولن است؟

- (۱) ۰

- (۲) $2/5 \times 10^5$

- (۳) 5×10^5

- (۴) $7/5 \times 10^5$

$q_1 = 10 \mu\text{C}$

$q_2 = -5 \mu\text{C}$

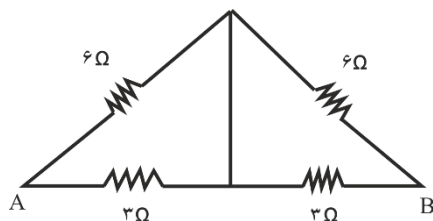


۱۷۷- بر روی صفحات خازنی به ظرفیت $24 \mu\text{F}$ بار الکتریکی به اندازه $12 \times 10^4 \mu\text{C}$ ذخیره شده است. اگر ۴۰ درصد انرژی خازن در مدت 5 ms تخلیه شود، توان متوسط خروجی از خازن چند کیلووات است؟

- (۱) 0.24 (۲) $2/4$ (۳) ۲۴ (۴) ۲۴۰

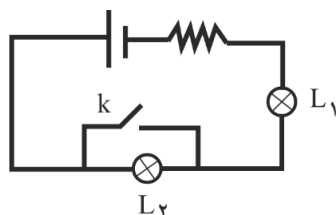
محل انجام محاسبات

۱۷۸- در شکل زیر مقاومت معادل چند اهم است؟



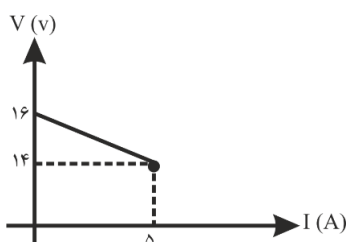
- (۱) ۴
(۲) ۴/۵
(۳) ۹
(۴) ۱۸

۱۷۹- در مدار زیر با وصل کلید k نور لامپ‌های L_1 و L_2 به ترتیب چه تغییری می‌کنند؟



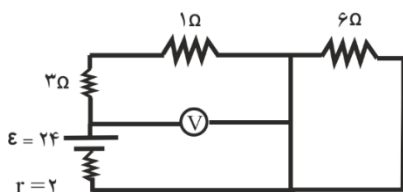
- (۱) بیش‌تر - کم‌تر
(۲) کم‌تر - بیش‌تر
(۳) کم‌تر - کم‌تر
(۴) بیش‌تر - بیش‌تر

۱۸۰- نمودار تغییر ولتاژ دو سر یک مولد بر حسب جریان گذرنده از آن مطابق شکل است؛ مقاومت درونی مولد چند اهم است؟



- (۱) ۰/۴
(۲) ۰/۲
(۳) ۰/۶
(۴) ۰/۸

۱۸۱- در مدار زیر ولت‌سنج ایده‌آل چند ولت را نشان می‌دهد؟



- (۱) صفر
(۲) ۸
(۳) ۱۶
(۴) ۲۰

۱۸۲- الکترونی با سرعت ثابت 10 m/s وارد میدان مغناطیسی 25 G می‌شود. اگر زاویه‌ای که سرعت الکترون با خطوط میدان می‌سازد 37° باشد، کار نیروی میدان در جابه‌جایی 15 cm چند ژول است؟

- (۱) ۲۲/۵
(۲) ۱۵
(۳) ۶
(۴) صفر

۱۸۳- بار $q = 400 \mu\text{C}$ با سرعت $\vec{V} = -400 \hat{i} \text{ (m/s)}$ و جرم 20 g وارد یک میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ که عمود بر راستای حرکت ذره است می‌شود. شتاب جاذبه در محل $\left(\frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right) \vec{g} = -10 \hat{j}$ است. اندازه و جهت میدان مغناطیسی کدام

باشد تا شتاب ذره در لحظه ورود $\vec{a} = -3 \vec{g}$ باشد؟

- (۱) برون‌سو، $3/75 \text{ T}$ (۲) درون‌سو، $3/75 \text{ T}$ (۳) برون‌سو، 5 T (۴) درون‌سو، 5 T

محل انجام محاسبات

۱۸۴- در حلقه‌ای به مساحت 20cm^2 و مقاومت $40\ \Omega$ شار گذرنده از ۲ وبر به ۴ وبر می‌رسد. اگر جریان القایی در حلقه 2A باشد، زمان تغییر شار چند ثانیه است؟

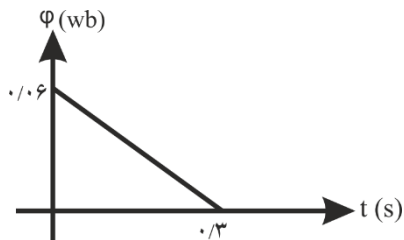
$\frac{1}{6}$ (۴)

$\frac{1}{4}$ (۳)

$\frac{1}{3}$ (۲)

$\frac{1}{6}$ (۱)

۱۸۵- نمودار تغییرات شار مغناطیسی برای پیچه‌ای با ۲۰ حلقه و مقاومت $10\ \Omega$ مطابق شکل است. نیروی محرکه القایی در بازه زمانی $S(0/2, 0/5)$ چند ولت است؟



$0/2$ (۱)

$0/4$ (۲)

۲ (۳)

۴ (۴)

محل انجام محاسبات

شیمی

۱۸۶- سیلیسیم دارای سه ایزوتوپ ^{28}Si ، ^{29}Si و ^{30}Si است. اگر درصد فراوانی ^{28}Si برابر ۹۲ درصد باشد، درصد فراوانی ^{30}Si کدام است؟ (جرم اتمی میانگین سیلیسیم برابر ۲۸/۱۱ amu است و عدد جرمی را برابر جرم اتمی (amu) در نظر بگیرد.)

- ϵ (f) δ (v) γ (r) β (i)

۱۸۷- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

- طول موج نور سبز از طول موج نور بنفش، بلندتر است.
- در Kr ۴۶ شماره الکترون‌های دارای $n+1=5$ دوبرابر شماره الکترون‌های دارای $n+1=4$ است.
- تعداد الکترون‌های با $l=0$ در Cu ۴۹ با تعداد الکترون‌های با $l=2$ در Co ۲۷ برابر است.
- تعداد الکترون‌های ظرفیتی، اتم A ۲۸ با اتم B ۳۸ برابر است.

- [illegible]

۱۸۸- با توجه به شکل زیر که قسمتی از جدول دوره‌های را نشان می‌دهد، چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

[illegible]

- از عنصر E در ساخت تابلوهای تبلیغاتی برای ایجاد نور سرخ فام استفاده می‌شود.
- شمار مول الکترون مبادله‌شده برای تشکیل هر مول از ترکیب پایدار D و F برابر شمار الکترون‌های ظرفیتی B است.
- عنصر C نخستین عنصری است که در واکنشگاه هسته‌ای ساخته شده است و برای تصویربرداری از غده تیروئید کاربرد دارد.
- نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در مولکول پایدار حاصل از A و D با همین نسبت در یون سولفات برابر است.

- [illegible]

۱۸۹- مخلوطی با درصدهای حجمی برابر شامل گازهای نیتروژن، آرگون، هلیوم و کربن دی اکسید در شرایط استاندارد، حجمی معادل ۳۵/۸۴ لیتر دارد. این مخلوط را در واحد سردکننده وارد کرده و تا دمای 200°C - سرد می‌کنیم. سپس قسمت گازی مخلوط را در این دما جدا کرده و اجزای باقی‌مانده را به دمای 100°C - می‌رسانیم. جرم مخلوط گازی موجود در یابان فرایند چند گرم است و در این مخلوط مجموعاً چند اتم وجود دارد؟

(Ar=ॣ.,N=1ॣ,O=1॥,C=12,He=ॣg.mol⁻¹)

$$1/2.4 \times 1.23 - 24/1 \quad (2)$$

$$V/224 \times 1.23 - 24/1 \quad (1)$$

$$1/2.4 \times 1.23 - 27/2 (4$$

$$7/224 \times 1.23 = 27/2 \text{ (3)}$$

محل انجام محاسبات

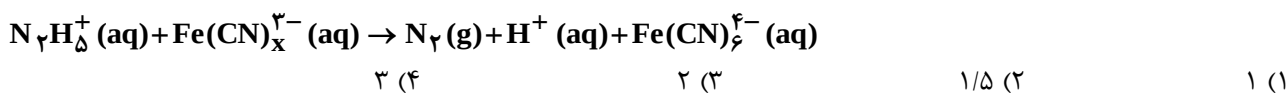
۱۹۰- شمار جفت الکترون های ناپیوندی در چند گونه زیر با هم برابر است و در ساختار چند ترکیب، پیوند دوگانه وجود دارد؟

• دی نیتروژن تری اکسید • H_2CO_3 • NOCl •

• NO_2^- • کربن دی سولفید • SiO_4^{4-} •

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

۱۹۱- اگر درصد آهن در یون $\text{Fe}(\text{CN})_x^{3-}$ به تقریب برابر ۲۶/۴ درصد باشد، نسبت مجموع ضریب های فرآورده ها به واکنش دهنده ها در معادله زیر پس از موازنه کدام است؟
($\text{Fe}=56, \text{C}=12, \text{N}=14 \text{ g.mol}^{-1}$)



۱۹۲- محلولی از نقره نیترات را به محلولی از سدیم کلرید اضافه می کنیم. با توجه به این فرایند چند مورد از عبارت های زیر نادرست است؟
($\text{Ag}=108, \text{N}=14, \text{O}=16, \text{Cl}=35.5 \text{ g.mol}^{-1}$)

• با گذشت زمان رسوب زرد رنگی در کف ظرف تشکیل می شود.

• با مصرف ۰/۲ مول یون کلرید ۲۸/۷ گرم نمک نامحلول تولید می شود.

• در طول انجام واکنش غلظت یون سدیم به تقریب ثابت باقی می ماند.

• به ازای مصرف کامل ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۲ مولار نقره نیترات مجموعاً $2/408 \times 10^{22}$ یون فرآورده محلول در آب مشاهده خواهد شد.

• در حین انجام واکنش، جرم حلال کاهش می یابد.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

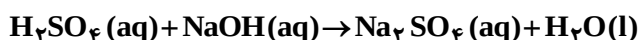
۱۹۳- اگر ۲۰۰ گرم محلول منیزیم کلرید با غلظت ۱۹ppm را به ۱۰۰ گرم محلول سدیم کلرید با غلظت ۱۱/۷ppm اضافه

کنیم، درصد جرمی یون کلرید در محلول نهایی برابر کدام است؟
($\text{Mg}=24, \text{Na}=23, \text{Cl}=35.5 \text{ g.mol}^{-1}$)

(۱) $2/95 \times 10^{-3}$ (۲) $2/36 \times 10^{-3}$ (۳) $1/77 \times 10^{-3}$ (۴) $1/18 \times 10^{-3}$

۱۹۴- درصد جرمی NaOH در محلول ۶ مولار آن با چگالی $1/2 \text{ g.ml}^{-1}$ کدام است و ۲۰ گرم از این محلول با چند میلی لیتر محلول یک مولار سولفوریک اسید به طور کامل خنثی می شود؟

($\text{Na}=23, \text{O}=16, \text{H}=1 \text{ g.mol}^{-1}$)



(۱) ۲۰ - ۵۰ (۲) ۲۰ - ۱۰۰ (۳) ۴/۲۵ - ۵۰ (۴) ۴/۲۵ - ۱۰۰

۱۹۵- چند مورد از عبارت های زیر درست است؟

• مقایسه نقطه جوش $\text{HCl} > \text{HF}$ و HBr به صورت $\text{HBr} > \text{HCl} > \text{HF}$ است.

• قطبی بودن مولکول CO باعث شده است که گاز CO نسبت به گاز N_2 آسان تر مایع شود.

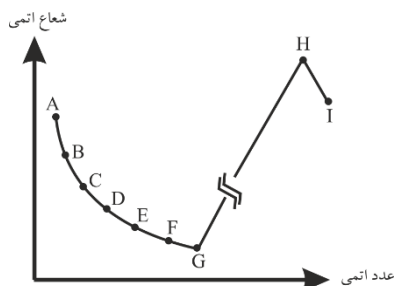
• در دما و فشار یکسان، انحلال پذیری NO از CO_2 در آب بیشتر است.

• در فرایند اسمز معکوس، آب با اعمال فشار از محیط رقیق به محیط غلیظ می رود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات

۱۹۶- با توجه به نمودار روبه‌رو که شعاع اتمی برحسب عدد اتمی چند عنصر متوالی از دوره‌های سوم و چهارم جدول دوره‌ای را (بدون در نظر گرفتن گاز نجیب) نشان می‌دهد، چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟



- به تقریب ۶۶ درصد این عناصر در حالت جامد سطح صیقلی دارند.
- در بین این عناصر بیش‌ترین خصلت نافلزی مربوط به G و بیش‌ترین خصلت فلزی مربوط به I است.
- در ترکیب یونی حاصل از واکنش G با I، کاتیون و آنیون به آرایش گاز نجیب یکسانی می‌رسند.
- حاصل $n+1$ برای آخرین زیرلایه اتم عناصر E و H با هم یکسان است.

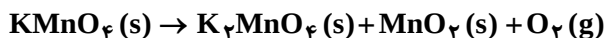
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۹۷- برای استخراج فلز آهن از Fe_2O_3 ، از واکنش چند مورد از مواد زیر با Fe_2O_3 می‌توان استفاده کرد؟

- گاز کربن مونوکسید
 - آلومینیوم
 - سدیم
 - کربن
 - نقره
- ۵ (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴)

۱۹۸- منگنز (IV) اکسید حاصل از تجزیه $2/8$ گرم پتاسیم پرمنگنات ۷۹ درصد خالص را با محلولی از هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهیم. اگر غلظت محلول هیدروکلریک اسید برابر $0/2$ مولار باشد، چند میلی‌لیتر از محلول اسید برای واکنش کامل لازم است و مجموع جرم گازهای به‌دست‌آمده از این واکنش‌ها چند میلی‌گرم است؟ (ناخالصی‌ها در واکنش شرکت نمی‌کنند.)

(K=۳۹, Mn=۵۵, O=۱۶, Cl=۳۵/۵, H=۱)



۷۲۱ - ۱۷۵ (۴) ۵۷۶/۸ - ۱۴۰ (۳) ۵۷۶/۸ - ۱۷۵ (۲) ۷۲۱ - ۱۴۰ (۱)

۱۹۹- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) نام $\text{CH}_3\text{CH}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ به روش آیوپاک به صورت ۲، ۳-دی‌متیل پنتان است.

(۲) در شرایط یکسان C_5H_{12} نسبت به C_6H_{14} فرآریت بیشتری دارد.

(۳) نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار اتم‌های هیدروژن در ۳-اتیل -۲-متیل پنتان برابر ۱/۵ است.

(۴) اگر به جای اتم‌های هیدروژن پروپان، گروه متیل قرار دهیم، نام ترکیب حاصل ۲، ۳، ۴، ۴-هگزا متیل پنتان خواهد بود.

۲۰۰- چگالی یک آلکن گازی‌شکل در شرایط STP برابر $1/875 \text{ g.L}^{-1}$ است. از واکنش $6/3$ گرم از این آلکن در شرایط

مناسب با آب، چند گرم الکل تولید می‌شود؟ (بازده واکنش را ۷۵٪ در نظر بگیرید و $(\text{C}=12, \text{O}=16, \text{H}=1 \text{ g.mol}^{-1})$)

۹ (۱) ۶/۷۵ (۲) ۵/۴ (۳) ۴/۵ (۴)

۲۰۱- از واکنش ۴۶ گرم فلز سدیم با آلومینیوم اکسید کافی، سدیم اکسید و فلز آلومینیوم تولید می‌شود. فلز تولیدی با جذب

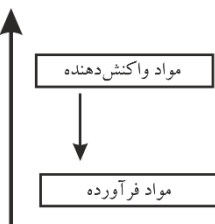
چند ژول گرما، از دمای 25°C به دمای 45°C می‌رسد و اگر این مقدار گرما را صرف افزایش دمای $8/1$ گرم آب با دمای 32°C کنیم، دمای آب به تقریب به چند درجه سلسیوس می‌رسد؟ (اتلاف گرمایی نداریم و گرمای ویژه آلومینیوم و آب را

به ترتیب $0/9$ و $4/2$ ژول بر گرم بر درجه سلسیوس در نظر بگیرید.)

($\text{Na}=23, \text{Al}=27 \text{ g.mol}^{-1}$)

۴۹/۵ - ۸۲۸ (۱) ۴۱/۵ - ۸۲۸ (۲) ۴۹/۵ - ۳۲۴ (۳) ۴۱/۵ - ۳۲۴ (۴)

محل انجام محاسبات



۲۰۲- نمودار انرژی در چند مورد از فرایندهای زیر به صورت روبه‌رو است؟

• واکنش ترمیت

• (الماس و C (S → C (S (گرافیت و C (S

• $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{g})$

• واکنش سدیم با گاز کلر

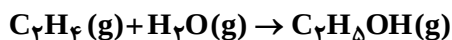
(۴) صفر

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۲۰۳- اگر در شرایط STP، ۲۰/۱۶ لیتر گاز اتن ۸۰ درصد خالص با بخار آب کافی در شرایط مناسب واکنش دهد، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ (میانگین آنتالپی پیوندهای C-C، C=C، C-H، C-O، O-H به ترتیب ۳۴۸، ۶۱۴، ۴۱۳، ۳۵۸ و ۴۶۳ کیلوژول بر مول است.)



(۴) ۳۷/۸

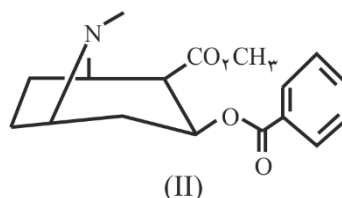
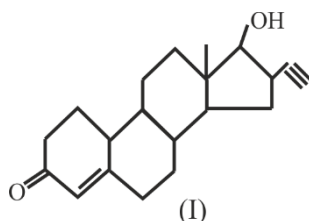
(۳) ۳۰/۲۴

(۲) ۲۵/۲

(۱) ۴۶/۵

۲۰۴- چند مورد از عبارتهای زیر دربارهٔ دو مولکول با ساختارهای روبه‌رو درست است؟

($\text{C}=12, \text{N}=14, \text{O}=16, \text{H}=1 \text{ g.mol}^{-1}$)



• هر دو ترکیب دارای گروه عاملی کتون‌اند.

• اختلاف شمار اتم‌های هیدروژن در این دو مولکول برابر ۴ است.

• درصد جرمی کربن در مولکول (II) به تقریب برابر ۶۷ درصد است.

• از سوختن کامل ۳/۷۲۵ گرم ترکیب (I) در شرایط STP، ۵/۶ لیتر گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌شود.

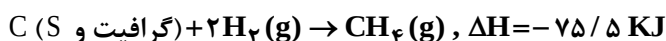
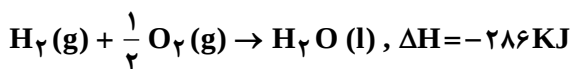
(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۲۰۵- با توجه به واکنش‌های زیر از سوختن ۰/۵ مول متان چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ (در این واکنش، H_2O به حالت مایع تولید می‌شود.)



(۴) ۴۵۵

(۳) ۴۴۵

(۲) ۴۵۶/۵

(۱) ۴۶۵/۵

محل انجام محاسبات



۲۰۶- داده‌های جدول زیر مربوط به واکنش کلسیم کربنات با محلول هیدروکلریک اسید در یک ظرف سرباز است. با توجه به این جدول، سرعت متوسط مصرف محلول در ۱۰ ثانیه پنجم به تقریب چند برابر سرعت متوسط مصرف آن در ۱۰ ثانیه سوم است؟

($\text{Ca}=40, \text{Cl}=35.5, \text{C}=12, \text{O}=16 \text{ g.mol}^{-1}$)



زمان (S)	۰	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰
جرم مخلوط واکنش (g)	۶۶	۶۵/۳۲	۶۴/۸۶	۶۴/۶۲	۶۴/۵۱	۶۴/۴۶

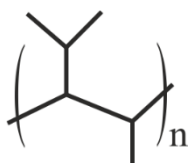
۰/۴ (۴)

۰/۱۵ (۳)

۰/۳۵ (۲)

۰/۲ (۱)

۲۰۷- مونومر سازنده پلیمری با ساختار مقابل را در شرایط مناسب با بخار برم واکنش می‌دهیم. ماده حاصل بر اساس آیوپاک چه نامی دارد؟



(۱) ۳، ۴ - دی‌برمو - ۲ - متیل پنتان

(۲) ۲، ۳ - دی‌برمو - ۴ - متیل پنتان

(۳) ۲، ۳ - دی‌برمو - ۲ - متیل پنتان

(۴) ۳، ۴ - دی‌برمو - ۴ - متیل پنتان

۲۰۸- چند مورد از مقایسه‌های زیر درست است؟

(آ) انحلال پذیری در آب: $\text{C}_6\text{H}_{13}\text{OH} > \text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$

(ب) نقطه جوش: $\text{C}_7\text{H}_8 < \text{C}_7\text{H}_5\text{OH}$

(پ) ارزش سوختی (KJ.g^{-1}): $\text{C}_5\text{H}_{12} < \text{C}_7\text{H}_{16}$

(ت) نقطه جوش: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH} < \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$

(ث) انحلال پذیری در آب: $\text{HCOOH} > \text{CH}_3\text{COOH}$

۴ (۴)

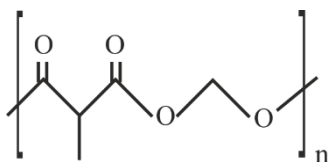
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۰۹- بر اثر واکنش آبکافت پلی‌استری با ساختار مقابل، ۴۴/۲۵ گرم دی‌اسید و ۲۴ گرم دی‌الکل ناخالص تولید می‌شود. به ترتیب درصد خلوص دی‌الکل تولیدی و حجم آب مصرفی در این واکنش برحسب ml کدام است؟ (چگالی آب برابر

1 g.mL^{-1} است و $\text{C}=12, \text{O}=16, \text{H}=1 \text{ g.mol}^{-1}$)



(۱) ۷۵ - ۱۰/۱۲

(۲) ۸۰ - ۱۰/۱۲

(۳) ۷۵ - ۱۳/۵

(۴) ۸۰ - ۱۳/۵

۲۱۰- چند مورد از عبارتهای زیر درباره پلی‌لاکتیک اسید نادرست است؟

• جزو پلیمرهای سبز است.

• در اثر تجزیه، به آب و کربن دی‌اکسید تبدیل می‌شود.

• برای تهیه صنعتی پلی‌لاکتیک اسید، از فرآورده‌هایی مانند سیب‌زمینی، نشاسته و شیر ترش شده استفاده می‌شود.

• یکی از مصارف عمده پلی‌لاکتیک اسید در تهیه ظرف‌های یک‌بار مصرف است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

محل انجام محاسبات



دفترچه آزمون فورتيك

آزمون شماره ۷ (۲۷ فروردین ماه ۱۴۰۰)

پاسخنامه دروس
اختصاصی تجربه

فورتيك



www.fourtik.ir



پاسخنامه تشریحی آزمون هفتم فورتیک دفترچه اختصاصی (تجربے)

۴	ریاضے استاد مہرداد عباسپور	
۸	زیست شناسی استاد علی محمد عمارلو	
۱۶	فیزیک استاد محمد نوکنده	
۱۸	شیمی استاد امید مصلائی	

✓ مسئلہ آزمون:

مزدک قدس طینت

✓ ویراستاران علمے:

ریاضے : علیرضا دھقان، محمدرضا لکستانے

زیست : گل آرا عبدالحمیدی

فیزیک: پویا کریمے

شیمے: امیرحسین عابدی

✓ ویراستاران فنے:

شیدا مظلوم نژادری

روشنک پاسبانی

✓ صفحہ آرا و تایپیست:

محمدعلی خباز

آرزو علیلو

محمد امین مصلائی

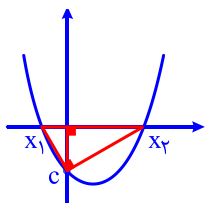
آرین هاشمے

مجله علمی و فنی



۱۰۳- گزینه ۴

در معادله $y = ax^2 + bx + c$ می‌دانیم c محل برخورد نمودار با محور y ها است و با توجه به صورت سؤال حتماً یک ریشه مثبت و یک ریشه منفی داریم، مانند شکل زیر:



$$|c|^2 = |x_1| \cdot |x_2| \quad \ominus \oplus$$

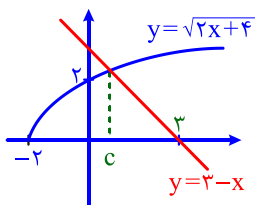
$$\rightarrow c^2 = x_1 x_2 \rightarrow c^2 = -\frac{c}{a}$$

$$\rightarrow ac = -1 \rightarrow m(m-4) = -1 \rightarrow m^2 - 4m + 1 = 0$$

$$\rightarrow m = 2 \pm \sqrt{3}$$

۱۰۴- گزینه ۴

بهترین راه برای حل این نوع نامعادلات رسم کردن و یافتن تقاطع است:



$$c: \sqrt{2x+4} = 3-x \rightarrow x^2 - 8x + 5 = 0 \rightarrow x = 4 \pm \sqrt{11}$$

$$c < 3 \rightarrow c = 4 - \sqrt{11}$$

$$\text{جواب نامعادله: } [-2, 4 - \sqrt{11}] \rightarrow b - a = 6 - \sqrt{11}$$

۱۰۵- گزینه ۳

$$2^x = t \rightarrow t + \frac{18}{t} = 9 \rightarrow t^2 - 9t + 18 = 0 \rightarrow t = 3, 6$$

$$2^x = 3, 6 \rightarrow \begin{cases} x_1 = \log_2 6 \\ x_2 = \log_2 3 \end{cases} \rightarrow \frac{x_1}{x_2} = \log_3 6 \quad (\text{طبق قضیه تغییر مبنا})$$

ریاضیات

۱۰۱- گزینه ۲

$$\text{روش اول: } \frac{5}{(x+2)(x-3)} + \frac{1}{(x-3)(x-4)}$$

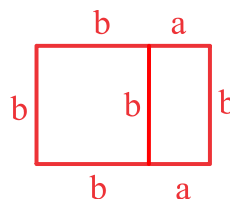
$$= \frac{5x - 20 + x + 2}{(x+2)(x-3)(x-4)} = \frac{6}{(x+2)(x-4)}$$

$$= \frac{6}{x^2 - 2x - 8} = \frac{6}{(x-1)^2 - 9} = \frac{6}{3} = 2$$

$$\text{روش دوم: } \frac{\text{جای گذاری کنید.}}{\text{ساده کنید}} \rightarrow \frac{5}{6+2\sqrt{3}} + \frac{1}{18-10\sqrt{3}}$$

$$\xrightarrow{\text{مزدوج ضرب کنید.}} \frac{5(6-2\sqrt{3})}{24} + \frac{18+10\sqrt{3}}{24} = 2$$

۱۰۲- گزینه ۴



$$\xrightarrow{\text{طول}} \frac{b}{a} = \frac{a+b}{b} \rightarrow \frac{b}{a} = \frac{a}{b} + 1 \rightarrow x = \frac{1}{x} + 1$$

$$\rightarrow \frac{\sqrt{5}+1}{2} \quad (\text{البته از مستطیل طلایی این را می‌دانیم.})$$

$$(\sqrt{5}+1)K$$



$$\text{محیط} = 2(\sqrt{5}+3) = K = 4 \rightarrow K = \frac{2}{3+\sqrt{5}} = \frac{2(3-\sqrt{5})}{4}$$

$$\rightarrow \text{طول ضلع مربع} = 2K = 3 - \sqrt{5}$$





۱۰۹- گزینه ۲

$$(a, 1), (a^2 - 6, 1) \xrightarrow{\text{یک به یک}} a^2 - 6 = a \rightarrow a = -2, 3$$

$$a = 3 \rightarrow \{(3, 1), (1, 3+b), (6, 3), (6, 2), (3, 1),$$

$$(3, b), (b, -1)\} \quad \text{تابع نیست}$$

$$a = -2 \rightarrow \{(-2, 1), (1, b-2), (-4, 3), (1, b-2),$$

$$(-2, 1), (3, b), (b, -1)\}$$

$$b-2=2 \rightarrow b=4 \rightarrow f = \{(-2, 1), (1, 2), (-4, 3),$$

$$(3, 4), (4, -1)\}$$

$$\rightarrow f^{-1} = \{(1, -2), (2, 1), (3, -4), (4, 3), (-1, 4)\}$$

$$\rightarrow f + f^{-1} = \{(1, 0), (3, 0), (4, 2)\}$$

۱۱۰- گزینه ۳

$$\text{دامنه: } \begin{cases} 2x-1 \geq 0 \\ \sqrt{2x-1} \leq 6 \end{cases} \xrightarrow{\cap} D = [\frac{1}{2}, \frac{37}{2}]$$

$$\text{برد: } \sqrt{2x-1} \geq 0 \rightarrow 6 - \sqrt{2x-1} \leq 6$$

$$\rightarrow 0 \leq \sqrt{6 - \sqrt{2x-1}} \leq \sqrt{6} \rightarrow R = [0, \sqrt{6}]$$

$$\rightarrow D - R = (\sqrt{6}, 18, 5] \rightarrow 3, 4, \dots, 18 \rightarrow \text{تعداد} = 16$$

۱۱۱- گزینه ۱

$$13 \times \frac{\sin^2(27^\circ - 67^\circ)}{2 \sin(36^\circ - 3^\circ) + \sin(36^\circ - 67^\circ)}$$

$$= 13 \times \frac{\cos^2 67^\circ}{-1 - \sin 67^\circ}$$

$$13 \times \frac{1 - \sin^2 67^\circ}{-(1 + \sin 67^\circ)} = -13(1 - \sin 67^\circ)$$

$$= -13(1 - \frac{12}{13}) = -1$$

۱۰۶- گزینه ۳

$$P - \cdot / 25P = \cdot / 75P = \frac{3}{4}P$$

$$a_1 = 155 \cdot (\Delta - \log P)$$

$$a_2 = 155 \cdot (\Delta - \log(\frac{3}{4}P))$$

$$\rightarrow a_2 - a_1 = 155 \cdot (\log P - \log(\frac{3}{4}P))$$

$$a_2 - a_1 = 155 \cdot (\log \frac{4}{3}) \simeq 155 \cdot (2(0/3) - 0/48) = 186$$

۱۰۷- گزینه ۲

$$a_1 + 34d = 0 \rightarrow a_1 = -34d$$

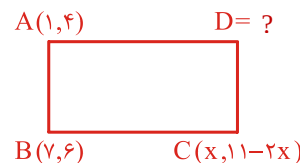
$$a_3, a_{11}, a_n \rightarrow a_1 + 2d, a_1 + 10d, a_1 + (n-1)d$$

$$-32d, -24d, (n-35)d$$

$$\text{دنباله هندسی} \rightarrow \frac{n-35}{-24} = \frac{-24}{-32} \rightarrow n = 17$$

۱۰۸- گزینه ۱

شکل را به صورت نمادین رسم می کنیم.



$$AB \perp BC \rightarrow m_{AB} \times m_{BC} = -1$$

$$\rightarrow \frac{2}{6} \times \frac{5-2x}{x-7} = -1$$

$$\Rightarrow x = 16 \rightarrow C(16, 21)$$

می دانیم مستطیل نوعی متوازی الاضلاع است و جمع مختصات طول نقاط روبه رو با هم برابر است. همین رابطه برای عرض نقاط هم برقرار است، ما به صورت توأم این رابطه را نوشتیم.

$$A + C = B + D \rightarrow (17, -17) = (7, 6) + D$$

$$\rightarrow D = (10, -23)$$



$$۳) B' \cap (A \cup B) = A \cup B - B \xrightarrow{\text{نمودار ون}} A - B$$

$\square$ - متناهی $\rightarrow$ $\square$ - متناهی

۴) متمم یک مجموعه نامتناهی می تواند متناهی یا نامتناهی باشد.

$$B' \cup (A \cap B) \rightarrow \text{می تواند متناهی یا نامتناهی باشد.}$$

متناهی
نامتناهی / متناهی

۱۱۵- گزینه ۳

$$\begin{array}{ccccccc} ۳ & ۴ & ۶ & ۸ & a & ۱۰ & ۱۲ \\ & & & & \downarrow & & \\ & & & & ۹ & & \end{array}$$

(داده های بین چارک اول و سوم)

$$\bar{x} = \frac{۶+۸+۹+۱۰+۱۲}{۵} = ۹$$

$$\sigma^2 = \frac{۳^2+۱^2+۰+۱^2+۳^2}{۵} = ۴ \rightarrow \sigma = ۲$$

$$\rightarrow CV = \frac{۲}{۹} = ۰/۲۲۲...$$

۱۱۶- گزینه ۲

$$\text{فرد} : \binom{۵}{۲} \times \binom{۴}{۱} \times \frac{۲}{x \neq ۰} \times \frac{۲}{۱} \times \frac{۱}{۲} \times \frac{۲}{\text{فرد}} = ۱۰ \times ۴ \times ۸ = ۳۲۰$$

$$\text{فرد} : \binom{۵}{۲} \times \binom{۴}{۲} \times \frac{۳}{۱۰ \times ۶ \times ۱۲} \times \frac{۲}{۷۲۰} \times \frac{۱}{۱۰۴۰} \times \frac{۲}{\text{فرد}} = ۱۰۴۰$$

۱۱۷- گزینه ۴

$$S: _a_a_a_a_a_a_$$

b باید در سه تا از مکان های $_$ قرار بگیرد.

$$n(S) = \binom{۷}{۳} = ۳۵$$

$$A: b _a_a_a_a_a_$$

b باید در دو تا از مکان های $_$ قرار بگیرد.

$$n(A) = \binom{۶}{۲} = ۱۵ \rightarrow P(A) = \frac{۱۵}{۳۵} = \frac{۳}{۷}$$

با داشتن $\tan ۶۷^\circ$ به کمک مثل زیر می توانیم باقی نسبت های مثلثاتی را بیابیم.



۱۱۲- گزینه ۲

$$AC = CD = ۶$$

$$\sin \alpha = \frac{AC}{BC} \rightarrow \frac{۲}{۳} = \frac{۶}{BC} \rightarrow BC = ۹$$

$$\rightarrow AB = \sqrt{۹^2 - ۶^2} = ۳\sqrt{۵}$$

$$\begin{cases} AB = ۳\sqrt{۵} \\ BD = ۹ + ۶ = ۱۵ \end{cases} \rightarrow S = \frac{۱}{۲} AB \cdot BD \sin \alpha$$

$$= \frac{۱}{۲} \times ۳\sqrt{۵} \times ۱۵ \times \frac{۲}{۳} \rightarrow S = ۱۵\sqrt{۵}$$

۱۱۳- گزینه ۴

در بازه ی اول عدد صحیح ۲ وجود دارد که به دلیل ناپیوسته بودن $[x]$ باید $c = ۲$

$$f(x) = \begin{cases} (x-۲)[x] & ۱ < x < ۳ \\ ax+b & x \leq ۱ \text{ یا } x \geq ۳ \end{cases}$$

$$۱ \text{ پیوستگی در } (۱-۲)[1^+] = a+b$$

$$۳ \text{ پیوستگی در } (۳-۲)[3^-] = ۳a+b$$

$$\rightarrow \begin{cases} a+b = -۱ \\ ۳a+b = ۲ \end{cases} \rightarrow a = \frac{۳}{۲}, b = \frac{-۵}{۲}$$

$$\rightarrow f(v) = va + b = ۸$$

۱۱۴- گزینه ۳

$$۱) B \cap A' = B - A = \text{متناهی} - \text{نامتناهی} \rightarrow \text{نامتناهی}$$

$$۲) B' \cup A' = (A \cap B)' = (\text{متناهی} \cap \square)' = (\text{متناهی})' = \text{نامتناهی}$$



۱۱۸- گزینه ۲

$$\triangle AFE \sim \triangle ABC \rightarrow \frac{AF}{BC} = \frac{EF}{AB} \rightarrow \frac{5}{16} = \frac{EF}{12} \rightarrow EF = \frac{27}{5}$$

$$\frac{S_{\triangle AEF}}{S_{\text{مستطیل}}} = \frac{\frac{36}{5} \times \frac{27}{5} \times \frac{1}{2}}{12 \times 16} = \frac{81}{800} \approx 0.1$$

$$P(A \cap B | A) = \frac{P(A \cap B \cap A)}{P(A)} = \frac{P(A \cap B)}{P(A)}$$

$$\xrightarrow{\text{مستقل}} \frac{P(A)P(B)}{P(A)} = P(B) \rightarrow P(B) = 0.3$$

$$P(A \cup B) = 0.58 \xrightarrow{\text{متمم}} P(A' \cap B') = 0.42$$

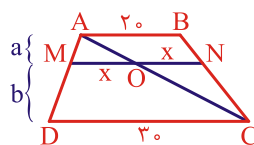
$$\xrightarrow{0.7} P(A') \cdot P(B') = 0.42 \rightarrow P(A') = 0.6$$

$$\rightarrow P(A) = 0.4$$

$$P(A - B) = P(A \cap B') = P(A)P(B')$$

$$= 0.4 \times 0.7 = 0.28$$

۱۱۹- گزینه ۳



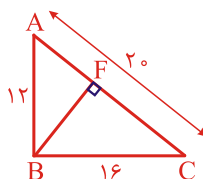
$$\triangle ADC: \frac{x}{30} = \frac{a}{a+b} \quad \xrightarrow{+} \quad \frac{x}{20} + \frac{x}{30} = 1$$

$$\triangle BAC: \frac{x}{20} = \frac{b}{a+b}$$

$$\rightarrow x = 12 \rightarrow 2x = 24$$

۱۲۰- گزینه ۲

بخش مشخصی از شکل را به صورت زیر بیرون می کشیم:



$$AB^2 = AF \times AC$$

$$12^2 = AF \times 20$$

$$AF = \frac{36}{5}$$



زیست‌شناسی

۱۲۱- گزینه ۳

گزینه «۱» نادرست. دقت کنید در صورت سؤال ذکر شده که غشای هسته دور یک مجموعه کروموزوم تشکیل می‌شود. در یاخته‌های فولیکولی تقسیم میتوز رخ می‌دهد و غشای هسته دور دو مجموعه کروموزومی تشکیل می‌شود.

گزینه «۲» نادرست. دقت کنید که تقسیم میوز ۲ یاخته‌های اووسیت ثانویه در صورت لقاح و در لوله فالوپ رخ می‌دهد. (نه در تخمدان)

گزینه «۳» درست. تقسیم میوز ۱ اووسیت اولیه در درون تخمدان رخ می‌دهد. در مرحله تلوفاز میوز ۱ دور هر مجموعه کروموزوم غشای هسته تشکیل می‌شود و هسته‌های هاپلوئید پدید می‌آیند. در همین مرحله دوک تقسیم تخریب می‌شود و کروموزوم‌های دوکروماتیدی که قبلاً فشرده شده‌اند، شروع به باز شدن می‌کنند.

گزینه «۴» نادرست. دقت کنید که در یک خانم بالغ یاخته‌های اووگونی تقسیم نمی‌شوند.

۱۲۲- گزینه ۴

گزینه «۱» درست. پل مغزی در ترشح اشک و بزاق نقش دارد. بصل‌النخاع دارای گیرنده‌های حساس به افزایش کربن دی‌اکسید است. پل مغزی در بالای بصل‌النخاع قرار دارد. گزینه «۲» درست. پل مغزی با اثر بر بصل‌النخاع که مرکز اصلی تنفس است در مدت تنظیم دم مؤثر است و پل مغزی در پایین و در مجاور مغز میانی قرار دارد. مغز میانی در فعالیت‌های شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارد.

گزینه «۳» درست. بصل‌النخاع در شروع بلع در مهار مرکز تنفس نقش دارد. بصل‌النخاع در بالا و در مجاور نخاع قرار دارد. نخاع پیام‌های سریع و غیرارادی را به دست‌ها ارسال می‌کند. گزینه «۴» نادرست. تالاموس در پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی نقش دارد. دقت کنید که تالاموس در ساقه مغز قرار ندارد.

۱۲۳- گزینه ۴

«الف» و «ه» دم عادی، «ب» دم عمیق، «د» بازدم عمیق و «ج» و «و» بازدم عادی هستند.

«الف» درست. در دم عادی، با ارسال پیام از مرکز تنفس بصل‌النخاع به دیافراگم، یاخته‌های ماهیچه‌ای دیافراگم منقبض شده و کلسیم از شبکه سارکوپلاسمی آزاد می‌شود.

«ب» درست. در حین دم با افزایش حجم قفسه سینه فشار از روی سیاهرگ‌های قلب برداشته شده و همچنین در اثر کاهش فشار در قفسه سینه، خون بیش‌تری به دهلیزها وارد می‌شود. «ج» درست. دقت کنید که شش‌ها هیچ‌گاه از هوا خالی نمی‌شوند و تبادل گازها چه در طی دم و چه در طی بازدم همواره رخ می‌دهد.

«د» درست. در هنگام دم عمیق، زمانی که به ماهیچه‌های صاف دیواره نایژه و نایژک‌ها بیش از حد فشار وارد شود، آن‌ها به بصل‌النخاع پیام ارسال می‌کنند.

۱۲۴- گزینه ۱

گزینه «۱» درست. دقت کنید که ماهیچه‌های مخاطی در لوله گوارش همواره صاف هستند و تحت تأثیر دستگاه اعصاب خودمختار بوده و غیرارادی هستند.

گزینه «۲» نادرست. در جاهای متعددی از حبابک، بافت پوششی با مویرگ غشای پایه مشترک دارد و با بافت پیوندی سست پشتیبانی نمی‌شود.

گزینه «۳» نادرست. دقت کنید که همه یاخته‌های مژک‌دار در نای و نایژه جزء لایه مخاطی هستند و همچنین همه یاخته‌های بافت پوششی نای و نایژه در روی غشای پایه قرار دارند چون از نوع بافت پوششی یک لایه هستند.

گزینه «۴» نادرست. همه یاخته‌هایی که در دیواره حبابک از نوع دومی باشند، توانایی ترشح سورفاکتانت را دارند.

۱۲۵- گزینه ۲

گزینه «۱» نادرست. بلع از حلق به صورت غیرارادی آغاز می‌شود. حلق در ابتدای خود بنداره ندارد.

گزینه «۲» درست. عبور غذا از حلق منجر به مهارشدن مرکز تنفس در بصل‌النخاع می‌شود. حرکات کرمی حلق غذا را وارد مری می‌کند.

گزینه «۳» نادرست. دقت کنید که با ورود مدفوع به خود راست روده انعکاس دفع آغاز می‌شود.

گزینه «۴» نادرست. پانکراس قوی‌ترین و متنوع‌ترین پروتئازها را تولید می‌کند. پانکراس جزء لوله گوارش نیست.

۱۲۶- گزینه ۱

منظور صورت سؤال بیماری سلیاک است.

«الف» نادرست. دقت کنید که کلسیم از ماده زمینه‌ای استخوان‌ها توسط هورمون پاراتیروئیدی برداشت می‌شود. (نه خود یاخته‌های استخوانی)

«ب» نادرست. اریتروپوئیتین از کبد و کلیه ترشح می‌شود. دقت کنید که کبد و کلیه غده درون ریز محسوب نمی‌شوند.

«ج» درست. در اثر کاهش بازجذب ید، ساخت هورمون‌های تیروئیدی کاهش یافته و در اثر آن ساخت هورمون‌های محرک تیروئیدی افزایش می‌یابد و باعث رشد بیشتر غده (گواتر) می‌شود.

«د» نادرست. دقت کنید که در اثر بیماری سلیاک جذب کلسیم کاهش یافته و در اثر کاهش کلسیم خوناب، ترشح هورمون کلسی‌تونین کاهش می‌یابد.

۱۲۷- گزینه ۴

گزینه «۱» نادرست. فعالیت آنزیم تجزیه‌کننده ATP سر میوزین در تارهای تند به دلیل حرکات سریع‌تر که در لحظه انرژی بیشتری مصرف می‌کند، بیشتر از تارهای کند است. تارهای تند نسبت به تارهای کند در مقابل خستگی مقاومت کمتری دارند.

گزینه «۲» نادرست. دقت کنید که طول رشته‌های میوزین و اکتین در طی انقباض ماهیچه تغییری نمی‌کند.

گزینه «۳» نادرست. در یاخته‌های کند به دلیل وجود میتوکندری‌های بیشتر، نسبت به یاخته‌های تند دناى سیتوپلاسمی بیشتری وجود دارد. دقت کنید که میوگلوبین در سیتوپلاسم ماهیچه‌ها وجود دارد (نه مویرگ‌های خونی).

گزینه «۴» درست. در یاخته‌های کند به دلیل تنفس هوازی بیشتر، مقدار انرژی آزاد شده از مواد مغذی بیشتر است و به دلیل تولید بیشتر کربن دی‌اکسید، فعالیت آنزیم آنیدراز کربنیک در مویرگ‌های خونی آن‌ها بیشتر است.

۱۲۸- گزینه ۴

گزینه «۱» نادرست. دقت کنید که کروموزوم‌های تک کروماتیدی به قطبین سلول منتقل می‌شوند. (نه هسته)

گزینه «۲» نادرست. ساخت پروتئین‌ها، عوامل مورد نیاز برای تقسیم و مضاعف شدن کروموزوم‌ها در مراحل اینترفاز و در قبل از مراحل تقسیم یاخته‌ای رخ می‌دهد.

گزینه «۳» نادرست. تشکیل شیار تقسیم یاخته‌ای در مرحله تلوفاز و تجزیه پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر در مرحله آنافاز میتوز رخ می‌دهد.

گزینه «۴» درست. با توجه به شکل کتاب تجمع ریزکیسه‌های پیش‌ساز تیغه میانی در مرحله آنافاز رخ می‌دهد. طی تلوفاز کروموزوم‌ها به کروماتین تبدیل می‌شوند.

۱۲۹- گزینه ۳

پرنده‌گان به علت پرواز، نسبت به سایر مهره‌داران (ماهی‌ها، دوزیستان، خزندگان و پستانداران) انرژی بیشتری مصرف می‌کنند، بنابراین به اکسیژن بیشتری نیاز دارند. علاوه بر شش دارای ساختارهایی به نام کیسه‌های هوادار هستند که کارایی تنفس آن‌ها را نسبت به پستانداران افزایش می‌دهند.

گزینه «۱» نادرست. کیسه‌های هوادار ساختارهایی هستند که خارج از شش‌ها قرار دارند (نه درون شش‌ها).

گزینه «۲» نادرست. برخی خزندگان و پرنده‌گان دریایی و بیابانی که آب دریا یا غذای نمک‌دار مصرف می‌کنند می‌توانند نمک اضافه را از طریق غدد نمکی نزدیک به چشم یا زبان به صورت قطره‌های غلیظ دفع کنند.

گزینه «۳» درست. همه مهره‌داران کلیه و نفرون دارند. کلیه در خزندگان و پرنده‌گان توانمندی زیادی در بازجذب آب دارد.

گزینه «۴» نادرست. چینه‌دان بخش حجیم انتهای مری است که در آن غذا ذخیره و نرم می‌شود. پرنده‌گان دانه‌خوار چینه‌دان دارند، ولی پرنده‌گان گوشت‌خوار چینه‌دان ندارند.

۱۳۰- گزینه ۳

«الف» درست. به دنبال کم‌کاری تیروئید، ATP در دسترس یاخته‌های عصبی کاهش یافته و فعالیت پمپ سدیم-پتاسیم در آن‌ها کاهش می‌یابد. در اثر کاهش فعالیت این پمپ ورود پتاسیم به یاخته کاهش یافته و تراکم پتاسیم درون این یاخته‌ها کاهش می‌یابد.

«ب» درست. به دنبال تنش‌های طولانی‌مدت و مداوم، ترشح کورتیزول به خون افزایش یافته و در اثر افزایش کورتیزول گلوکز خوناب افزایش می‌یابد. هر عاملی که قند خون را افزایش دهد، ترشح گلوکاگون را کاهش می‌دهد.

«الف» درست. در پیراپوست همانند چوب پسین، یاخته‌های همراه آوند آبکشی یافت نمی‌شوند.

«ب» درست. پیراپوست برخلاف وسیع‌ترین بخش تنه درختان (چوب پسین) فاقد تراکئید و عنصر آوندی است.

«ج» نادرست. در پیراپوست کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز وجود دارد. این یاخته‌ها به سمت درون یاخته‌های پارانشیمی و به سمت بیرون یاخته‌هایی را می‌سازد که دیواره آن‌ها به تدریج چوب‌پنبه ای می‌شود و در نتیجه بافتی به نام چوب‌پنبه را تشکیل می‌دهد.

«د» درست. پیراپوست به علت داشتن یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای شده نسبت به گازها نفوذناپذیر است. زمانی که پریدرم به وجود می‌آید، اپی‌درم از بین می‌رود. در پریدرم، پوستک، یاخته‌های گُرک و نگهبان روزنه هوایی وجود ندارند، چون این یاخته‌ها منشأ اپیدرمی دارند.

۱۳۳- گزینه ۳

گزینه «۱» نادرست. غدد بزاقی، کبد، پانکراس و کیسه صفرا اندام‌های مرتبط با لوله گوارش هستند. خون غدد بزاقی وارد سیاهرگ باب نمی‌شود.

گزینه «۲» نادرست. طحال خون خود را به سیاهرگ باب می‌ریزد اما جزء دستگاه گوارش محسوب نمی‌شود.

گزینه «۳» درست. با توجه به شکل کتاب، سیاهرگ باب با عبور از بخش جلویی دوازدهه خون تیره را وارد کبد می‌کند.

گزینه «۴» نادرست. با توجه به شکل کتاب، محل اتصال کولون پایین‌رو به کولون افقی، بالاتر از محل اتصال کولون بالا رو به کولون افقی است.

۱۳۴- گزینه ۴

گزینه «۱» درست. به دنبال تنش‌های مداوم و طولانی‌مدت، ترشح کورتیزول افزایش یافته و با افزایش کورتیزول قند خون و تجزیه پروتئین‌ها افزایش می‌یابد. تجزیه پروتئین‌ها می‌تواند منجر به ضعف ماهیچه‌های اسکلتی و سرکوب سیستم ایمنی شود.

گزینه «۲» درست. در صورت پاسخ‌های کوتاه‌مدت در شرایط تنش‌زا و ترشح اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین گلوکز موجود در خون افزایش یافته و با افزایش گلوکز در خون، ترشح گلوکاگون کاهش می‌یابد. اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین سبب می‌شوند نایزک‌ها در شش‌ها باز شوند.

«ج» درست. به دنبال کم‌کاری غده پاراتیروئید کلسیم خوناب کاهش می‌یابد و به دنبال کاهش کلسیم تبدیل پروترومبین به ترومبین کاهش و در روند انعقاد خون اختلال ایجاد می‌شود و زمان انعقاد خون افزایش می‌یابد. همه انواع ماهیچه‌ها دارای اکتین و میوزین و شبکه آندوپلاسمی هستند و کلسیم برای انقباض تمام انواع ماهیچه‌ها لازم است.

«د» نادرست. اختلال در بخش درون‌ریز لوزالمعده می‌تواند منجر به کاهش انسولین یا گلوکاگون شود. با کاهش انسولین ورود گلوکز به یاخته‌ها و سوخت‌وساز یاخته‌های عصبی کاهش می‌یابد و در نتیجه فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم کاهش می‌یابد و با کاهش خروج یون سدیم، تراکم در یاخته‌های عصبی افزایش می‌یابد و به علت کاهش ورود پتاسیم به داخل نورون، پتاسیم داخل نورون کاهش می‌یابد.

۱۳۱- گزینه ۴

«الف» درست. به دنبال پرکاری غده فوق کلیه به دنبال افزایش کورتیزول، تجزیه پروتئین‌ها افزایش می‌یابد. با کاهش مقدار آلبومین پلاسما (نوعی پروتئین پلاسما) مقدار فشار اسمزی پلاسما کاهش می‌یابد. با کاهش فشار اسمزی پلاسما سرعت بازگشت مایعات از بافت به خون کاهش می‌یابد. در نتیجه بخش‌هایی از بدن متورم می‌شود.

«ب» درست. با اختلال در یاخته‌های کبدی و مشکل در تبدیل آمونیاک به اوره در کبد، آمونیاک خون افزایش و اوره کاهش می‌یابد.

«ج» درست. در دیابت نوع یک، با افزایش گلوکز در خون، فشار اسمزی افزایش یافته و بر اثر تجزیه چربی‌ها خون اسیدی شده و pH آن کاهش می‌یابد.

«د» درست. با کاهش ترشح آلدوسترون از غده فوق کلیه، میزان بازجذب آب و سدیم کاهش می‌یابد و آب زیادی دفع می‌شود.

۱۳۲- گزینه ۳

پیراپوست شامل کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز (نوعی بافت مریستم)، یاخته حاصل از آن (بافت چوب‌پنبه) که دارای عدسک است و یاخته‌های پارانشیمی است. وسیع‌ترین بخش تنه درختان، چوب پسین است، که دارای یاخته‌های تراکئید و عنصر آوندی برای حمل شیره خام است.

«د» درست. در هنگام انقباض دهلیزها پیام از گره سینوسی - دهلیزی به گره دهلیزی - بطنی منتقل می‌شود. در این هنگام خون تیره از طریق دریچه سه لختی از دهلیز راست وارد بطن راست می‌شود.

۱۳۷- گزینه ۲

هنگام تبدیل قند سه کربنه یک فسفات به پیرووات، ۲ مولکول ATP تولید و یک مولکول NADH از مولکول NAD^+ تولید می‌شود و همچنین طی تبدیل پیرووات، یک مولکول NAD^+ به NADH تبدیل می‌شود، پس در مجموع ۲ مولکول ATP و NADH تولید و ۲ مولکول ADP و مصرف می‌شود و همچنین طی تبدیل پیرووات به استیل یک مولکول CO_2 تولید می‌شود.

۱۳۸- گزینه ۱

در ماهیان دریایی برخی یون‌ها از طریق یاخته‌های آبشش و برخی توسط کلیه به صورت ادرار غلیظ دفع می‌شوند. گزینه «۱» درست. سرخرگ پشتی خارج شده از آبشش دارای خون روشن بوده و به همه اندام‌های بدن مانند کلیه خون‌رسانی می‌کند.

گزینه «۲» نادرست. در دو طرف آبشش ماهی سرخرگ شکمی و پشتی وجود دارند.

گزینه «۳» نادرست. ماهی‌ها دارای گردش خون ساده بوده و فاقد گردش خون ریوی و عمومی هستند.

گزینه «۴» نادرست. سرخرگ خارج شده از قلب ماهی دارای خون تیره بوده و وارد آبشش می‌شود. (نه اندام‌ها)

۱۳۹- گزینه ۲

بخش «۱» کوریون، بخش «۲» آمنیون، بخش «۳» یکی از لایه های زاینده و بخش «۴» بخش تبدیل‌شونده به بند ناف است.

گزینه «۱» نادرست. آمنیون نقشی در تشکیل بند ناف و جفت ندارد.

گزینه «۲» درست. کوریون همانند بند ناف دارای سرخرگ و سیاهرگ است که با افزایش سن حاملگی بر قطر رگ‌های آن‌ها افزوده می‌شود.

گزینه «۳» نادرست. تنها کوریون با ترشح هورمون سبب تداوم جسم زرد و تداوم ترشح پروژسترون از آن می‌شود.

گزینه «۳» درست. در اثر دیابت نوع یک که نوعی بیماری خودایمنی است، گلوکز خون افزایش می‌یابد. در دیابت بر اثر تجزیه پروتئین‌ها برای تولید انرژی سیستم ایمنی سرکوب می‌شود و مقدار بیگانه‌خواری ماکروفاژها کاهش می‌یابد.

گزینه «۴» نادرست. ترشح گلوکاگون از لوزالمعده سبب افزایش گلوکز خون می‌شود. دقت کنید که گلوکاگون سبب تجزیه گلیکوژن یاخته‌های کبدی شده و از مقدار گلیکوژن یاخته‌های کبدی می‌کاهد.

۱۳۵- گزینه ۳

گزینه «۱» درست. کاهش ترشح انسولین با افزایش تجزیه پروتئین سبب افزایش غلظت اوره در خون شده و با دفع گلوکز و به دنبال آن دفع آب سبب افزایش دفع ادرار نیز می‌گردد.

گزینه «۲» درست. افزایش ترشح کورتیزول از قشر فوق کلیه سبب افزایش گلوکز خون و در نتیجه کاهش ترشح گلوکاگون از جزایر لانگرهانس می‌شود. افزایش ترشح کورتیزول با افزایش تجزیه پروتئین‌ها سبب افزایش اوره خون می‌شود.

گزینه «۳» نادرست. در صورت کم‌کاری کبد تولید LDL و HDL در یاخته‌های کبدی نیز کاهش می‌یابد و همچنین با اختلال در تبدیل آمونیاک به اوره، مقدار اوره خون کاهش می‌یابد.

گزینه «۴» درست. در نارسایی کلیه ممکن است پروتئین دفع شود و در پی آن از فشار اسمزی خون کاسته شده و در نتیجه سرعت برگشت آب میان‌بافتی به خون کم شده و علائمی از خیز مشاهده می‌شود.

۱۳۶- گزینه ۲

«الف» دریچه دولختی، «ب» دریچه سه لختی، «ج» دریچه سینی آئورتی و «د» دریچه سینی ششی می‌باشد.

«الف» نادرست. در هنگام انقباض دهلیز پیام به تعداد زیادی از سلول‌های دیواره دهلیز منتقل می‌شود. دقت کنید که دریچه های دهلیزی - بطنی در شروع استراحت عمومی باز می‌شوند (نه آغاز انقباض دهلیز).

«ب» نادرست. دقت کنید که به سرخرگ ششی خون تیره وارد می‌شود.

«ج» درست. در هنگام انقباض دهلیزها پیام به گره دهلیزی - بطنی منتقل می‌شود. در این هنگام دریچه سینی آئورتی «ج» بسته بوده و مانع از ورود خون روشن به آئورت می‌شود.

۱۴۲- گزینه ۴

«الف» درست. در لوله گرده ذرت از میتوز یاخته زایشی دو اسپرم تولید می شود. لوبیا دولپه ای بوده و در رویان خود دو لپه دارد.

«ب» درست. دانه گرده رسیده در نهاندانگان دارای دو یاخته رویشی و زایشی است. اندوخته دانه در لوبیا لپه بوده و دیپلوئید است.

«ج» درست. هر گل گیاه کدو سه حلقه ای و ناکامل تک جنسی است. در ذرت آندوسپرم اندوخته دانه بوده و دارای سه مجموعه کروموزومی در هر هسته است.

«د» درست. گل گیاه آلبالو کامل بوده و دارای چهار حلقه است. دو اسپرم، یاخته تخمزا و یاخته دوهسته ای در کیسه رویانی لقاح می کنند، پس چهار یاخته توانایی لقاح را دارند.

۱۴۳- گزینه ۳

کبد اندامی است که در دوران جنینی گوچه قرمز می سازد اما ساختار لنفی ندارد.

«الف» درست. سکرترین از روده وارد خون می شود. سیاهرگ های خروجی از روده از طریق سیاهرگ باب وارد کبد می شود. مویرگ های خونی کبد ناپیوسته بوده و دارای غشای پایه ناقص می باشد.

«ب» درست. با اختلال در یاخته های کبدی تبدیل آمونیاک به اوره و تولید LDL و HDL کاهش می یابد.

«ج» نادرست. دقت کنید که گوچه های قرمز خونی هیچ گاه تقسیم نمی شوند بلکه اریتروپویتین روی یاخته های میلوئیدی تأثیر می گذارد.

«د» درست. کیلومیکرون ها پس از ورود به خون از طریق لنف، در گردش بعدی خون می توانند وارد سرخرگ های روده شوند و از طریق آن وارد سیاهرگ باب شوند و سپس از مویرگ های خونی ناپیوسته در کبد عبور کنند.

۱۴۴- گزینه ۳

بصل النخاع بخش حاوی گیرنده های حساس بر افزایش کربن دی اکسید است. پل مغزی نزدیک ترین بخش ساقه مغز به بصل النخاع است.

گزینه ۱ «ا» نادرست. برجستگی های چهارگانه جزئی از مغز میانی بوده و در فعالیت های شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارند.

گزینه ۲ «ب» نادرست. دقت کنید که اعصابی که در انعکاس خم شدن دست به ماهیچه ها پیام ارسال می کنند، از نخاع منشأ می گیرند.

گزینه ۴ «د» نادرست. دقت کنید که در شکل یکی از سه لایه زاینده جنینی مشخص شده است. یکی از لایه های زاینده توانایی تولید همه بافت های جنین را ندارد.

۱۴۰- گزینه ۱

گزینه ۱ «ا» نادرست. در آناناس (CAM) در شب سلول های نگهبان روزنه انبساط طولی دارند. دقت کنید که در ذرت (C_۴) در روز، CO_۲ به صورت اسید چهار کربنی تثبیت می شود.

گزینه ۲ «ب» درست. فرآیندهای مربوط به فتوسنتز در گیاه آناناس در روز رخ می دهد. در این هنگام در گیاه ذرت نیز تثبیت CO_۲ به صورت اسید چهار کربنی در یاخته های میانبرگ رخ می دهد.

گزینه ۳ «ج» درست. مصرف اسید چهار کربنه در آناناس در روز رخ می دهد. در این هنگام واکنش های نوری در ذرت نیز فعال بوده و فتوسیستم ۲ با تجزیه آب کمبود الکترون خود را جبران می کند.

گزینه ۴ «د» درست. در آناناس در شب مولکول CO_۲ به صورت اسید چهار کربنی تثبیت می شود. در این هنگام در میتوکندری های یاخته های ذرت با عبور H⁺ از مجموعه آنزیم ATP ساز در غشای داخلی، مولکول ATP تولید می شود

۱۴۱- گزینه ۱

تصویر موجود در صورت سؤال مربوط به برش عرضی ساقه تک لپه است.

گزینه ۱ «ا» درست. بزرگ ترین بخش رویان لپه بوده که مسئول انتقال مواد غذایی از آندوسپرم به دانه رست است.

گزینه ۲ «ب» نادرست. دقت کنید که گیاهان تک لپه ای رشد پسین ندارند.

گزینه ۳ «ج» نادرست. یاخته دوهسته ای دارای توانایی لقاح بوده و بیش از یک مجموعه کروموزوم دارد. همچنین در برخی گیاهان مانند گندم زراعی یاخته های تخمزا و اسپرم نیز بیش از یک مجموعه کروموزومی دارند.

گزینه ۴ «د» نادرست. دقت کنید که در بسیاری از گیاهان گل دار لپه ها از خاک بیرون می آیند و فتوسنتز می کنند. مثلاً در ذرت که گیاهی تک لپه ای است رویش دانه زیرزمینی بوده و لپه فتوسنتز نمی کند و همچنین ذرت تک لپه بوده و لپه ها غلط است.

گزینه «۴» درست. همه گویچه‌های سفید موجود در خون توانایی دیپدز و عبور از دیواره مویرگ‌های خونی را دارند.

۱۴۸- گزینه ۱

گزینه «۱» نادرست. قیف مژک‌دار موجود در متانفریدی به‌طور مستقیم (نه به‌واسطه شبکه مویرگی) با مایعات بدن ارتباط دارد. درون و دور قیف مژک‌دار در کرم خاکی شبکه مویرگی وجود ندارد.

گزینه «۲» درست. متانفریدی موجود در کرم خاکی دارای یاخته‌های مژک‌دار در قیف مژک‌دار است و در نزدیک به انتهای خود دارای مثانه است. لوله‌های مالپیگی یاخته مژک‌دار و مثانه ندارند.

گزینه «۳» درست. متانفریدی بر خلاف لوله‌های مالپیگی در دو انتها باز است. کرم خاکی بر خلاف حشرات دارای گردش خون بسته و مویرگ است.

گزینه «۴» درست. کوسه‌ماهی در کپسول بومن نفرون‌های خود دارای مویرگ و فشار تراوشی مویرگی است اما در قیف مژک‌دار مویرگ وجود ندارد.

۱۴۹- گزینه ۳

«الف» درست. به‌دنبال انسداد مجاری صفراوی، جذب ویتامین K کاهش می‌یابد و تولید پروترومبین کاهش می‌یابد و در نتیجه آن زمان انعقاد خون افزایش می‌یابد.

«ب» درست. با کم‌کاری غده پاراتیروئید، کلسیم خون کاهش یافته و تولید ترومبین از پروترومبین کاهش می‌یابد.

«ج» درست. با افزایش فعالیت بازوفیل‌ها و تولید هیپارین که نوعی ضدانعقاد می‌باشد، تولید فیبرین از فیبرینوژن کاهش یافته و در نتیجه آن زمان انعقاد خون افزایش می‌یابد.

«د» نادرست. دقت کنید که شایع‌ترین نوع بیماری هموفیلی مربوط به اختلال در تولید فاکتور هشت انعقاد می‌باشد. پس هر نوع بیماری هموفیلی به دلیل اختلال در تولید فاکتور هشت نیست.

۱۵۰- گزینه ۲

گزینه «۱» درست. کم‌کاری غده تیموس سبب کاهش بلوغ لنفوسیت‌ها شده و در اثر آن مقاومت بدن در برابر ویروس و سرطان کاهش می‌یابد.

گزینه «۳» درست. پل مغزی با تأثیر بر بصل‌النخاع می‌تواند مدت‌زمان دم را تنظیم کند و دم را خاتمه دهد و هم‌چنین مرکز هماهنگی اعصاب خودمختاری در پل مغزی و بصل‌النخاع قرار دارند.

گزینه «۴» نادرست. مخچه با دریافت پیام از عضلات، وضعیت بدن را تنظیم می‌کند.

۱۴۵- گزینه ۴

در روده باریک قوی‌ترین آنزیم‌های گوارشی ترشح می‌شوند. گزینه «۱» و «۳»: نادرست. دقت کنید که تولید مونومر از پروتئین و کربوهیدرات تنها در روده باریک رخ می‌دهد. پپسین و آمیلاز توانایی تولید مونومر را ندارند.

گزینه «۲» نادرست. بخش اصلی گوارش لیپیدها در روده باریک رخ می‌دهد.

گزینه «۴» درست. سلول‌های پوششی سطحی در حفرات معده و یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی در غدد معده توانایی تولید و ترشح ماده مخاطی را دارند.

۱۴۶- گزینه ۲

گزینه «۱» نادرست. ترکیبات رنگی در کریچه و رنگ‌دیسه پاداکسندهند. دقت کنید که کریچه دنا ندارد.

گزینه «۲» درست. اندامک‌های میتوکندری و کلروپلاست کانال یونی به‌نام آنزیم ATP‌ساز دارند؛ در هر دو اندامک، رناتن‌ها در مجاورت دنا حلقوی پروتئین‌سازی می‌کنند.

گزینه «۳» نادرست. کلروپلاست و رنگ‌دیسه دارای کارتنوئید هستند. در رنگ‌دیسه فرآیندهای فتوسنتز رخ نمی‌دهد.

گزینه «۴» نادرست. در کلروپلاست یاخته‌های میان‌برگ ذرت، تنها واکنش‌های نوری فتوسنتز رخ می‌دهد و تجزیه نوری آب رخ می‌دهد اما توانایی چرخه کالوین را ندارند.

۱۴۷- گزینه ۴

دقت کنید که از بین یاخته‌های خونی (گویچه‌های قرمز و گویچه‌های سفید) فقط گویچه‌های سفید هسته دارند و دارای آل پروتئین D هستند.

گزینه «۱» نادرست. دقت کنید که لنفوسیت‌ها نوعی گویچه سفید بوده و منشأ لنفوئیدی دارند.

گزینه «۲» و «۳»: نادرست. گویچه‌های قرمز آل D و ژن ندارند.

۱۵۳- گزینه ۴

گزینه «۱» درست. در ماهیان دریایی برخی یون‌ها از طریق آب‌شش دفع شده و مقدار نمک و یون‌های سرخرگ پشته‌ای از شکمی کمتر است. در این جانوران حجم ادرار کم و غلظت آن زیاد است.

گزینه «۲» درست. بدن ماهیان آب شیرین با ماده‌ی مخاطی پوشیده شده است. در این جانوران مقدار ادرار زیاد بوده و ترشح هورمون ضدادراری کمتر است. همچنین غلظت ادرار آن‌ها کم بوده و مقدار نمک بیشتری بازجذب می‌کنند پس آلدوسترون بیشتری نیز ترشح می‌کنند.

گزینه «۳» درست. ماهیان آب شیرین حجم زیادی از آب را به صورت ادرار رقیق دفع می‌کنند. این ماهیان معمولاً آب زیادی نمی‌نوشند.

گزینه «۴» نادرست. ماهیان غضروفی علاوه بر کلیه‌ها، دارای غدد راست روده‌ای نیز هستند که محلول نمک بسیار غلیظ را به روده ترشح می‌کنند. در این جانوران مقداری نمک و یون از آب‌شش دفع می‌شود، پس غلظت نمک و یون‌های سرخرگ پشته‌ای از شکمی کم‌تر است.

۱۵۴- گزینه ۴

گزینه «۱» درست. اگر پوسته aaBBcc باشد، پس ژنوتیپ یاخته تخم‌زای والد ماده aBc است. حاصل لقاح AbC × aBc یاخته تخم AaBbCc است، رویان غلات در هنگام رویش جبرلین را می‌سازد که حاصل میتوز یاخته تخم است. ژنوتیپ پوسته دانه همان ژنوتیپ گیاه مادر است.

گزینه «۲» درست. ژنوتیپ پوسته همواره یکسان با مادگی والد ماده است، پس ژنوتیپ هر دو AaBBcc است. پوسته دانه از رشد سریع دانه جلوگیری می‌کند.

گزینه «۳» درست. اگر رویان دارای ژنوتیپ AaBbCc باشد، چون اسپرم دارای ژنوتیپ AbC است پس یاخته تخم‌زا، ژنوتیپ aBc را دارد و یاخته ضمیمه که با تقسیم خود آندوسپرم را به وجود می‌آورد و از والد ماده دو مجموعه دریافت می‌کند، ژنوتیپ AaaBBbCc دارد.

گزینه «۴» نادرست. در صورت آمیزش گیاه ماده AaBBcc می‌تواند تخم‌زاهای AbC و aBc تولید شود که در صورت لقاح با اسپرم AbC، رویان می‌تواند ژنوتیپ AaBbCc یا AABbCc داشته باشد. دقت کنید که بخشی که رویان را به گیاه مادر متصل می‌کند، حاصل میتوز تخم است.

گزینه «۲» نادرست. در پرکاری قشر فوق کلیه، سیستم ایمنی سرکوب شده و احتمال شناسایی و حمله به بخش پیوندشده کاهش می‌یابد.

گزینه «۳» درست. در دیابت نوع یک دستگاه ایمنی به یاخته‌های درون‌ریز تولیدکننده انسولین حمله می‌کند. در این بیماری بر اثر تجزیه پروتئین‌ها ضعف ماهیچه‌ها و سرکوب سیستم ایمنی مشاهده می‌شود.

گزینه «۴» درست. HIV ویروس RNA داری است که از طریق فرآورده‌های خونی منتقل می‌شود و با تأثیر بر لنفوسیت‌های T کمک‌کننده، سبب اختلال در عملکرد لنفوسیت‌های B و T می‌شود.

۱۵۱- گزینه ۴

آنزیم rRNA سبب تشکیل پیوند پپتیدی می‌شود. دقت کنید که در صورت سؤال فقط ریبوزوم‌های موجود در روی شبکه آندوپلاسمی مدنظر قرار دارند. چون این تک‌سلولی اندامک دارد، پس فقط یوکاریوت‌ها مدنظر هستند.

«الف» و «ب» درست. rRNA موجود در این ریبوزوم‌ها در هسته از روی دنا و طی فعالیت رونویسی و توسط رنابسپاراز یک ساخته می‌شود و در سیتوپلاسم فعالیت می‌کند.

«ج» درست. rRNA تکرشته‌ای و خطی بوده و پیوند فسفودی‌استر بین قند و فسفات قرار دارد (نه بازهای آلی).

«د» درست. rRNA در مرحله طویل شدن ترجمه طی واکنش سنتز آبدی بین آمینواسیدها پیوند پپتیدی ایجاد می‌کند، دقت کنید که mRNA دارای کدون آغاز و پایان است.

۱۵۲- گزینه ۱

گزینه «۱» درست و «۳» نادرست. پس از اتصال پروتئین مهارکننده به لاکتوز و تغییر شکل آن و جدا شدن از اپراتور، رنابسپاراز شروع به رونویسی می‌کند. دقت کنید که در پی جدا شدن مهارکننده از اپراتور و حرکت رنابسپاراز، رنابسپاراز دیگری به راه‌انداز متصل می‌شوند و رونویسی توسط چندین رنابسپاراز ادامه می‌یابد.

گزینه «۲» نادرست. ابتدا پروتئین فعال‌کننده به جایگاه خود متصل می‌شود و سپس رنابسپاراز به توالی راه‌انداز اتصال می‌یابد.

گزینه «۴» نادرست. دقت کنید که اتصال فعال‌کننده به مالتوز قبل از اتصال آن به جایگاه خود رخ می‌دهد.

۱۵۵- گزینه ۲

گزینه «۱» درست. آبسیزیک اسید در جوانه زنی مخالف جیبرلین عمل می کند. اتیلن سبب افزایش و تسریع رسیدگی میوه ها می شود. آبسیزیک اسید همانند اتیلن در هنگام تنش های محیطی افزایش می یابد.

گزینه «۲» نادرست. اکسین همانند جیبرلین بر تولید میوه های بدون دانه مؤثر است. اکسین برخلاف سیتوکینین بعد از قطع جوانه رأسی، مقدارش در جوانه جانبی کاهش می یابد. سیتوکینین عامل مؤثر بر ساقه زایی است.

گزینه «۳» درست. سیتوکینین برخلاف جیبرلین مدت نگهداری میوه ها و برگ ها را افزایش می دهد. اکسین عامل ریشه زایی است. سیتوکینین همانند اکسین رشد جوانه های جانبی را تحت تأثیر قرار می دهد.

گزینه «۴» درست. اکسین همانند سیتوکینین و جیبرلین سبب افزایش طول ساقه می شود. اتیلن سبب ایجاد لایه جداکننده برگ می شود. اکسین و اتیلن در فعالیتی مکمل، مانع رشد جوانه های جانبی می شوند.

۱۵۶- گزینه ۲

«الف» درست. دقت کنید که ابتدا باید گیرنده های غیرعصبی مکانیکی مولکول ناقل عصبی را ترشح کنند و سپس یاخته های عصبی تحریک شوند.

«ب» درست. ابتدا باید خود گیرنده های شنوایی پیام عصبی تولید کنند و سپس از طریق ناقل عصبی آن را به یاخته های عصبی منتقل کنند.

«ج» نادرست. دقت کنید که گیرنده های مکانیکی یاخته های عصبی نیستند.

«د» نادرست. به لفظ پس از ارتعاش استخوان چکشی در صورت سؤال دقت کنید - لرزش پرده صماخ قبل از ارتعاش استخوان چکشی است.

۱۵۷- گزینه ۱

گزینه «۱» درست. گیاه گل جالیز پس از دریافت مواد مغذی از گیاه میزبان خود، این مواد را از طریق آوندهای آبکش در سراسر خود به گردش درمی آورد.

گزینه «۲» نادرست. دقت کنید که گیاه سس ریشه ندارد.

گزینه «۳» نادرست. یاخته های زنده درون استوانه آوندی و درون پوست با انتقال فعال یون ها را وارد آوند چوبی می کنند. درون پوست جزء استوانه آوندی نیست.

گزینه «۴» نادرست. دقت کنید که سیانوباکترها در دم برگ گیاه گونرا قرار دارند. (نه ریشه)

۱۵۸- گزینه ۴

گزینه «۱» نادرست. یاخته های لوله پیچ خورده نزدیک دارای ریزپرز هستند (نه پرز).

گزینه «۲» نادرست. دقت کنید که شبکه مویرگی گلومرول با کپسول بومن احاطه شده است. (نه برعکس)

گزینه «۳» نادرست. لوله های جمع کننده به لگنچه متصل هستند. لوله جمع کننده جزء نفرون نیست.

گزینه «۴» درست. لوله پیچ خورده نزدیک بازجذب سدیم را آغاز می کند، یاخته های با رشته های کوتاه و پا مانند، پودوسیت ها هستند که در کپسول بومن قرار دارند.

۱۵۹- گزینه ۲

گزینه «۱» نادرست. در یوکاریوت ها اتصال عوامل رونویسی به توالی راه انداز رخ می دهد. هم در یوکاریوت ها و هم در پروکاریوت تغییر در پایداری رنا و پروتئین مشاهده می شود.

گزینه «۲» درست. تنها در پروکاریوت ها اتصال پروتئین مهارکننده به اپراتور رخ می دهد. هنگامی رونویسی آخرین نوکلئوتید یک ژن در مرحله طویل شدن صورت می گیرد که رنا از چندین ژن رونویسی شود. رونویسی هم زمان از چندین ژن تنها در پروکاریوت ها رخ می دهد.

گزینه «۳» نادرست. تنها در یوکاریوت ها پیوستن عوامل رونویسی به توالی افزایش دهنده رخ می دهد. رونویسی هم زمان یک ژن توسط چندین رنابسپاراز هم در یوکاریوت ها و هم در پروکاریوت ها مشاهده می شود.

گزینه «۴» نادرست. در پروکاریوت ها فعالیت رناتن در مجاورت کروموزوم مشاهده می شود. ساخت پروتئین به طور هم زمان توسط مجموعه ای از رناتن ها هم در پروکاریوت ها و هم در یوکاریوت ها مشاهده می گردد.

۱۶۰- گزینه ۲

گزینه «۱» نادرست. یاخته های زایشی میتوز می کنند و تتراد تشکیل نمی دهند.

گزینه «۲» درست. گیاه کدو تک جنسی بوده و می تواند نر یا ماده باشد. در صورتی که ماده باشد در حلقه سوم آن از یاخته خورش، چهار یاخته پدید می آید که یکی از آن ها زنده مانده و کیسه رویانی را پدید می آورد.

گزینه «۳» نادرست. در زنبور عسل نر، سلول های جنسی حاصل میتوز بوده و تعداد کروموزوم برابری با یاخته والد خود دارند.

گزینه «۴» نادرست. دقت کنید که یاخته زایشی در لوله گرده در حلقه مادگی تقسیم می شود. گل آلبالو، گلی کامل است و حلقه سوم آن پرچم است.

فیزیک

۱۶۱- گزینه ۳

$$\rho_T = \frac{1}{3}\rho_1 + \frac{2}{3}\rho_2 \rightarrow 4 = \frac{1}{3}\rho_1 + \frac{2}{3} \times 2 \rightarrow \rho_1 = 8$$

۱۶۲- گزینه ۳

دقت اندازه گیری هر گزینه را محاسبه می کنیم.

$$\text{گزینه ۱: } 3/25 \text{ km} \rightarrow 0.1 \text{ km} = 10 \text{ m}$$

$$\text{گزینه ۲: } 7/120 \times 10^6 \text{ mm} \rightarrow 0.01 \times 10^6 \text{ mm} = 10^2 \text{ m}$$

$$\text{گزینه ۳: } 325000 \text{ mm} \rightarrow 1 \text{ mm} = 10^{-3} \text{ m}$$

$$\text{گزینه ۴: } 7/1200 \times 10^3 \text{ m} \rightarrow 0.001 \times 10^3 = 10^{-1} \text{ m}$$

۱۶۳- گزینه ۳

نیرو به صورت خطی تغییر می کند، پس باید نیروی متوسط را در ۲ ثانیه اول به دست آوریم:

$$\left. \begin{array}{l} t=0 \rightarrow F_1=10 \text{ N} \\ t=2 \rightarrow F_2=0 \end{array} \right\} \Rightarrow \bar{F} = \frac{10+0}{2} = 5 \text{ N}$$

$$N = \bar{F} \cdot d = 5 \times 5 = 25 \text{ J}$$

۱۶۴- گزینه ۱

$$k = \frac{1}{2}mv^2 \rightarrow \frac{k_2}{k_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1} \right)^2 = \left(\frac{6}{10} \right) \times \left(\frac{15}{10} \right)^2 = \frac{3}{5} \times \frac{9}{4} = \frac{27}{20} = \frac{135}{100}$$

۱۶۵- گزینه ۲

$$v_1 = 36 \frac{\text{km}}{\text{h}} \xrightarrow{\div 3.6} 10 \text{ m/s}$$

$$k_1 = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times 3 \times 10^2 = 150 \text{ J}, k_2 = 0$$

$$W_f = \Delta E = \Delta K \rightarrow -f \cdot d = -k_1 \rightarrow -15 \times d = -150$$

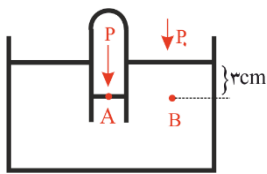
$$\rightarrow d = 10 \text{ m}$$

۱۶۶- گزینه ۱

$$P = \frac{mg}{A} \rightarrow 7800 = \frac{m \times 10}{10^{-2}} \rightarrow m = 7/8 \text{ kg}$$

$$\text{مفید } V = \frac{m}{\rho} = \frac{7800}{8} = 975 \text{ cm}^3 \rightarrow 1000 - 975 = 25 \text{ cm}^3$$

۱۶۷- گزینه ۲



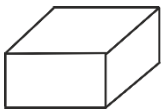
$$P_A = P_B$$

$$P = P_0 + \rho g h = 76 + 3 = 79 \text{ cm Hg}$$

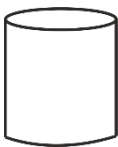
۱۶۸- گزینه ۱

گلوله در هر دو ظرف ته نشین می شود. مایع بیرون ریخته شده در هر ظرف برابر با حجم گلوله است. بنابر این حجم مایع بیرون ریخته شده در دو ظرف یکسان است.

۱۶۹- گزینه ۲



$$Q_C = mL_f = 70 \times 340 = 23800$$



$$Q_H = mc\Delta\theta = 200 \times 4 / 2 \times 25 = 21000$$

آب ۲۱۰۰۰ ج. گرما را از دست می دهد و به آب صفر تبدیل می شود ولی نمی تواند کل یخ را ذوب کند.

۱۷۰- گزینه ۴

$$\text{درصد رشد حجم: } \frac{\Delta V}{V} = 3\alpha\Delta\theta \Rightarrow \frac{50}{100} = 3\alpha \times 60 \rightarrow \alpha = \frac{1}{360}$$

$$\text{درصد رشد سطح: } \frac{\Delta A}{A} = 2\alpha\Delta\theta = 2\alpha\Delta\theta = 2 \times \frac{1}{360} \times 36 = \frac{20}{100}$$

۱۷۱- گزینه ۲

$$\Delta L = L \cdot \alpha \Delta\theta \rightarrow 4 \times 10^{-3} = 2 \times 10^{-3} \times \lambda \times 10^{-5} \times \Delta\theta$$

$$\rightarrow \Delta\theta = \frac{1}{4} \times 10^{-1}$$

$$Q = mc\Delta\theta \rightarrow Q = 4000 \times 0.9 \times \frac{1}{4} \times 10^{-1} = 90 \text{ J}$$

۱۷۲- گزینه ۲

$$\left. \begin{array}{l} T = 4\theta \\ T = \theta + 273 \end{array} \right\} \rightarrow 3\theta = 273 \rightarrow \theta = 91 \rightarrow T = 364$$

۱۷۳- گزینه ۱



۱۸۰- گزینه ۱

$$r = \frac{16-14}{5} = 0.4$$

۱۸۱- گزینه ۳

مقاومت ۶ اهمی به علت اتصال کوتاه حذف می شود.

$$I = \frac{\varepsilon}{R+r} = \frac{24}{6} = 4$$

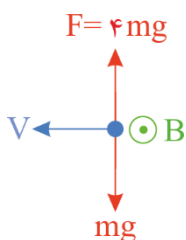
$$V = I(R_1 + R_2) = 4(3+1) = 16V$$

۱۸۲- گزینه ۴

نیروی مغناطیسی همواره عمود بر مسیر ذره است، بنابراین کار این نیرو همواره صفر است. (مطابق قانون دست راست)

۱۸۳- گزینه ۳

$$F = qvB \sin \theta = 4mg$$



$$= (4 \times 10^{-4})(400)(B)(1) = 4 \times 2 \times 10^{-2} \times 10$$

$$\rightarrow B = 5T$$

۱۸۴- گزینه ۳

$$\frac{\Delta \phi}{\Delta t} = IR \rightarrow \Delta t = \frac{\Delta \phi}{IR} = \frac{2}{0.2 \times 40} = \frac{1}{4}$$

۱۸۵- گزینه ۴

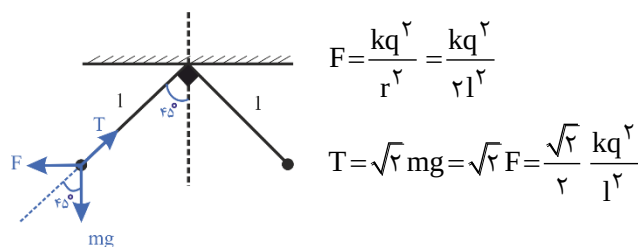
$$\varepsilon = \left| N \frac{\Delta \phi}{\Delta t} \right| = 20 \times \frac{0.06}{0.3} = 4V$$

۱۷۲- گزینه ۲

$$F = \frac{kq_1q_2}{r^2} = \frac{(9 \times 10^9)(1/6 \times 10^{-19})(8 \times 1/6 \times 10^{-19})}{(3 \times 10^{-12})^2}$$

$$F = 2/0.48 \times 10^{-6}$$

۱۷۵- گزینه ۳



$$F = \frac{kq^2}{r^2} = \frac{kq^2}{2l^2}$$

$$T = \sqrt{2} mg = \sqrt{2} F = \frac{\sqrt{2}}{2} \frac{kq^2}{l^2}$$

فاصله دو گوی از هم رادیکال ۲ برابر طول طناب است.

۱۷۶- گزینه ۴

میدان های ناشی از دو بار در نقطه A هم جهت هستند، پس با هم جمع می شوند.

$$E_T = E_1 + E_2 = \frac{9 \times 10^9 (10 \times 10^{-6})}{(0.6)^2} + \frac{9 \times 10^9 (5 \times 10^{-6})}{(0.3)^2}$$

$$E_T = 7/5 \times 10^5$$

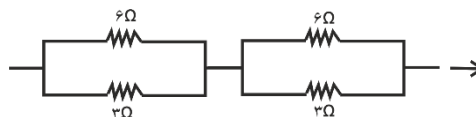
۱۷۷- گزینه ۴

$$u = \frac{q^2}{2C} = 300J \text{ کلی}$$

$$u = \frac{40}{100} \times u = 120J \text{ مفید}$$

$$p = \frac{u_{\text{مفید}}}{\Delta t} = 240 \times 10^3 W = 240kW$$

۱۷۸- گزینه ۱



۱۷۹- گزینه ۱

با بستن کلید k لامپ L₂ حذف می شود و جریان لامپ L₁ بیش تر می شود.

شیمی

۱۸۶- گزینه ۱

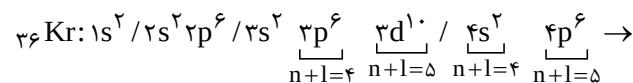
اگر درصد فراوانی ^{28}Si برابر ۹۲ درصد باشد، مجموع درصد فراوانی ایزوتوپ‌های ^{29}Si و ^{30}Si برابر ۸ درصد خواهد بود:

$$\begin{array}{ccccccc} ^{28}\text{Si} & ^{29}\text{Si} & ^{30}\text{Si} & \Rightarrow & 28/11 = \frac{28(92) + 29(8-x) + 30(x)}{100} \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & & \rightarrow x = 3\% \\ 92\% & 8-x\% & x\% & & \end{array}$$

۱۸۷- گزینه ۱

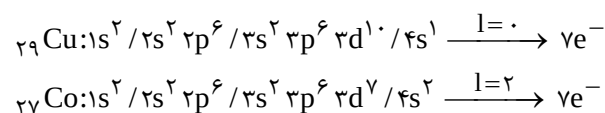
هر یک از عبارات را بررسی می‌کنیم:
عبارت اول: درست است.

عبارت دوم: درست است. با هم ببینیم:

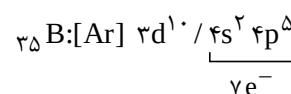
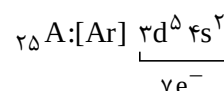


$$\frac{n+1=5 \text{ با } e^- \text{ شمار}}{n+1=4 \text{ با } e^- \text{ شمار}} = \frac{16}{8} = 2$$

عبارت سوم: درست است. با هم ببینیم:



عبارت چهارم: درست است. هر دو دارای ۷ الکترون ظرفیتی هستند.



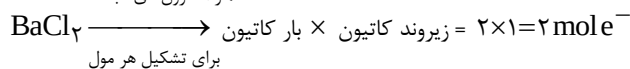
۱۸۸- گزینه ۱

به بررسی هر یک از عبارات می‌پردازیم:

عبارت اول: درست است. از عنصر (E) Ne در ساخت تابلوهای تبلیغاتی استفاده می‌شود.

عبارت دوم: نادرست است. ترکیب پایدار (Cl)D و (Ba)F، BaCl_2 است:

شمار الکترون‌های مبادله شده



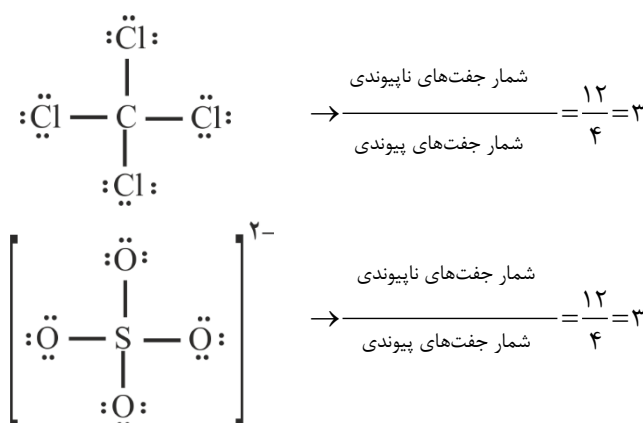
برای تشکیل هر مول

اما شمار الکترون‌های لایه ظرفیت (۳۳Ti)B برابر ۴ است:



عبارت سوم: درست است، عنصر C همان عنصر تکنسیم (۴۳Tc) است.

عبارت چهارم: درست است. مولکول پایدار حاصل از (C)A و (Cl)D مولکول CCl_4 است:



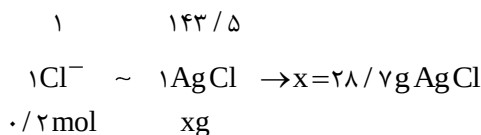
۱۸۹- گزینه ۳

با توجه به این که درصد حجمی چهار گاز یکسان است، می‌توان گفت حجم هر گاز برابر ۸/۹۶ l یا $\left(\frac{35}{4} / \frac{84}{4}\right) \times 4 \text{ mol}$ یا $\left(\frac{8}{96} / \frac{22}{4}\right) \times 4 \text{ mol}$ است.

در ادامه با سردکردن مخلوط، ابتدا CO_2 در دمای -78°C به صورت جامد جدا می‌شود. همچنین در دمای -200°C ، گازهای N_2 و Ar به شکل مایع و He به شکل گازی باقی می‌ماند. با جداکردن He، مخلوطی شامل ۰/۴ مول N_2 و ۰/۴ مول Ar می‌ماند، که با افزایش دمای آن‌ها تا دمای -100°C هر دو به شکل گاز درمی‌آیند. حال باید جرم این مخلوط گازی و شمار اتم‌های موجود در آن را حساب کنیم:

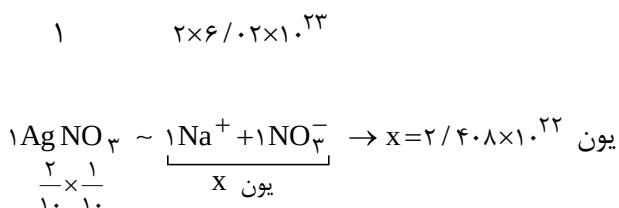
$$\begin{cases} 0/4 \text{ mol } \text{N}_2 \times \frac{28 \text{ g } \text{N}_2}{1 \text{ mol } \text{N}_2} = 11/2 \text{ g } \text{N}_2 \\ 0/4 \text{ mol } \text{Ar} \times \frac{40 \text{ g } \text{Ar}}{1 \text{ mol } \text{Ar}} = 16 \text{ g } \text{Ar} \end{cases} \rightarrow 27/2 \text{ g} \text{ مخلوط گازی}$$

عبارت دوم: درست است. با هم ببینیم:



عبارت سوم: درست است. در این واکنش یون‌های Na^+ و NO_3^- ، یون‌های ناظر هستند و غلظت آن‌ها در طول انجام واکنش به تقریب ثابت باقی می‌ماند.

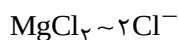
عبارت چهارم: درست است. با هم ببینیم:



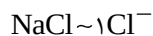
عبارت پنجم: نادرست است. حلال آب است و در مجموع جرم آن تغییری نمی‌کند.

۱۹۳- گزینه ۴

ابتدا جرم Cl^- را در هر محلول به دست می‌آوریم:



$$\begin{aligned} 200 \text{ g محلول} \times \frac{19 \text{ g MgCl}_2}{106 \text{ g محلول}} \times \frac{1 \text{ mol MgCl}_2}{95 \text{ g MgCl}_2} \times \frac{2 \text{ mol Cl}^-}{1 \text{ mol MgCl}_2} \\ \times \frac{35.5 \text{ g Cl}^-}{1 \text{ mol Cl}^-} = 2 / 84 \times 10^{-3} \text{ g Cl}^- \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} 100 \text{ g محلول} \times \frac{11/7 \text{ g NaCl}}{106 \text{ g محلول}} \times \frac{1 \text{ mol NaCl}}{58/5 \text{ g NaCl}} \times \frac{1 \text{ mol Cl}^-}{1 \text{ mol NaCl}} \\ \times \frac{35.5 \text{ g Cl}^-}{1 \text{ mol Cl}^-} = 0.71 \times 10^{-3} \text{ g Cl}^- \end{aligned}$$

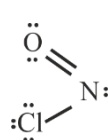
حال می‌توان درصد جرمی Cl^- را در محلول نهایی به دست آورد:

$$\text{Cl}^- = \frac{(2 / 84 \times 10^{-3}) + (0.71 \times 10^{-3}) \text{ g Cl}^-}{200 + 100} \times 100 = 1 / 18 \times 10^{-3} \% \text{ درصد جرمی}$$

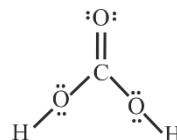
$$\begin{cases} \cdot / 4 \text{ mol N}_2 \times \frac{2 \text{ mol N}}{1 \text{ mol N}_2} \times \frac{6 / 0.2 \times 10^{-23}}{1 \text{ mol N}} = 4 / 816 \times 10^{-23} \\ \cdot / 4 \text{ mol Ar} \times \frac{6 / 0.2 \times 10^{-23}}{1 \text{ mol Ar}} = 2 / 40.8 \times 10^{-23} \end{cases}$$

$$\rightarrow 7 / 224 \times 10^{-23} \text{ اتم}$$

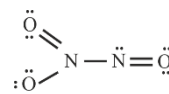
۱۹۰- گزینه ۳



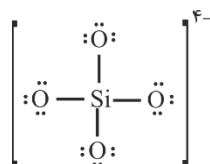
(۶ جفت ناپیوندی)



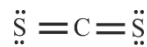
(۶ جفت ناپیوندی)



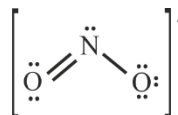
(۸ جفت ناپیوندی)



(۱۲ جفت ناپیوندی)



(۴ جفت ناپیوندی)



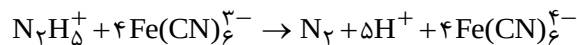
(۶ جفت ناپیوندی)

۱۹۱- گزینه ۳

ابتدا زیروند x را به دست می‌آوریم:

$$\frac{\text{درصد Fe}}{\text{Fe(CN)}_x^{3-}} \rightarrow \frac{26}{4} = \frac{56}{56 + x(26)} \times 100 \rightarrow x = 6 \rightarrow \text{Fe(CN)}_6^{3-}$$

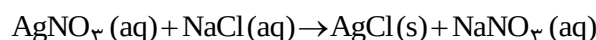
حال می‌توانیم معادله را موازنه کنیم:



$$\frac{\text{مجموع ضرایب فرآورده‌ها}}{\text{مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها}} = \frac{10}{5} = 2$$

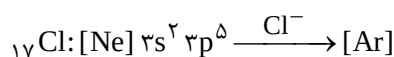
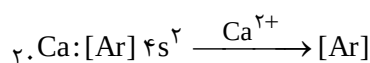
۱۹۲- گزینه ۳

واکنش انجام شده به صورت زیر است:

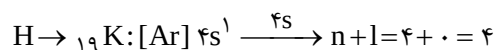
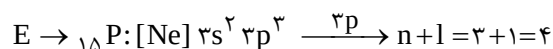


عبارت اول: نادرست است. با گذشت زمان، رسوب سفیدرنگ AgCl تشکیل می‌شود.

عبارت سوم: درست است. ترکیب یونی پایدار حاصل از G و I به صورت CaCl_2 است که در آن کاتیون و آنیون به آرایش گاز نجیب آرگون رسیده‌اند:



عبارت چهارم: درست است. با هم ببینیم:

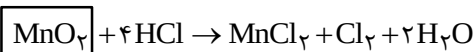


۱۹۷- گزینه ۲

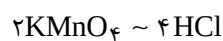
فقط از نقره نمی‌توان استفاده کرد، زیرا نقره واکنش‌پذیری کمتری نسبت به آهن دارد.

۱۹۸- گزینه ۱

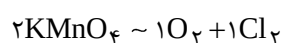
ابتدا معادله‌ها را موازنه می‌کنیم:



از آن جایی که ضریب ماده مشترک یعنی MnO_2 در دو واکنش یکسان است، می‌توان تناسبی بین داده و خواسته سؤال برقرار کرد:



$$\frac{2}{8} \text{g KMnO}_4 \times \frac{79 \text{g KMnO}_4 \text{ خالص}}{100 \text{g KMnO}_4 \text{ ناخالص}} \times \frac{1 \text{mol KMnO}_4}{158 \text{g KMnO}_4} \times \frac{4 \text{mol HCl}}{2 \text{mol KMnO}_4} \times \frac{1 \text{lit HCl}}{0.14 \text{mol HCl}} = 0.14 \text{lit HCl یا } 140 \text{ mL HCl}$$



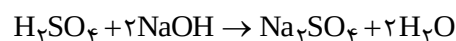
$$\frac{2}{8} \text{g KMnO}_4 \times \frac{79 \text{g KMnO}_4 \text{ خالص}}{100 \text{g KMnO}_4 \text{ ناخالص}} \times \frac{1 \text{mol KMnO}_4}{158 \text{g KMnO}_4} \times \frac{1 \text{mol O}_2}{2 \text{mol KMnO}_4} \times \frac{32 \text{g O}_2}{1 \text{mol O}_2} = 0.224 \text{g O}_2$$

۱۹۹- گزینه ۱

ابتدا درصد جرمی NaOH را به دست می‌آوریم:

$$M = \frac{10ad}{\text{جرم مولی}} \rightarrow 6 = \frac{10 \times a \times 1/2}{40} \rightarrow a = 20\%$$

حال با توجه به واکنش زیر می‌توان حجم محلول یک مولار سولفوریک اسید مورد نیاز را به دست آورد:



$$20 \text{ g محلول} \times \frac{20 \text{g NaOH}}{100 \text{g محلول}} \times \frac{1 \text{mol NaOH}}{40 \text{g NaOH}}$$

$$\times \frac{1 \text{mol H}_2\text{SO}_4}{2 \text{mol NaOH}} \times \frac{1 \text{lit H}_2\text{SO}_4}{1 \text{mol H}_2\text{SO}_4} \rightarrow 0.5 \text{ l} \rightarrow 50 \text{ mL محلول}$$

۱۹۵- گزینه ۱

عبارت اول نادرست است. مقایسه نقطه جوش HF ، HCl و HBr به صورت زیر است:



عبارت دوم: درست است.

عبارت سوم: نادرست است. انحلال‌پذیری CO_2 در آب، بیشتر از NO است.

عبارت چهارم: نادرست است. در فرایند اسمز معکوس، آب با اعمال فشار از محیط غلیظ به رقیق می‌رود.

۱۹۶- گزینه ۳

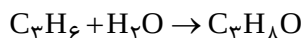
ابتدا هر یک از عناصر داده شده را مشخص می‌کنیم:

A	B	C	D	E	F	G	H	I
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
11 Na	12 Mg	13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	19 K	20 Ca

عبارت اول: درست است. در بین این ۹ عنصر، مجموعاً در ۶ عنصر Na ، Mg ، Al ، Si ، K و Ca در حالت جامد، سطح صیقلی دیده می‌شود.

$$\frac{6}{9} \times 100 = 66\%$$

عبارت دوم: نادرست است. بیش‌ترین خصلت نافلزی مربوط به G (17Cl) و بیش‌ترین خصلت فلزی مربوط به H (19K) است.

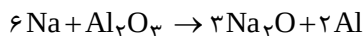


$$6/3 \text{ g } C_3H_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_3H_6}{42 \text{ g } C_3H_6} \times \frac{1 \text{ mol } C_3H_8O}{1 \text{ mol } C_3H_6} \times$$

$$\frac{60 \text{ g } C_3H_8O}{1 \text{ mol } C_3H_8O} \times \frac{75}{100} = 6/75 \text{ g } C_3H_8O$$

۲۰۱- گزینه ۴

ابتدا واکنش را نوشته و جرم آلومینیوم تولیدی را به دست می آوریم:



$$46 \text{ g } Na \times \frac{1 \text{ mol } Na}{23 \text{ g } Na} \times \frac{2 \text{ mol } Al}{6 \text{ mol } Na} \times \frac{27 \text{ g } Al}{1 \text{ mol } Al} = 18 \text{ g } Al$$

حال گرمای مورد نیاز برای افزایش دمای این مقدار آلومینیوم را محاسبه می کنیم:

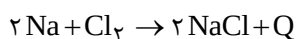
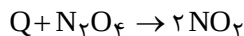
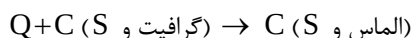
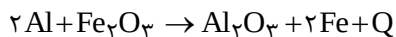
$$Q = m.c.\Delta\theta \rightarrow Q = 18 \times 0/9 \times (45 - 25) = 324 \text{ J}$$

در انتها دمای نهایی آب با جذب این مقدار گرما را به دست می آوریم:

$$Q = m.c.\Delta\theta \rightarrow 324 = 8/1 \times 4/2 \times (\theta_2 - 32) \rightarrow \theta_2 = 41/5^\circ C$$

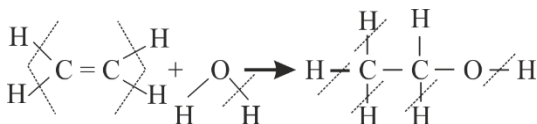
۲۰۲- گزینه ۲

نمودار داده شده مربوط به فرایندهای گرماده است. در بین واکنش های داده شده، واکنش ترمیت و واکنش سدیم با گاز کلر گرماده است.



۲۰۳- گزینه ۳

ابتدا با استفاده از آنتالپی پیوندهای داده شده، ΔH این واکنش را به دست می آوریم:



$$\Delta H = [614 + 463] - [348 + 413 + 358] = -42 \text{ KJ}$$

حال گرمای آزاد شده به ازای واکنش ۲۰/۱۶ لیتر اتن ۸۰ درصد خالص را حساب می کنیم:

$$20/16 \text{ l } C_2H_4 \times \frac{80 \text{ l } C_2H_4}{100 \text{ l } C_2H_4} \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_4}{22/4 \text{ l } C_2H_4} \times$$

$$\frac{42 \text{ KJ}}{1 \text{ mol } C_2H_4} = 30/24 \text{ KJ}$$

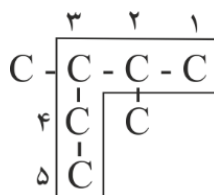
$$2/8 \text{ g } KMnO_4 \times \frac{79 \text{ g } KMnO_4}{100 \text{ g } KMnO_4} \times \frac{1 \text{ mol } KMnO_4}{158 \text{ g } KMnO_4} \times$$

$$\frac{1 \text{ mol } Cl_2}{2 \text{ mol } KMnO_4} \times \frac{71 \text{ g } Cl_2}{1 \text{ mol } Cl_2} = 0/497 \text{ g } Cl_2$$

$$\frac{\text{مجموع جرم}}{\text{گازها}} \rightarrow 0/224 + 0/497 = 0/721 \text{ g یا } 721 \text{ mg}$$

۱۹۹- گزینه ۳

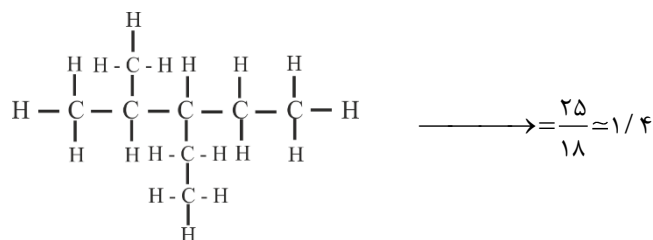
به بررسی هر یک از عبارتها می پردازیم:
گزینه ۱: درست است. با هم ببینیم:



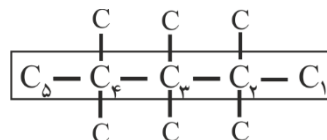
۲، ۳-دی متیل پنتان

گزینه ۲: درست است. زیرا C_5H_{12} نسبت به C_6H_{14} شمار اتم های کربن کمتری دارد.

گزینه ۳: نادرست است. با هم ببینیم:



گزینه ۴: درست است. با هم ببینیم:



۲، ۳، ۴-هگزا متیل پنتان

۲۰۰- گزینه ۲

ابتدا نوع آلکن مورد نظر را تعیین می کنیم:

$$\frac{\text{جرم مولی}}{\text{حجم مولی}} = \frac{C_nH_{2n}}{1/875} \rightarrow \frac{14n}{22/4} = 1/875 \Rightarrow n=3$$

بنابراین آلکن مورد نظر پروپن (C_3H_6) بوده است. حال این آلکن را با آب واکنش می دهیم:

$$0.5 \text{ mol CH}_4 \times \frac{890 \text{ KJ}}{1 \text{ mol CH}_4} = 445 \text{ KJ}$$

۲۰۶- گزینه ۱

با توجه به واکنش می‌توان گفت که کاهش جرم مخلوط CaCO_3 و HCl به دلیل خروج گاز CO_2 است. بنابراین در هر بازه زمانی ابتدا جرم کاسته شده از مخلوط که همان جرم CO_2 است را به دست می‌آوریم و سرعت متوسط تولید CO_2 را در هر بازه محاسبه می‌کنیم:

$$\xrightarrow{20s \rightarrow 30s} \text{کاهش جرم مخلوط} = |64/62 - 64/86| = 0.24 \text{ g CO}_2$$

$$\bar{R}_{\text{CO}_2} = \frac{\left(\frac{0.24 \text{ g}}{44}\right) \text{ mol}}{10 \text{ s}} \approx 5 \times 10^{-4} \frac{\text{mol}}{\text{s}}$$

$$\xrightarrow{40s \rightarrow 50s} \text{کاهش جرم مخلوط} = |64/46 - 64/51| = 0.05 \text{ g CO}_2$$

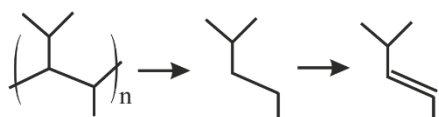
$$\bar{R}_{\text{CO}_2} = \frac{\left(\frac{0.05 \text{ g}}{44}\right) \text{ mol}}{10 \text{ s}} \approx 1.1 \times 10^{-4} \frac{\text{mol}}{\text{s}}$$

از آنجایی که نسبت سرعت متوسط مصرف HCl در دو بازه زمانی یکسان با نسبت سرعت متوسط تولید CO_2 در همان دو بازه زمانی، یکسان است، می‌توانیم به جای محاسبه سرعت متوسط مصرف HCl از سرعت متوسط تولید CO_2 استفاده کنیم:

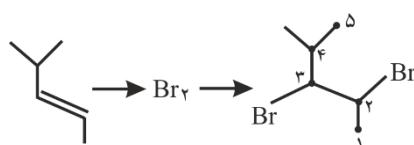
$$\frac{\bar{R}_{\text{HCl}}}{\bar{R}_{\text{CO}_2}} = \frac{(40 \rightarrow 50)}{(20 \rightarrow 30)} = \frac{10^{-4}}{5 \times 10^{-4}} \approx 0.2$$

۲۰۷- گزینه ۲

ابتدا مونومر سازنده پلیمر داده شده را تشخیص می‌دهیم:



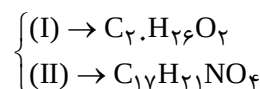
حال این ترکیب را با بخار برم واکنش می‌دهیم:



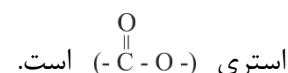
«۲، ۳ - دی‌برمو - ۲ - متیل پنتان»

۲۰۴- گزینه ۲

ابتدا فرمول مولکولی هر یک از ترکیبات داده شده را تعیین می‌کنیم:



عبارت اول: نادرست است. ترکیب (II) فاقد گروه عاملی کتونی است. توجه داشته باشید که گروه CO_2 - همان گروه عاملی

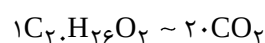


عبارت دوم: نادرست است. اختلاف شمار اتم‌های هیدروژن در این دو ترکیب برابر ۵ است.

عبارت سوم: درست است. با هم ببینیم:

$$\xrightarrow{\text{درصد جرمی C در}} \frac{17(12)}{\text{C}_{17}\text{H}_{21}\text{NO}_4} \times 100 \approx 67$$

عبارت چهارم: درست است. از سوختن هر مول $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_2$ ، ۲۰ مول CO_2 تولید می‌شود:

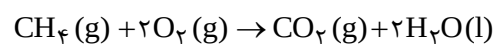


$$\frac{3}{725} \text{ g C}_2\text{H}_2\text{O}_2 \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_2\text{O}_2}{298 \text{ g C}_2\text{H}_2\text{O}_2} \times$$

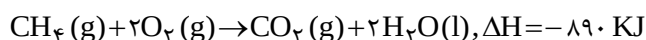
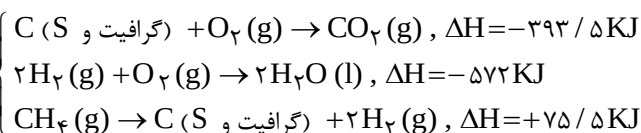
$$\frac{20 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_2\text{O}_2} \times \frac{22/41 \text{ CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 5/61 \text{ CO}_2$$

۲۰۵- گزینه ۳

واکنش هدف به صورت زیر است:



برای به دست آوردن ΔH این واکنش، ابتدا واکنش سوم را معکوس می‌کنیم. واکنش اول را تغییر نمی‌دهیم و واکنش دوم را در ۲ ضرب می‌کنیم:



حال گرمای آزاد شده به ازای سوختن ۰/۵ مول متان را محاسبه می‌کنیم:

۲۰۸- گزینه ۱

به بررسی هر یک از عبارتها می‌پردازیم:

آ - نادرست است. در الکل‌های تک عاملی، هرچه شمار اتم‌های کربن کوچک‌تر باشد انحلال‌پذیری الکل مورد نظر در آب بیش‌تر است:

انحلال‌پذیری در آب: $C_5H_{11}OH > C_6H_{13}OH$

ب - درست است. به‌طور کلی، الکل‌ها به‌علت تشکیل پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های خود، نسبت به آلکان‌ها (با اختلاف کم اتم‌های کربن) نقطه جوش بالاتری دارند.

پ - نادرست است. ارزش سوختی آلکان‌ها با افزایش تعداد اتم کربن کاهش می‌یابد:

ارزش سوختی: $C_5H_{12} > C_7H_{16}$

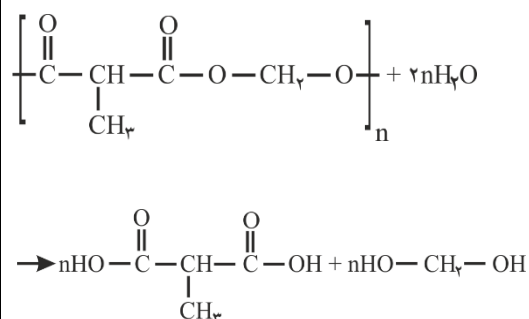
ت - نادرست است. بین کربوکسیلیک اسیدها و استرهای هم‌کربن، اسیدها به‌دلیل توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی، نقطه جوش بالاتری دارند:

نقطه جوش: $CH_3CH_2CH_2COOH > CH_3COOC_2H_5$

ث - نادرست است. فرمیک اسید ($HCOOH$) و استیک اسید (CH_3COOH) هر دو به هر نسبتی در آب ($25^\circ C$) حل می‌شوند، بنابراین مقایسه انحلال‌پذیری این دو اسید در آب، نادرست خواهد بود.

۲۰۹- گزینه ۳

ابتدا پلی‌استر داده‌شده را آبکافت می‌کنیم:



حال درصد خلوص دی‌الکل تولیدی را به‌دست می‌آوریم:

$$\begin{aligned} & 44/25g C_4H_6O_4 \times \frac{1 \text{ mol } C_4H_6O_4}{118g C_4H_6O_4} \times \frac{n \text{ mol } CH_2O_2}{n \text{ mol } C_4H_6O_4} \times \\ & \frac{48g CH_2O_2}{1 \text{ mol } CH_2O_2} \times \frac{100g CH_2O_2}{xg CH_2O_2} = 24 \rightarrow x = 75\% \end{aligned}$$

حال حجم آب مورد نیاز را محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{aligned} & 44/25g C_4H_6O_4 \times \frac{1 \text{ mol } C_4H_6O_4}{118g C_4H_6O_4} \times \frac{2n \text{ mol } H_2O}{n \text{ mol } C_4H_6O_4} \times \\ & \frac{18g HCl}{1 \text{ mol } HCl} \times \frac{1 \text{ mL } H_2O}{1g H_2O} = 13/5 \text{ mL } H_2O \end{aligned}$$

۲۱۰- گزینه ۱

فقط عبارت سوم نادرست است. باوجود این‌که شیر ترش‌شده دارای لاکتیک اسید است، اما برای تولید پلی‌لاکتیک اسید از فرآورده‌های کشاورزی مانند سیب‌زمینی، ذرت و نیشکر استفاده می‌کنند.