دفترچه شماره ۲

آزمون جامع ۲

پنج‌شنبه ۱۴۰۱/۰۳/۲۶

آزمودهای سراسری گاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

آزمون اختصاصی

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۸۰	مدت پاسخگویی: ۸۳ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	وضعیت پاسخگویی	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
				از	تا	
۱	ریاضیات	۳۰	اجباری	۱۰۱	۱۳۰	۴۷ دقیقه
۲	زیست‌شناسی	۵۰	اجباری	۱۳۱	۱۸۰	۳۶ دقیقه

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...)، قبل و یا بعد از برگزاری ... توقی ممنوع است (حتی با ذکر منبع) و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

ریاضیات

۱۰۱- مجموع ۹۶۰ جملهٔ اول دنبالهٔ $t_n = \frac{۱}{\sqrt{n+۱}+\sqrt{n}}$ کدام است؟

۱) ۲۹ ۲) ۳۰ ۳) ۳۱ ۴) ۳۲

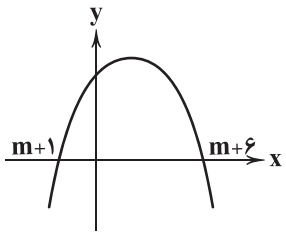
۱۰۲- اگر $A = \frac{۵-۲\sqrt{۲}}{۳\sqrt{۲}+۱} - \frac{۲\sqrt{۳}+\sqrt{۲۴}}{\sqrt{۶}+\sqrt{۱۲}}$ باشد، مجموع ده جملهٔ اول دنبالهٔ $t_n = A^n$ کدام است؟

۱) ۱۰ ۲) -۱۰ ۳) صفر ۴) ۱

۱۰۳- اگر $\sin A = \sin^۲ B$ و $۲\cos^۲ A = ۳\cos^۲ B$ باشد، بزرگ‌ترین زاویهٔ داخلی مثلث ABC چند برابر کوچک‌ترین زاویهٔ داخلی آن است؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۴/۵ ۴) ۳/۵

۱۰۴- اگر نمودار مقابل مربوط به تابع $f(x) = mx^۲ + (m+۷)x - ۴m$ باشد، محور تقارن سهمی کدام می‌تواند باشد؟



۱) $x = \frac{۱+\sqrt{۲}}{۲}$

۲) $x = \frac{۳+\sqrt{۲}}{۴}$

۳) $x = \frac{۳+\sqrt{۲}}{۲}$

۴) $x = \frac{۱+\sqrt{۳}}{۲}$

۱۰۵- مجموعه جواب نامعادلهٔ $|\frac{۲x-۱}{x-۱}| > ۱$ به صورت $(-\infty, ۰) \cup (a, ۱) \cup (b, +\infty)$ است، مقدار ab کدام است؟

۱) $\frac{۲}{۳}$ ۲) $\frac{۳}{۴}$ ۳) $\frac{۳}{۲}$ ۴) $\frac{۴}{۳}$

۱۰۶- به چند طریق ۴ کارگردان و ۳ هنرپیشه دور یک میز گرد می‌نشینند به‌طوری که کارگردان‌ها کنار هم و هنرپیشه‌ها کنار هم قرار بگیرند؟

۱) ۱۴۰ ۲) ۳۶ ۳) ۷۲ ۴) ۱۴۴

۱۰۷- با جایگشت حروف کلمهٔ KHOSRO، کلمات شش‌حرفی نوشته‌ایم، یکی از آن‌ها را انتخاب می‌کنیم. با چه احتمالی کلمهٔ KHOSRO انتخاب می‌شود؟

۱) $\frac{۱}{۲۶۰}$ ۲) $\frac{۱}{۷۲۰}$ ۳) $\frac{۱}{۳۶۰}$ ۴) $\frac{۱}{۱۸۰}$

۱۰۸- اگر S و P به ترتیب مجموع و حاصل‌ضرب ریشه‌های معادلهٔ $x^۶ = ۱۸x^۳ - ۳۲$ باشد، مقدار SP کدام است؟

۱) ۱۰ ۲) ۱۴ ۳) ۱۲ ۴) ۱۶

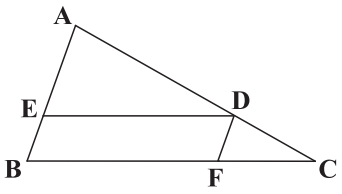
۱۰۹- اگر ریشه‌های دو معادلهٔ $\frac{۱}{\sqrt{x}+۱} + \frac{۱}{\sqrt{x}-۱} = \frac{۴}{۳}$ و $\sqrt{x+a} = x+۱$ مشترک باشند، مقدار a کدام است؟

۱) ۷ ۲) ۹ ۳) ۱۵ ۴) ۲۱

محل انجام محاسبات

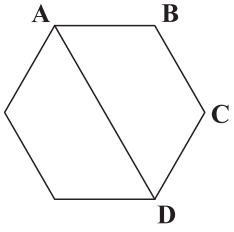
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۰- در شکل زیر اگر مساحت مثلث DFC یک چهارم مساحت متوازی‌الاضلاع EDFB باشد، مساحت مثلث ABC چند برابر مساحت چهارضلعی ADFB است؟



۱) $\frac{۸}{۷}$
۲) $\frac{۹}{۸}$
۳) $\frac{۱۱}{۱۰}$
۴) $\frac{۱۰}{۹}$

۱۱۱- در شش‌ضلعی منتظم شکل زیر اگر فاصلهٔ نقطهٔ C از قطر AD برابر $\sqrt{۵}$ باشد، مساحت شش‌ضلعی منتظم چقدر است؟



۱) $۱۰\sqrt{۳}$
۲) $۸\sqrt{۳}$
۳) $۱۲\sqrt{۳}$
۴) $۹\sqrt{۳}$

۱۱۲- دامنهٔ تابع $f(x)=\frac{\log(۲x^۲+۷x+۵)}{\sqrt{۱-x}+۶}$ کدام است؟

۱) $(-\infty , ۱]$
۲) $(-\infty , -\frac{۵}{۲})\cup(-۱ , ۱]$
۳) $(-\frac{۵}{۲} , ۱]$
۴) $(-\frac{۵}{۲} , -۱)\cup[۱ , +\infty)$

۱۱۳- اگر $x\in[۰ , ۲]$، $f(x)=۲x+|x-۱|$، در کدام بازه نمودارهای دو تابع $(fof^{-۱})(x)$ و $(f^{-۱}of)(x)$ بر هم منطبق‌اند؟

۱) $[۰ , ۲]$
۲) $[۱ , ۵]$
۳) $[۱ , ۲]$
۴) $[۰ , ۱]$

۱۱۴- تابع $f(x)=x^۲+x+۱$ را دو واحد به سمت xهای منفی و یک واحد به سمت yهای مثبت انتقال می‌دهیم تا تابع $g(x)$ به دست آید. وسیع‌ترین بازه‌ای که تابع $h(x)=(f+g)(x)$ زیر تابع $y=x^۲$ قرار نمی‌گیرد، کدام است؟

۱) $x\geq ۱$
۲) $x\leq ۱$
۳) $x\in\mathbb{R}$
۴) $x<۰$

۱۱۵- مقدار عبارت $A=\sin^۲ ۵+\sin^۲ ۱۰+\sin^۲ ۱۵+...+\sin^۲ ۹۰$ کدام است؟ (واحدها درجه‌اند.)

۱) ۷
۲) ۷/۵
۳) ۸/۵
۴) ۹/۵

۱۱۶- یک جواب عمومی معادلهٔ $۴\sin^۴ x+\cos^۴ x=۱$ کدام است؟

۱) $۲k\pi$
۲) $\frac{k\pi}{۲}$
۳) $k\pi$
۴) $k\pi+\frac{\pi}{۲}$

۱۱۷- دورهٔ تناوب تابع $f(x)=\tan x\cos^۲ x\cos ۲x\cos ۴x$ کدام است؟

۱) $\frac{\pi}{۴}$
۲) $\frac{\pi}{۲}$
۳) $\frac{\pi}{۳}$
۴) $\frac{\pi}{۸}$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۸- اگر x_1 و x_2 ریشه‌های معادلهٔ $|x-1|^{(\log x)^2-(\log x^2)}=|x-1|^3$ باشند، حاصل $[|x_2-x_1|]$ کدام است؟ ([ ] علامت جزء صحیح است.)

۱) ۱۰۰۰ ۲) ۱۰۰۱ ۳) ۹۹۹ ۴) ۹۹۸

۱۱۹- یکی از ریشه‌های معادلهٔ $\log_2 x = 3\log_x 2+2$ کدام است؟

۱) ۷ ۲) $\frac{1}{3}$ ۳) $\frac{1}{2}$ ۴) ۹

۱۲۰- دو تاس با هم پرتاب می‌شود. احتمال آن‌که عدد روشدهٔ یکی از تاس‌ها بزرگ‌تر از عدد روشدهٔ تاس دیگر باشد، چقدر است؟

۱) $\frac{5}{8}$ ۲) $\frac{5}{9}$ ۳) $\frac{5}{6}$ ۴) $\frac{2}{3}$

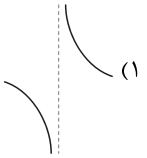
۱۲۱- شخصی با احتمال $\frac{1}{10}$ با مترو و در غیر این‌صورت با اتومبیل شخصی به ادارهٔ خود می‌رود. اگر با مترو برود با احتمال ۰/۲ و اگر با اتومبیل شخصی برود با احتمال ۰/۴ دیر به اداره می‌رسد. اگر این شخص دیر به اداره رسیده باشد با چه احتمالی با مترو رفته است؟

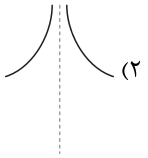
۱) $\frac{1}{19}$ ۲) $\frac{1}{18}$ ۳) $\frac{1}{17}$ ۴) $\frac{1}{20}$

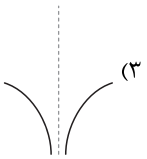
۱۲۲- حاصل $\lim\limits_{x\to 2}\frac{x^2-4x+4}{(\sqrt{2x}-2)(x^3+x-10)}$ کدام است؟

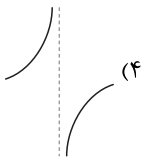
۱) $\frac{1}{9}$ ۲) $\frac{2}{13}$ ۳) $\frac{1}{13}$ ۴) $\frac{2}{7}$

۱۲۳- اگر تابع $f(x)=\frac{a+1}{4-x^2}$ در همسایگی $x=2$ به صورت زیر باشد، در این صورت در همسایگی $x=-2$ چگونه است؟

۱) 

۲) 

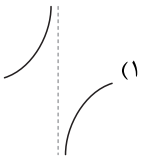
۳) 

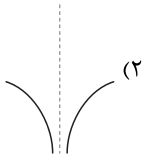
۴) 

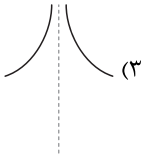
۱۲۴- در صورتی که $f(x)=x^3+1$ و $g(x)=[-x]$ باشد، مشتق تابع $y=(\frac{f}{g})(x)+(fog)(x)$ در نقطهٔ $x=1/3$ چقدر است؟

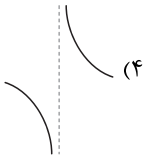
۱) ۲/۳۵۳ ۲) −۲/۳۵۳ ۳) ۲/۵۳۵ ۴) −۲/۵۳۵

۱۲۵- اگر $f(x)=\sqrt[3]{1-x^2}$ باشد، نمودار $f'(x)$ در همسایگی $x=1$ چگونه است؟

۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۶- اگر $\lim_{h\to 0}\frac{f(3+h)-f(3)}{h}=-2$، $g(2)=3$ و $(fog)'(2)=4$، شیب خط مماس بر تابع $y=\sqrt{g(x)+1}$ در نقطه‌ای به طول ۲ کدام است؟

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

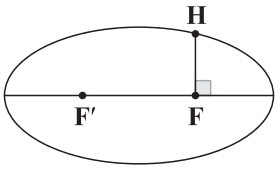
۱۲۷- تابع $y=\frac{x^3}{1-x^2}$ در چند بازه نزولی اکید است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۲۸- در صورتی که $x, y>0$ و $2x+3y=6$ باشد، بیشترین مقدار x^2y^3 چقدر است؟

۱) $(2/1)^5$ ۲) $(2/1)^4$ ۳) $(1/2)^4$ ۴) $(1/2)^5$

۱۲۹- در بیضی شکل زیر کانون‌ها $F(5,1)$، $F'(5-\sqrt{3},1)$ است. اگر اندازهٔ پاره‌خط HF برابر ۱ باشد، طول قطر کوچک بیضی چقدر است؟



۱) $\sqrt{5}$
۲) $\sqrt{6}$
۳) $\sqrt{7}$
۴) $\sqrt{8}$

۱۳۰- حدود کامل m برای آن‌که مقطع مخروطی $x^2+y^2+mx+2y-m=0$ یک دایرهٔ حقیقی را نشان دهد، کدام است؟

۱) $m>2$ ۲) $m\in\mathbb{R}$ ۳) $m<-2$ ۴) $m\neq -2$

زیست‌شناسی

DriQ.com

۱۳۱- بخشی از لولهٔ گوارش یک مرد سالم که محل آغاز ..... محسوب می‌شود، .....

۱) گوارش شیمیایی پروتئین‌ها ـ به کمک ترکیبی قلیایی و فاقد آنزیم به گوارش لیپیدها می‌پردازد.

۲) فرایند بلع ـ به واسطهٔ شبکهٔ عصبی موجود در لایهٔ زیرمخاط خود می‌تواند ترشحات برون‌ریز خود را تنظیم کند.

۳) حرکات کرمی ـ می‌تواند به کمک دستگاه عصبی خودمختار، به صورت غیرارادی عضلات خود را به انقباض درآورد.

۴) گوارش شیمیایی لیپیدها ـ فاقد یاخته‌هایی است که دارای ژن پپسین باشند.

۱۳۲- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در دانهٔ بالغ گیاه .....، قسمت اعظم ..... را بخشی تشکیل داده است که ممکن ..... باشد.»

الف) لوبیا ـ دانه ـ نیست، عدد کروموزومی مشابهی با یاخته‌های پوستهٔ دانه داشته

ب) ذرت ـ دانه ـ است، دارای گیرنده برای هورمون جیبرلین در گروهی از یاخته‌های خود

ج) لوبیا ـ رویان ـ است، نقش ذخیره‌ای برای رویان داشته

د) پیاز ـ رویان ـ نیست، حاصل تقسیم‌های میتوز متوالی تخم اصلی

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۳- کدام گزینه در رابطه با فرایند تخمک‌زایی در زنان به درستی بیان شده است؟

۱) همهٔ اووسیت‌ها همانند اووگونی، حاصل تقسیم غیرکاستمانی می‌باشند.

۲) همهٔ یاخته‌های دیپلوئید برخلاف گویچه‌های قطبی در تخمدان به وجود می‌آیند.

۳) همهٔ گویچه‌های قطبی همانند اووسیت‌ها، فاقد فام‌تن همتا در هستهٔ خود می‌باشند.

۴) همهٔ یاخته‌های هاپلوئید برخلاف همهٔ یاخته‌های دیپلوئید، پس از سن بلوغ به وجود می‌آیند.

۱۳۴- چه تعداد از موارد زیر، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در ..... می‌توان گفت که ..... نوکلئیک اسیدهایی که ..... »

الف) ریزوبیوم‌ها ــ فقط گروهی از ــ به غشا متصل نیستند، دارای دو انتهای متفاوت می‌باشند.

ب) اوگلنا ــ همهٔ ــ در هسته یافت می‌شوند، دارای بیش از یک جایگاه آغاز همانندسازی می‌باشند.

ج) اشرشیاکلای ــ همهٔ ــ از قوانین چارگاف پیروی می‌کنند، به غشای یاخته متصل هستند.

د) اسپیروژیر ــ فقط گروهی از ــ دارای پیوند هیدروژنی در ساختار خود می‌باشند، طی فعالیت نوعی آنزیم بسپاراز تولید شده‌اند.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

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

«در گاو، ..... بخش معده، ..... »

۱) آخرین ــ با ترشح آنزیم سلولاز در گوارش سلولز نقش دارد.

۲) دومین ــ ساختاری لایه‌لایه داشته که یاخته‌های آن در جذب آب تودهٔ غذایی نقش دارند.

۳) بزرگ‌ترین ــ در سطحی بالاتر نسبت به بخشی قرار دارد که متصل به روده است.

۴) بزرگ‌ترین ــ مواد غذایی را با عبور از خود به بخشی منتقل می‌کند که محل آغاز گوارش شیمیایی مواد است.

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

«به طور کلی ..... جانورانی که کلیه‌های آن‌ها، توانایی زیادی در بازجذب آب دارند، ..... »

۱) همهٔ ــ واجد غددی برون‌ریز در اطراف چشم یا زبان خود هستند که از طریق این غدد، نمک‌های اضافه را به صورت قطرات غلیظ دفع می‌کنند.

۲) تنها گروهی از ــ واجد مثانه‌ای هستند که محل ذخیرهٔ آب و یون‌ها بوده و در هنگام خشک شدن محیط، اندازهٔ آن بزرگ‌تر از حد معمول می‌شود.

۳) همهٔ ــ در کنار شش‌های خود، دارای ساختارهای ویژه‌ای هستند که اکسیژن مورد نیاز آن‌ها را فراهم کرده و کارایی تنفس آن‌ها را بیشتر می‌کنند.

۴) تنها گروهی از ــ ممکن است میان حفرات پایینی قلب، جدایی کامل صورت نگرفته باشد و در نتیجه مقداری از خون‌های روشن و تیره با هم مخلوط شوند.

۱۳۷- چند مورد، همواره در رفتار قلمروخواهی مشاهده می‌شود؟

الف) جانور به منظور جلوگیری از ورود جانور غیرهم‌گونه به قلمرو خود، برخی از ذخایر انرژی خود را مصرف می‌کند.

ب) جانور با انجام این رفتار، شرایط را برای بقای جانوران متعلق به محدودهٔ جغرافیایی محل زندگی خود، افزایش می‌دهد.

ج) این رفتار، به جانور فقط به منظور فراهم کردن شرایط جفت‌یابی و دسترسی به پناهگاه کمک می‌کند.

د) با حملهٔ فیزیکی عامل بیگانه به جانور ساکن در قلمرو در پیکر جانور آسیب ایجاد می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

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

«در طی فرایند تولید نوعی پروتئین که در ..... به روش مهندسی ..... ، می‌توان گفت ..... »

۱) جلوگیری از انسداد رگ‌های خونی تغذیه‌کنندهٔ قلب در اثر تشکیل لخته نقش دارد ـ ژنتیک ـ مدت زمان فعالیت پلاسمایی پروتئین افزایش می‌یابد.

۲) خط دوم ایمنی بدن از یاخته‌های آلوده به ویروس ترشح می‌شود ـ پروتئین ـ پایداری پروتئین تا رسیدن به حالت طبیعی افزایش پیدا می‌کند.

۳) دانه‌های غلات به منظور تجزیهٔ مولکول‌های نشاسته به کار می‌رود ـ ژنتیک ـ مقاومت پروتئین در برابر گرما به مراتب زیاد می‌شود.

۴) فعال‌سازی ماکروفاژها در بدن نقش دارد ـ پروتئین ـ فعالیت ضدویروسی پروتئین نسبت به حالت معمول زیادتر می‌شود.

۱۳۹- کدام گزینه در ارتباط با فتوسیستمی که در مرکز واکنش خود واجد نوعی رنگیزه با حداکثر جذب ۷۰۰ نانومتری است، به درستی بیان شده است؟

۱) با تجزیهٔ نوری مولکول‌های آب در سطح داخلی خود، کمبود الکترونی مرکز واکنش خود را تأمین می‌کند.

۲) الکترون را از نوعی مولکول ناقل الکترون دریافت می‌کند که تنها در تماس با بخش آبگریز غشای تیلاکوئید است.

۳) نسبت به فتوسیستم دیگر موجود در غشای تیلاکوئید، دارای تراکم رنگیزه‌های فتوسنتزی و آنتن‌های گیرندهٔ نور بیشتری است.

۴) الکترون را به جزئی از زنجیرهٔ انتقال الکترون منتقل می‌کند که در افزایش pH فضای بسترهٔ سبزدیسه، نقش مهمی را دارد.

۱۴۰- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در ماهیچهٔ دوسر بازوی انسان، هر ..... است.»

الف) تار، توسط شبکهٔ آندوپلاسمی احاطه شده

ب) تارچه، توسط نوعی بافت پیوندی احاطه شده

ج) رشتهٔ اکتین از زیرواحدهای کروی کوچک تشکیل شده

د) تار، دارای بیش از یک هسته

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۱ ۴) صفر

۱۴۱- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«می‌توان گفت ..... هورمون‌های گیاهی که در ..... نقش دارند، ..... »

۱) همهٔ ـ تولید میوه‌های بدون دانه ـ می‌توانند با اثر بر روی طول زمان مرحلهٔ اینترفاز یاخته‌های گیاهی، سرعت تقسیم آن‌ها را زیاد کنند.

۲) تنها گروهی از ـ درشت کردن میوه‌ها ـ موجب افزایش طول اندام‌های رویشی گیاهان از طریق افزایش اندازهٔ یاخته‌های گیاهی می‌شوند.

۳) تنها گروهی از ـ کاهش رشد گیاه در شرایط نامناسب محیطی ـ با اثر بر روی یاخته‌های نگهبان روزنه، میزان آب گیاه را تنظیم می‌کنند.

۴) همهٔ ـ مقاومت گیاه در شرایط سخت ـ بر روی رویش دانه‌های گیاهی، نقشی مخالف هورمونی دارند که توسط نوعی قارچ نیز تولید می‌شوند.

۱۴۲- کدام گزینه در ارتباط با یاخته‌هایی که در اثر تقسیم کاهشی یاخته‌های زاینده‌ای که در حلقهٔ سوم یک گل کامل قرار دارند، ایجاد می‌شوند به درستی بیان شده است؟

۱) با انجام نوعی تقسیم کاهشی، یاخته‌هایی را ایجاد می‌کند که واجد کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی هستند.

۲) از رشد یکی از یاخته‌های موجود در آن، ساختاری ایجاد می‌شود که به درون بخش خامه نفوذ می‌کند.

۳) دارای دو دیواره در ساختمان خود است که دیوارهٔ بیرونی در آن دارای تزئینات خاص است.

۴) دارای مرکز تنظیم ژنتیک کوچکی هستند و فقط یک تقسیم رشتمان انجام می‌دهند.

۱۴۳- کدام گزینه در ارتباط با هر مولکول دنای موجود در یک یاختهٔ یوکاریوتی به درستی بیان شده است؟

۱) پیش از آغاز همانندسازی در اثر فعالیت آنزیم‌های ویژه‌ای، پیچ و تاب و هیستون‌های همراه آن، باز می‌شوند.

۲) ساختاری شبیه نردبان پیچ‌خورده دارد که در ستون‌های این نردبان، حلقه‌های قندی مشاهده می‌شود.

۳) دوراهی‌های همانندسازی ایجادشده در آن در ابتدا از یک‌دیگر دور و سپس به هم نزدیک می‌شوند.

۴) تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی آن، بسته به مراحل رشد و نمو یاخته متفاوت است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴۴- کدام گزینه در ارتباط با همهٔ یاخته‌های موجود در حبابک‌ها به درستی بیان شده است؟

۱) توانایی تولید نوعی ترکیب قندی شش‌کربنی واجد دو گروه فسفات را در سیتوپلاسم خود دارند.

۲) ظاهری سنگفرشی دارند که با تولید مادهٔ مخاطی، ناخالصی‌های موجود در هوا را به دام می‌اندازند.

۳) با تولید نوعی ماده و با کاهش نیروی کشش سطحی آب، باز شدن کیسه‌های حبابکی را تسهیل می‌کنند.

۴) جزئی از دیوارهٔ حبابک‌ها بوده که می‌توانند گازهای تنفسی را با مویرگ‌های خونی اطراف حبابک‌ها مبادله کنند.

۱۴۵- کدام گزینه در ارتباط با استخوان بازو یک انسان سالم و بالغ، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«نوعی بافت استخوانی که با ضخامت بیشتر در تنهٔ استخوان یافت می‌شود، ..... »

۱) در حفرات خود، دارای نوعی مغز استخوان است که در تولید یاخته‌های خونی قرمز نقش دارد.

۲) از میله‌ها و صفحات استخوانی تشکیل شده است که در بین آن‌ها حفرات متعددی وجود دارد.

۳) تنها بخشی از استخوان می‌باشد که از مغز زرد پر می‌شود.

۴) واجد سامانه‌های استوانه‌ای هستند که از یاخته‌های استخوانی و مادهٔ زمینه‌ای و کلاژن در اطراف آن‌ها تشکیل شده‌اند.

۱۴۶- در خط اول دفاعی بدن در بخش‌هایی از بدن که پوست یافت نمی‌شود، نوعی ساختار دفاعی ویژه وجود دارد. کدام گزینه در ارتباط با این ساختار به درستی بیان شده است؟

۱) سطحی‌ترین یاخته‌های آن، مرده‌اند و با ریزش خود، میکروب‌ها را از بدن دور می‌کنند.

۲) واجد دو لایهٔ بیرونی و درونی است که لایهٔ بیرونی آن، از یاخته‌های سنگفرشی تشکیل شده است.

۳) از یک بافت پوششی با آستری از بافت پیوندی تشکیل شده است که نوعی مادهٔ چسبناک ترشح می‌کند.

۴) دارای بافت پیوندی رشته‌ای با شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی است که سدی محکم در برابر میکروب‌ها ایجاد می‌کند.

۱۴۷- کدام گزینه در ارتباط با نوعی تخمیر که می‌تواند در یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی مشاهده شود، به درستی بیان شده است؟

۱) مولکول پیرووات در طی آن، با از دست دادن مولکول کربن دی‌اکسید، به مولکولی دوکربنی تبدیل می‌شود.

۲) ترکیب نهایی تولیدشده در طی آن، تعداد الکترون کم‌تری نسبت به ترکیب نهایی حاصل از فرایند قندکافت دارد.

۳) می‌تواند در یاخته‌های گیاهی نیز مشاهده گردد که تجمع محصولات نهایی آن در یاختهٔ گیاهی، منجر به مرگ آن می‌شود.

۴) در طول آن، مادهٔ نهایی تولیدشده در فرایند قندکافت، در طی دو مرحله به نوعی مولکول دوکربنی فاقد فسفات تبدیل می‌شود.

۱۴۸- کدام گزینه در رابطه با وقایع پس از لقاح در انسان سالم و بالغ، درست است؟

۱) قبل از ورود تودهٔ مورولا به درون رحم، این توده به صورت یک کرهٔ توخالی درآمده و درون آن توسط مایعات پر می‌شود.

۲) تودهٔ بلاستوسیست از سمت یاخته‌های بنیادی تودهٔ درونی خود که در یکی از قطب‌های آن قرار گرفته، عمل جایگزینی را آغاز می‌کند.

۳) در حین جایگزینی تودهٔ بلاستوسیست پرده‌های محافظت‌کننده‌ای در اطراف جنین ایجاد می‌شود که مهم‌ترین آن‌ها پردهٔ آمنیون و کوریون است.

۴) پرده‌ای که در تشکیل بندناف دخالت می‌کند در هنگام جایگزینی با ترشح هورمونی، موجب تداوم ترشح هورمون‌های استروژن و پروژسترون تخمدان می‌شود.

۱۴۹- از ازدواج مردی سالم با گروه خونی AB^+ با زنی هموفیل با گروه خونی مثبت، پسری مبتلا به هموفیلی و کوررنگی (بیماری وابسته به جنس نهفته) و دختری سالم با گروه خونی B^- متولد می‌شود. تولد کدام‌یک از فرزندان زیر در این خانواده مورد انتظار است؟

۱) دختری دارای پروتئین D بر روی غشای گویچهٔ قرمز و دارای دگرهٔ هر دو نوع بیماری

۲) پسری سالم از لحاظ هر دو بیماری که دارای گروه خونی مشابه پدر خود است.

۳) پسری مبتلا به کوررنگی با گروه خونی A^+ و سالم از نظر روند انعقاد خون

۴) دختری سالم و خالص از نظر هر دو بیماری و فاقد پروتئین D بر روی غشای فراوان‌ترین یاختهٔ خونی خود

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۵۰- کدام گزینه در ارتباط با عوامل برهم زنندهٔ تعادل در جمعیت‌ها، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«هر عاملی که ..... ، می‌تواند ..... را ..... تغییر دهد.»

۱) براساس رخ‌نمود افراد تغییر ایجاد می‌کند ـ فراوانی دگره‌ها ـ برخلاف توان بقای جمعیت

۲) بر اثر رویدادهای تصادفی رخ می‌دهد ـ تنوع دگره‌ها ـ همانند سازگاری، به طور حتم

۳) خزانهٔ ژنی را با افزودن دگرهٔ جدید غنی می‌کند ـ فراوانی برخی دگره‌ها ـ همانند فراوانی نسبی دگره‌های دیگر

۴) سرانجام می‌تواند خزانهٔ ژنی دو جمعیت را مشابه کند ـ تنوع افراد ـ برخلاف فراوانی دگره‌ها، در هر دو جمعیت

۱۵۱- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در دستگاه تولیدمثل مردان، همهٔ غدد برون‌ریزی که ..... »

الف) پایین‌تر از مثانه قرار گرفته‌اند، ترکیبی قلیایی را به میزراه ترشح می‌کنند.

ب) ترشحات خود را به مجرای زامه‌بر ترشح می‌کنند، در تولید مایع منی نقش دارند.

ج) در تماس مستقیم با مثانه می‌باشند، مایع قندی غنی از فروکتوز تولید می‌کنند.

د) تعدادی بیش از یک عدد دارند، محتویات خود را مستقیماً به میزراه ترشح می‌کنند.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

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

«نوکلئوتیدی که ..... ، قطعاً ..... »

۱) باز آلی آدنین دارد ـ در ساختار نوعی بسپار هم وجود دارد.

۲) باز آلی یوراسیل دارد ـ دارای قندی است که یک اکسیژن بیشتر از دئوکسی ریبوز دارد.

۳) می‌تواند باز آلی پورین داشته باشد ـ در عملکرد پمپ سدیم پتاسیم بی‌تأثیر است.

۴) دو نوع پیوند اشتراکی در بین گروه‌های خود دارد ـ دارای سه گروه فسفات است.

۱۵۳- در گیاهان نهان‌دانهٔ دولپه‌ای مانند گیاه چنار در رابطه با ویژگی‌ها و فعالیت نوعی مریستم که ..... می‌توان به ..... اشاره کرد.

۱) در تولید یاخته‌های فتوسنتزکنندهٔ روپوستی نقش دارد ـ حضور این نوع مریستم در محلی به‌جز جوانه‌ها

۲) به سمت بیرون یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای و به سمت داخل یاخته‌های پارانشیمی می‌سازد ـ حضور این نوع مریستم در همهٔ نهان‌دانگان

۳) یاخته‌های کلاهک را تولید می‌کند ـ توانایی تولید یاخته‌های سازندهٔ عدسک در ساقه

۴) به سمت داخل ساقه، آوند چوبی می‌سازد ـ قرارگیری این مریستم در پوست ساقهٔ درخت

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

«در هستهٔ پارامسی در زمان فرایند ..... امکان ..... وجود ندارد.»

۱) رونویسی همانند همانندسازی ـ شکستن پیوند هیدروژنی فقط توسط یک نوع آنزیم

۲) رونویسی همانند ویرایش ـ شکستن پیوند اشتراکی بین دو نوع نوکلئوتید

۳) همانندسازی برخلاف رونویسی ـ تشکیل پیوند کووالانسی بین نوکلئوتیدهای یوراسیل‌دار و آدنین‌دار

۴) پیرایش برخلاف ویرایش ـ تشکیل پیوند هیدروژنی توسط نوعی آنزیم

۱۵۵- چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در کلیه‌های یک انسان سالم، شبکهٔ مویرگی اول برخلاف شبکهٔ مویرگی دوم، فقط ..... »

الف) در بخش قشری کلیه حضور دارد.

ب) در فرایند تراوش دخیل است.

ج) خون روشن را از خود عبور می‌دهد.

د) به سرخرگ وابران متصل است.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۵۶- چند مورد در ارتباط با نوعی بیماری ژنتیکی که ژن مربوط به آن می‌تواند از مادر به پسر منتقل شود، همواره درست است؟

الف) دگرهٔ مربوط به بیماری حداقل روی یکی از دو کروموزوم X مادر قرار دارد.

ب) دگرهٔ مربوط به بیماری جزء ژنگان هسته‌ای مادر است.

ج) بلافاصله بعد از تولد، بروز علائم بیماری در پسر اتفاق می‌افتد.

د) در صورتی‌که پسر با رسیدن به سن تولیدمثل خود صاحب پسری شود، نمی‌تواند ژن بیماری را به او منتقل کند.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۵۷- گروهی از گیرنده‌های حسی بدن، فقط در اندام‌های خاصی مستقر شده‌اند و در سراسر بدن پراکنده نیستند. در رابطه با این گیرنده‌ها می‌توان گفت، هر گیرنده‌ای که ..... ؛ به طور حتم .....

۱) دارای مژک و یا ساختار مژک‌مانند است، همانند گیرنده‌های حس وضعیت ـ نوعی گیرندهٔ مکانیکی محسوب می‌شود.

۲) توسط مولکول‌های شیمیایی تحریک می‌شود، همانند گیرنده‌های دمایی ـ توانایی تفسیر گروه خاصی از محرک‌ها را دارد.

۳) در درک مزهٔ غذا نقش دارد، برخلاف گیرنده‌های درد ـ یک یاختهٔ کامل محسوب می‌شود.

۴) در غشای خود دارای کانال‌های دریچه‌دار است، برخلاف گیرنده‌های حساس به کاهش O_2 خون ـ نوعی یاختهٔ عصبی است.

۱۵۸- پروتئینی که در سیتوپلاسم گویچه‌های قرمز به فراوانی یافت می‌شود، ..... پروتئینی که ساختار آن برای اولین بار شناسایی شد، .....

۱) همانند ـ توانایی ذخیرهٔ انواعی از گازهای تنفسی را دارد.

۲) برخلاف ـ از چهار نوع زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی تشکیل شده است.

۳) همانند ـ دارای اتمی در ساختار خود است که محل ذخیرهٔ آن در بدن انسان می‌تواند محل تولید صفرا نیز باشد.

۴) برخلاف ـ حداکثر دارای سه نوع پیوند در ساختار خود است.

۱۵۹- در انسان سالم، پس از برخورد دست به یک جسم داغ، به دنبال تحریک گیرنده‌های حسی، نوعی انعکاس رخ می‌دهد که منجر به عقب کشیدن دست به صورت غیرارادی و سریع می‌شود. در رابطه با این انعکاس و ارتباطات نورونی در آن می‌توان گفت که فقط (در) گروهی از .....

۱) سیناپس‌های موجود در مادهٔ خاکستری نخاع، ناقل‌های عصبی از یاختهٔ پیش‌سیناپسی آزاد می‌شود.

۲) نورون‌های حرکتی، با یک نورون رابط سیناپس می‌دهند.

۳) سیناپس‌های مهاری، در مادهٔ خاکستری نخاع و در دستگاه عصبی مرکزی حضور دارند.

۴) نورون‌های حرکتی، در تشکیل بیش از یک سیناپس فعال شرکت می‌کنند.

۱۶۰- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«در آزمایشی مشابه آزمایش مزلسون و استال در صورتی‌که نوعی باکتری با دنایی که چگالی ..... دارد، در محیط کشت ..... قرار داده شود، در نسل ..... همانندسازی پس از گریز دادن محلول آزمایش ..... امکان‌پذیر نیست.»

۱) سنگین ـ N_{14} ـ دوم ـ تشکیل یک نوار در بالای لولهٔ آزمایش

۲) متوسط ـ N_{15} ـ سوم ـ تشکیل بیش از یک نوار در لولهٔ آزمایش

۳) سبک ـ N_{15} ـ اول ـ اثبات نیمه‌حفاظتی بودن همانندسازی

۴) متوسط ـ N_{14} ـ چهارم ـ عدم تشکیل نوار در پایین لولهٔ آزمایش

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۶۱- چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در پیکر نوعی گیاه که درون ساختارهایی در ریشهٔ خود با نوعی جاندار رابطهٔ همیاری دارد، هر یاخته‌ای که ..... ، قطعاً ..... »

الف) در ساختار پیراپوست قرار گرفته است ــ به علت داشتن دیوارهٔ ضخیم نسبت به گازها نفوذناپذیر است.

ب) در استحکام پیکر گیاه نقش دارد ــ هسته و اندامک‌های سیتوپلاسمی خود را از دست داده است.

ج) در ترابری شیرهٔ پرورده نقش ایفا می‌کند ــ دیواره‌ای عرضی به صورت صفحات آبکشی دارد.

د) فاقد دیوارهٔ پسین است ــ به رایج‌ترین نوع بافت سامانهٔ بافت زمینه‌ای تعلق دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۶۲- کدام گزینه، عبارت زیر را در ارتباط با مهم‌ترین اندام در گردش مواد بدن انسان و رگ‌های متصل به آن به درستی کامل می‌کند؟

«خون خروجی از حفرهٔ قلبی که ..... است، با عبور از ..... وارد می‌شود.»

۱) مؤثر در ایجاد فشار خون بیشینه ــ کوچک‌ترین دریچهٔ قلبی و توسط سرخرگ ششی کوچک‌تر، به ششی واجد دو لوب در ساختار خود

۲) واجد بیشترین طناب ارتجاعی ــ جلویی‌ترین دریچهٔ قلبی، به مسیر گردش خونی با فشار کم‌تر نسبت به گردش خون دیگر

۳) متصل به بزرگ‌سیاهرگ‌ها ــ عقبی‌ترین دریچهٔ قلبی، به حفره‌ای واجد دسته‌تارهای خارج‌شده از گره بزرگ‌تر قلب

۴) واجد نازک‌ترین میوکارد در قسمتی از دیوارهٔ خود ــ دریچه‌ای واجد دو قطعهٔ آویخته، به حفره‌ای واجد ضخیم‌ترین لایهٔ ماهیچه‌ای

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

«در جاندارانی که عامل اصلی انتقال صفات وراثتی در آن‌ها به غشای یاخته متصل ..... وجود دارد.»

۱) است، در بعضی موارد قطعاتی از مولکول دنا با اطلاعات مربوط به افزایش مقاومت در برابر آنتی‌بیوتیک

۲) نیست، در دو انتهای هر یک از رشته‌های این عامل، ترکیبات متفاوتی

۳) است، تغییر در تعداد نقاط آغاز همانندسازی بسته به مراحل رشد و نمو

۴) نیست، مقدار زیادی دنا در چندین فام‌تن (کروموزوم)

۱۶۴- کدام گزینه در ارتباط با ساختار واحدهای انقباضی موجود در ماهیچهٔ متصل به بخش خارجی صلبیه به درستی بیان شده است؟

۱) پروتئین‌های انقباضی متصل به خط Z در زمان انقباض ماهیچه‌ها، فاقد تماس با یون کلسیم هستند.

۲) پروتئین‌های انقباضی ضخیم‌تر در ساختار سارکومر، تنها در نوارهای تیرهٔ ساختار سارکومر دیده می‌شوند.

۳) فراوان‌ترین نوع پروتئین انقباضی، با تغییر شکل بخشی از ساختار خود باعث تشکیل پل‌های اتصالی می‌شود.

۴) در زمان انقباض ماهیچه، پروتئین‌های انقباضی موجود در نوار روشن سارکومر، طول خود را کاهش می‌دهند.

۱۶۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل نمی‌کند؟

«به دنبال ..... غدهٔ (غدد) ..... در انسان، می‌توان پیامدی مشابه ..... غدهٔ (غدد) ..... را مشاهده کرد.»

۱) کم‌کاری ــ اپی‌فیز ــ اختلال در ــ هیپوتالاموس

۲) پرکاری ــ تیروئید ــ کم‌کاری ــ پاراتیروئید بر استخوان

۳) اختلال در ــ فوق‌کلیه ــ کم‌کاری ــ جنسی تخمدان در زنان

۴) کم‌کاری ــ هیپوفیز ــ افزایش فعالیت بخش قشری ــ فوق‌کلیه بر حجم خون

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۶۶- کدام گزینه در ارتباط با بافت‌های گیاهی عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«هر یاختهٔ موجود در بافت ..... که ..... ، می‌تواند ..... »

۱) زمینه‌ای ـ دیوارهٔ نخستین نازک و چوبی‌نشده دارد ـ در ایجاد استحکام گیاه نقش مؤثری داشته باشد.

۲) آوندی ـ آوندها را احاطه کرده است ـ علاوه‌بر این بافت در بافت‌های دیگر گیاه نیز حضور یابد.

۳) زمینه‌ای ـ با دیوارهٔ نخستین موجب استحکام می‌شود ـ واکوئولی درشت‌تر از هسته داشته باشد.

۴) پوششی ـ توانایی انجام فتوسنتز نیز دارد ـ در دیواره‌های خود، دارای ضخامت متفاوتی باشد.

۱۶۷- در ارتباط با تنظیم بیان ژن مربوط به ژن تجزیهٔ نوعی دی‌ساکارید در باکتری اشرشیاکلای که متشکل از دو مونوساکارید یکسان است، کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«به دنبال اتصال ..... به ..... ، می‌توان ..... را مشاهده کرد.»

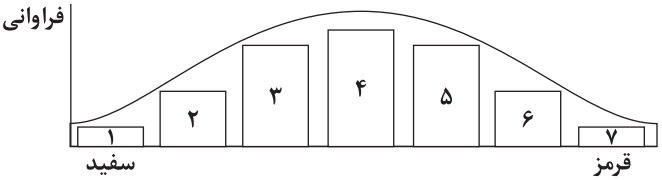
۱) فعال‌کننده ـ راه‌انداز ـ نهایتاً تولید بیش از یک نوع آنزیم تجزیه‌کننده

۲) فعال‌کننده ـ جایگاه اتصال خود ـ تداوم ساخت پروتئین فعال‌کننده در یاخته

۳) رنابسپاراز ـ راه‌انداز ـ تولید مولکول‌های زیستی سازندهٔ نوعی دی‌ساکارید در یاخته

۴) لاکتوز ـ مهارکننده ـ حرکت رنابسپاراز بر روی راه‌انداز همانند اپراتور

۱۶۸- با توجه به مطالب کتاب زیست‌شناسی (۳) دربارهٔ صفت رنگ در ذرت، کدام عبارت دربارهٔ نمودار توزیع فراوانی رخ‌نمود(فنوتیپ)های این صفت، به درستی بیان شده است؟



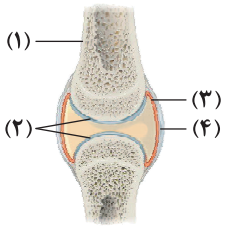
۱) در بخش (۱) همانند بخش (۵) ژنوتیپی وجود دارد که در همهٔ جایگاه‌های ژنی خالص است.

۲) در بخش (۲) برخلاف بخش (۳) ژنوتیپی وجود دارد که تنها در یک جایگاه دارای دگرهٔ بارز است.

۳) در بخش (۴) همانند بخش (۷) ژنوتیپی وجود دارد که واجد همهٔ انواع دگره‌های ممکن برای صفت رنگ ذرت است.

۴) در بخش (۶) برخلاف بخش (۵) ژنوتیپی وجود دارد که در پی خودلقاحی فاقد توانایی ایجاد دانه با رنگ سفید است.

۱۶۹- شکل زیر می‌تواند مربوط به مفصل ..... باشد و به طور حتم .....



۱) لولایی ـ بخش (۲) برخلاف بخش (۱) از بافتی تشکیل شده که در همهٔ جانداران دارای اسکلت درونی وجود دارد.

۲) گوی و کاسه‌ای ـ بخش (۴) همانند بخش (۳) در کنار هم ماندن سر استخوان‌ها در محل مفصل متحرک نقش دارد.

۳) لغزنده ـ بخش (۳) برخلاف بخش (۴) از جنس بافت حاوی مقاومت بیشتر در برابر کشش نسبت به بافت پیوندی سست است.

۴) لولایی ـ بخش (۱) همانند بخش (۲) در تماس با بخش دارای گیرندهٔ مؤثر در آگاهی مغز از موقعیت اندام‌ها نسبت به هم قرار دارد.

۱۷۰- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«با توجه به مراحل پتانسیل عمل در یک نورون رابط، می‌توان گفت هرگاه ..... »

الف) غلظت یون‌های مثبت داخل یاخته بیشتر از خارج یاخته باشد، اختلاف پتانسیل دو سوی غشا در حال افزایش است.

ب) اختلاف پتانسیل دو سوی غشا از بین برود، در ادامه به غلظت یون‌های مثبت داخل یاخته افزوده می‌شود.

ج) اختلاف پتانسیل دو سوی غشا کاهش یابد، غلظت پتاسیم خارج یاخته‌ای توسط کانال‌های دریچه‌دار افزایش می‌یابد.

د) اختلاف پتانسیل دو سوی غشا ۲۰+ میلی‌ولت باشد، برخی کانال‌های دریچه‌دار بسته هستند.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۷۱- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«به طور معمول، در جانورانی که ..... ، وجود ..... دور از انتظار است.»

الف) از تغییر سوسمارها ایجاد شده و حاصل بکرزایی هستند ــ ژن‌های مختلف بر روی جایگاه‌های یکسان کروموزوم‌های همتا

ب) بیشتر گونه‌ها نظام جفت‌گیری چندهمسری دارند ــ اندام تخصص‌یافته جهت لقاح اسپرم و تخمک در دستگاه تولیدمثلی آن‌ها

ج) آبزی بوده و فاقد سخت‌ترین بافت پیوندی در اسکلت خود هستند ــ اساس حرکتی مشابه با سایر جانوران و ساختارهای اسکلتی و ماهیچه‌ای

د) افراد جنس ماده برای انتخاب شدن توسط جنس مخالف با یک‌دیگر رقابت می‌کنند ــ محفظه‌ای از هوا و دارای گیرندهٔ مکانیکی در محل اتصال پا به بدن

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۷۲- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«نوعی یاخته که در بدن انسان ..... هسته می‌باشد به طور معمول، نمی‌تواند ..... »

۱) فاقد ــ در نوعی بافت پیوندی حضور داشته باشد.

۲) تک ــ به طور برگشت‌پذیر افزایش حجم داشته باشد.

۳) دو ــ در اطرافش نوعی بافت پیوندی با رشته‌های کلاژن فراوان داشته باشد.

۴) چند ــ دارای فام‌تن(کروموزوم)های مضاعف باشد.

۱۷۳- در ارتباط با چشم یک فرد سالم، کدام عبارت به درستی بیان شده است؟

۱) زلالیه همانند زجاجیه در تشکیل تصویر مناسب نقش دارد.

۲) زجاجیه برخلاف زلالیه با عدسی منعطف چشم در ارتباط است.

۳) زجاجیه همانند زلالیه موجب تغذیهٔ یاخته‌های عدسی چشم می‌شود.

۴) زلالیه برخلاف زجاجیه با رگ‌های خونی داخل چشم، دارای ارتباط است.

۱۷۴- کدام عبارت، به درستی بیان شده است؟

۱) چرخهٔ قندکافت (گلیکولیز) همانند کربس، به تولید مولکول‌های ATP می‌انجامد.

۲) در چرخهٔ کربس برخلاف قندکافت (گلیکولیز)، انواعی از ناقلین الکترونی تولید می‌شود.

۳) در قندکافت (گلیکولیز) برخلاف چرخهٔ کربس، از فسفات ترکیبات فسفات‌دار استفاده می‌شود.

۴) در چرخهٔ کربس همانند قندکافت (گلیکولیز)، ترکیبات کربن‌دار غیرآلی از فرایند خارج می‌شوند.

۱۷۵- چند مورد در رابطه با گیاه نشان داده‌شده در شکل مقابل، همواره درست بیان شده است؟



الف) با افزایش سن گیاه، فعالیت هر یاختهٔ بنیادی مریستمی در گیاه کاهش پیدا می‌کند.

ب) دارای یاخته‌هایی با قابلیت تقسیم میتوز در قسمت‌های مرکزی ساقهٔ خود هستند.

ج) بافت زمینه‌ای موجود در مرکز ریشهٔ آن‌ها می‌تواند کاربردهای متفاوتی از جمله ذخیرهٔ مواد غذایی به صورت موقت داشته باشد.

د) در شرایطی که گیاه در محیطی با رطوبت بالا قرار می‌گیرد، ممکن است خروج آب در بیش از یک محل از برگ مشاهده شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۷۶- کدام گزینه در رابطه با جاندارانی که با گیاهان همزیستی دارند، به درستی بیان شده است؟

۱) ممکن است بتوانند با انجام شیمیوسنتز از محصول متابولیسم یک باکتری دیگر ماده‌ای قابل جذب برای گیاهان تولید کنند.

۲) تنها گروهی از آن‌ها ممکن است در دسته‌ای از جانداران قرار بگیرند که به طور طبیعی دارای پلازمید هستند.

۳) تنها یک گروه از جانداران هستند که پس از مرگ خود به آزادسازی مواد مورد نیاز برای گیاهان می‌پردازند.

۴) با انجام متابولیسم از مواد آلی موجود درون خاک، موادی قابل جذب توسط گیاهان تولید می‌کنند.

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

«نوعی گیاه که .....، می‌تواند ..... »

۱) می‌تواند رشد و تولیدمثل را در یک سال انجام دهد ـ در سال‌های پس از آن به رشد رویشی خود بدون تولیدمثل ادامه دهد.

۲) ساقهٔ تمایزیافتهٔ خود را زیر خاک نگه می‌دارد ـ سال‌های متعددی همانند گیاهان یک‌ساله از نظر رشد زایشی و رویشی زندگی کند.

۳) مواد ذخیره‌ای خود را در ریشهٔ خود نگه می‌دارد ـ همانند تمامی گیاهان دیگر در یک سال هر دو نوع رشد رویشی و زایشی را انجام دهد.

۴) هم‌خانوادهٔ آن توسط داروین مورد آزمایش قرار گرفت ـ همواره در پایان یک سال رشد و تولیدمثل خود را انجام دهد.

۱۷۸- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در انسان، ششی که ..... دارد، در سمت ..... قرار می‌گیرد.»

الف) نایژهٔ قطورتری ـ یکسان با بندارهٔ انتهای رودهٔ باریک

ب) تعداد لپ‌های کم‌تری ـ یکسان با اندام سازندهٔ صفرا

ج) فرورفتگی حفره‌مانند در یک سمت خود ـ متفاوت با اندام ترشح‌کنندهٔ گاسترین

د) توانایی بیشتری در ذخیرهٔ هوا ـ متفاوت با بندارهٔ ابتدای معده

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۱۷۹- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در گروهی از گیاهانی که تثبیت کربن در آن‌ها ..... انجام می‌شود، آنزیمی باعث ..... می‌شود.»

الف) فقط هنگام روز ـ ترکیب شدن CO_2 با اسیدی سه‌کربنی در یاخته‌های میانبرگ

ب) در دو مرحله صورت می‌گیرد ـ ترکیب شدن CO_2 با قند پنج‌کربنی دوفسفاته در روز

ج) فقط در چرخهٔ کالوین ـ تبدیل اسیدهای سه‌کربنی به قندهای سه‌کربنی در یاخته‌های غلاف آوندی

د) به صورت اسید چهارکربنی نیز ـ ترکیب شدن CO_2 جو با نوعی اسید سه‌کربنی در هنگام شب

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۸۰- چند مورد در همهٔ جانورانی که انتهای مری آن‌ها حجیم شده و ساختاری برای نرم و خرد کردن مواد غذایی تشکیل می‌دهد، مشترک است؟

الف) جنسی انتخاب جفت را انجام می‌دهد که در انتهای هر تقسیم میوز تنها یک گامت تولید می‌کند.

ب) در دستگاه گردش مواد خود، دریچه‌هایی در جهت یک‌طرفه کردن مسیر جریان خون دارند.

ج) دارای سامانه‌ای متصل به چشم، زبان یا روده هستند که آب و نمک اضافی را دفع می‌کند.

د) لقاح در خارج از بدن ماده رخ می‌دهد و در دوران جنینی امکان ارتباط با مادر وجود ندارد.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

دفترچه شماره ۳

آزمون جامع ۲

پنج‌شنبه ۱۴۰۱/۰۳/۲۶

آزمون‌های سراسری گاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

آزمون اختصاصی

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۸۵	مدت پاسخگویی: ۸۷ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	وضعیت پاسخگویی	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
				از	تا	
۱	فیزیک	۳۰	اجباری	۱۸۱	۲۱۰	۳۷ دقیقه
۲	شیمی	۳۵	اجباری	۲۱۱	۲۴۵	۳۵ دقیقه
۳	زمین‌شناسی	۲۰	اجباری	۲۴۶	۲۶۵	۱۵ دقیقه

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...)، قبل و یا بعد از برگزاری ... موقی ممنوع است (حتی با ذکر منبع) و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۸۱- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) انرژی بستگی هسته متناسب با اختلاف مجموع جرم نوکلئون‌های سازندهٔ هسته و جرم خود هسته است.

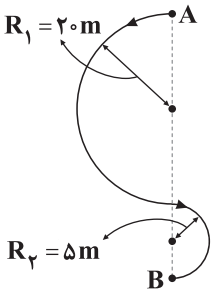
ب) در ایزوتوپ های پایدار سنگین، معمولاً عدد اتمی و عدد نوترونی به هم نزدیک هستند.

ج) در فرایند واپاشی β^-، یک نوترون در درون هسته به یک پروتون و یک الکترون تبدیل می‌شود.

د) در فرایند واپاشی یک هستهٔ پرتوزا، تعداد هسته‌هایی که پس از گذشت دو نیمه‌عمر باقی می‌مانند، نصف تعداد هسته‌هایی است که در همین زمان واپاشیده می‌شوند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۸۲- دوچرخه‌سواری در مسیر نشان داده‌شده روی دو نیم‌دایره از نقطهٔ A به نقطهٔ B می‌رود. اندازهٔ سرعت متوسط این دوچرخه‌سوار چند برابر تندی متوسط آن است؟



۱) $\frac{2}{\pi}$

۲) $\frac{3}{\pi}$

۳) $\frac{\pi}{3}$

۴) $\frac{\pi}{6}$

۱۸۳- سرعت متوسط متحرکی که با شتاب ثابت روی یک مسیر مستقیم در حالت حرکت است، در ۲ ثانیهٔ سوم حرکت آن صفر می‌شود. کدام گزینه دربارهٔ حرکت این ذره نادرست است؟

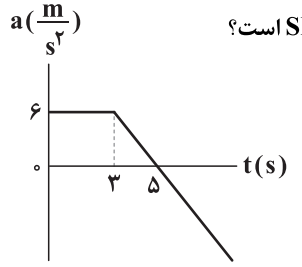
۱) سرعت متوسط متحرک در بازهٔ زمانی $3s < t < 7s$ صفر است.

۲) تندی متوسط متحرک در ۲ ثانیهٔ دوم حرکت برابر با تندی متوسط متحرک در ۲ ثانیهٔ چهارم حرکت است.

۳) در ۳ ثانیهٔ اول حرکت، جابه‌جایی و مسافت طی‌شده هم‌اندازه هستند.

۴) تندی حرکت متحرک در لحظه‌های $t = 3s$ و $t = 6s$ برابر است.

۱۸۴- نمودار شتاب ـ زمان حرکت متحرکی که روی یک مسیر مستقیم در حال حرکت است، مطابق شکل می‌باشد. اگر شتاب متوسط متحرک در t_1 ثانیهٔ اول حرکت آن صفر شود، بزرگی شتاب متوسط متحرک در $\frac{t_1}{3}$ ثانیهٔ ابتدایی حرکت چند واحد SI است؟



۱) ۳

۲) ۴/۵

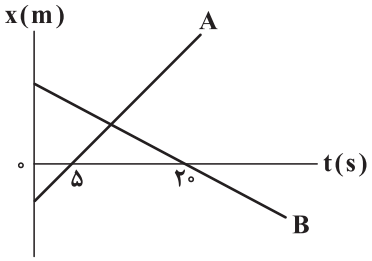
۳) ۶

۴) ۵

محل انجام محاسبات

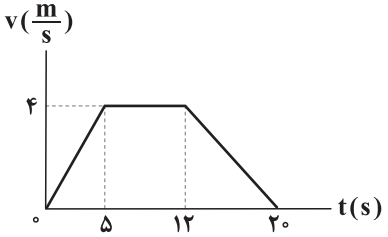
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۸۵- نمودار مکان ـ زمان دو متحرک A و B که بر روی محور x حرکت می‌کنند، مطابق شکل است. اگر در لحظهٔ $t=0$ فاصلهٔ دو متحرک از یک‌دیگر ۲۲۰ متر باشد و تندی متحرک A، ۵۰ درصد بیشتر از تندی متحرک B باشد، در کدام لحظه، فاصلهٔ دو متحرک از یک‌دیگر ۲۴۰ متر می‌شود؟



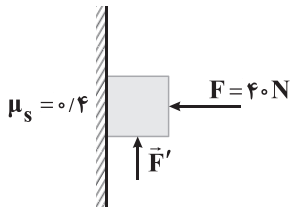
۱) پایان ثانیهٔ بیست و دوم
۲) پایان ثانیهٔ بیست و سوم
۳) ابتدای ثانیهٔ بیستم
۴) ابتدای ثانیهٔ بیست و یکم

۱۸۶- نمودار سرعت ـ زمان حرکت یک آسانسور که در حال حرکت رو به بالا است، مطابق شکل است. فنری سبک با ثابت $۲۶۰\ \frac{N}{m}$ از سقف این آسانسور آویزان است و جسمی به جرم ۴kg از آن آویخته شده است. اختلاف بیشترین و کم‌ترین طول فنر در مدت حرکت آسانسور چند سانتی‌متر است؟



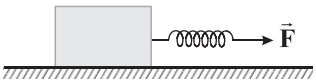
۱) ۱
۲) ۰/۸
۳) ۲
۴) ۱/۶

۱۸۷- مطابق شکل، دو نیروی افقی و عمودی $\vec{F}$ و $\vec{F}'$ به صورت هم‌زمان به جسمی به جرم ۵kg وارد می‌شوند. اختلاف بیشترین اندازهٔ نیروی $\vec{F}'$ و کم‌ترین اندازهٔ آن برای آن‌که جسم ساکن بماند، چند نیوتون است؟ $(g=۱۰\ \frac{N}{kg})$



۱) ۱۶
۲) ۸
۳) ۲۴
۴) ۳۲

۱۸۸- مطابق شکل، جسمی به جرم ۱/۵kg توسط فنری سبک با ثابت $۵۰۰\ \frac{N}{m}$ با سرعتی ثابت کشیده می‌شود. طول فنر در این حالت نسبت به طول عادی آن ۳cm بیشتر می‌شود. نیرویی که از طرف سطح به جسم وارد می‌شود، با سطح افق زاویهٔ چند درجه می‌سازد؟ $(\sin ۳۷^\circ = ۰/۶ ,\ g=۱۰\ \frac{N}{kg})$



۱) ۳۷
۲) ۴۵
۳) ۵۳
۴) ۶۰

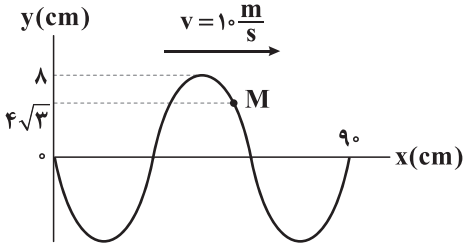
۱۸۹- آونگ ساده‌ای که از یک نخ به طول ۲/۴m و وزنه‌ای به جرم ۰/۴kg ساخته شده است، بر روی سطح سیاره‌ای که شتاب گرانش در سطح آن $۲۱/۶\ \frac{N}{kg}$ است، حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. بزرگی نیروی خالص وارد بر این نوسانگر هنگامی که در فاصلهٔ ۶cm از مرکز نوسان است، چند میلی‌نیوتون است؟

۱) ۲۱۶
۲) ۳۶
۳) ۱۰۸
۴) ۶۴۸

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۹۰- نمودار جابه‌جایی ـ مکان یک موج عرضی در لحظهٔ $t=0$ مطابق شکل است. اگر در بازهٔ زمانی $0<t<0/02s$، به مدت t_1 ثانیه انرژی جنبشی ذرهٔ M در حال افزایش و به مدت t_2 ثانیه انرژی جنبشی آن در حال کاهش باشد، حاصل t_1-t_2 برحسب ثانیه کدام است؟



۱) $-\frac{۳}{۲۰۰}$

۲) $-\frac{۱}{۱۰۰}$

۳) $\frac{۳}{۲۰۰}$

۴) $\frac{۱}{۱۰۰}$

۱۹۱- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) اساس کار رادار دوپلری، مکان‌یابی پژواکی است.

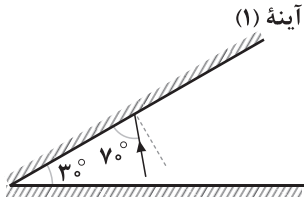
ب) در اموج الکترومغناطیسی، $\vec{E}$ و $\vec{B}$ بر یک‌دیگر و بر جهت انتشار موج، عمودند.

ج) هر چه بسامد یک موج نوری مرئی بیشتر باشد، تندی انتشار آن در شیشه کم‌تر خواهد بود.

د) سرعت انتشار نور در محیط شفافی به ضریب شکست n برابر با $\frac{۱}{n\sqrt{\varepsilon_0\mu_0}}$ است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۹۲- شکل زیر، دو آینهٔ تخت بسیار بلند متقاطع را نشان می‌دهد. پرتو نور تک‌فام SI به آینهٔ (۱) برخورد کرده و پس از بازتابش‌هایی میان دو آینه، از فضای بین آن‌ها خارج می‌شود. زاویهٔ بازتابش در آخرین بازتاب این پرتو از آینه‌ها چند درجه است؟



۱) ۲۰

۲) ۸۰

۳) ۷۰

۴) ۵۰

۱۹۳- الکترون اتم هیدروژنی در مدار $n=5$ قرار دارد. با در نظر گرفتن تمام گذارهای ممکن، طول موج کم‌انرژی‌ترین فوتونی که می‌تواند گسیل کند، چند برابر طول موج پرانرژی‌ترین فوتونی است که می‌تواند گسیل کند؟

۱) ۳ ۲) $\frac{۲۵۶}{۶۳}$ ۳) ۵ ۴) $\frac{۱۲۸}{۳}$

۱۹۴- جرم اولیهٔ دو مادهٔ پرتوزای A و B در لحظهٔ $t=0$ به ترتیب ۲۸۰ و ۲۴۰ گرم است. اگر نیمه‌عمر این دو ماده به ترتیب ۲۴ ساعت و ۱۶ ساعت باشد، بعد از گذشت چند ساعت، جرم یکسانی از دو ماده واپاشیده می‌شود؟

۱) ۹۶ ۲) ۴۸ ۳) ۲۴ ۴) ۷۲

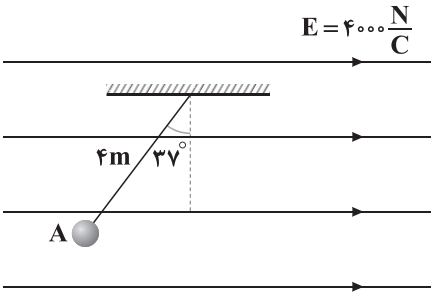
۱۹۵- دو کرهٔ فلزی کوچک، مشابه و باردار در فاصلهٔ ۳۰ سانتی‌متری از هم ثابت شده‌اند و با نیروی الکتریکی به بزرگی ۰/۵N یک‌دیگر را می‌رانند. این دو کره را به هم تماس می‌دهیم و سپس در همان جای قبلی قرار می‌دهیم. اگر اندازهٔ نیروی الکتریکی بین دو کره در این حالت برابر ۰/۹N شود، اختلاف بار الکتریکی اولیهٔ دو کره چند میکروکولن بوده است؟ $(k=9\times10^9\frac{N.m^2}{C^2})$

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

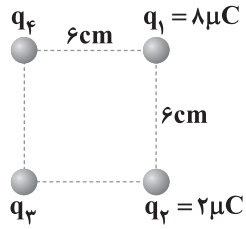
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۹۶- مطابق شکل، آونگی در میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E}$ به بزرگی $۴۰۰۰\frac{N}{C}$ قرار دارد. گلولهٔ آونگ به جرم ۲g با بار الکتریکی $q=+۵\mu c$ از وضعیت A بدون تندی اولیه رها می‌شود. تندی گلوله در پایین‌ترین نقطهٔ مسیر چند متر بر ثانیه می‌شود؟ $(\cos ۳۷^\circ = ۰/۸ , g=۱۰\frac{m}{s^۲})$ و از اتلاف انرژی صرف‌نظر کنید.)



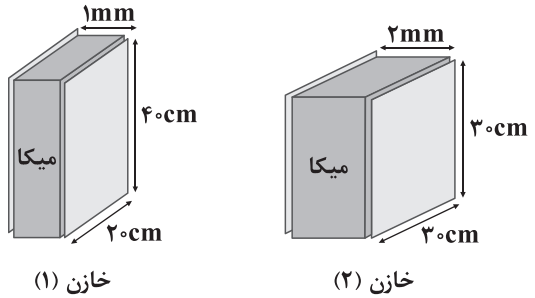
۱) ۸
۲) ۴
۳) ۲
۴) ۶

۱۹۷- مطابق شکل، بارهای الکتریکی در رأس‌های یک مربع قرار دارند و برایند نیروهای وارد بر بار $q_۱$، برابر صفر است. اندازهٔ برایند نیروهای وارد بر بار $q_۳$، چند نیوتون است؟ $(k=۹\times ۱۰^۹\frac{N.m^۲}{C^۲})$



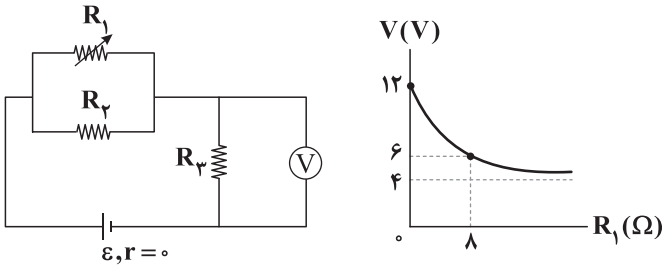
۱) $۴۰(۱+\sqrt{۲})$
۲) $۸۰(۲+\sqrt{۲})$
۳) $۴۰(۲+\sqrt{۲})$
۴) صفر

۱۹۸- اگر بیشینهٔ ولتاژ قابل تحمل خازن (۱) برای آن‌که فروریزش الکتریکی رخ ندهد، برابر ۴۰kV باشد، بیشینهٔ ولتاژ قابل تحمل خازن (۲) چند کیلوولت است؟



۱) ۴۰
۲) ۸۰
۳) ۴۵
۴) ۹۰

۱۹۹- در مدار زیر، نمودار تغییرات ولتاژ اندازه‌گیری‌شده توسط ولت‌سنج آرمانی برحسب مقاومت رئوستا، مطابق شکل است. مقاومت $R_۳$ چند اهم است؟

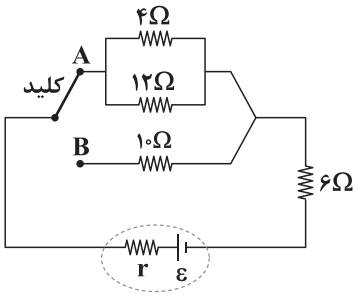


۱) ۳
۲) ۴
۳) ۶
۴) ۸

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۰۰- در مدار شکل زیر، اگر کلید را از وضعیت A به B ببریم، توان خروجی از باتری تغییر نمی‌کند. مقاومت درونی باتری چند اهم است؟

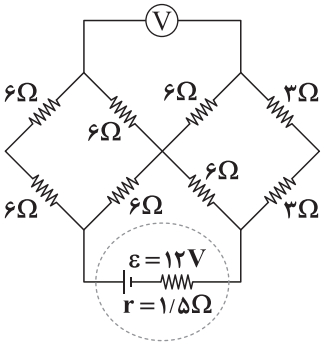


۱) ۱۲
۲) ۶
۳) ۴
۴) ۱۰

۲۰۱- n لامپ مشابه را یک بار به صورت موازی و بار دیگر به صورت متوالی به اختلاف پتانسیل الکتریکی معینی وصل می‌کنیم. اگر توان مصرفی در مجموعهٔ لامپ‌ها در حالت موازی برابر P و در حالت متوالی برابر P' باشد، نسبت $\frac{P'}{P}$ برابر کدام گزینه است؟

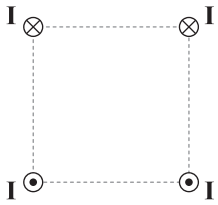
۱) $\frac{۱}{n^۲}$
۲) $\frac{۱}{n}$
۳) n
۴) $n^۲$

۲۰۲- در مدار شکل زیر، ولت‌سنج آرمانی چند ولت را اندازه می‌گیرد؟



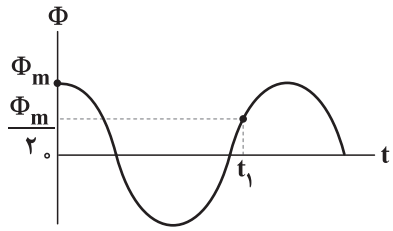
۱) ۷/۲
۲) ۰/۶
۳) ۴/۲
۴) ۳/۶

۲۰۳- مطابق شکل، چهار سیم راست، بلند و موازی حامل جریان الکتریکی در جهت عمود بر صفحه و روی رأس‌های مربعی قرار دارند. اگر الکترونی را در مرکز مربع در راستای عمود بر صفحه و به سمت داخل آن پرتاب کنیم، نیروی مغناطیسی وارد بر آن به کدام سمت خواهد بود؟



۱) ↑
۲) ↓
۳) ↖
۴) ↘

۲۰۴- حلقه‌ای رسانا درون صفحه قرار دارد و خطوط میدان مغناطیسی، عمود بر صفحه هستند. اگر نمودار تغییرات شار مغناطیسی گذرنده از حلقه مطابق شکل و به صورت کسینوسی باشد، در لحظهٔ $t_۱$، بزرگی نیروی محرکهٔ القایی در حلقه چه کسری از بیشینهٔ آن است و جهت جریان القایی در حلقه کدام است؟ (هنگامی که میدان مغناطیسی درون‌سو باشد، شار مغناطیسی، مثبت فرض شود.)

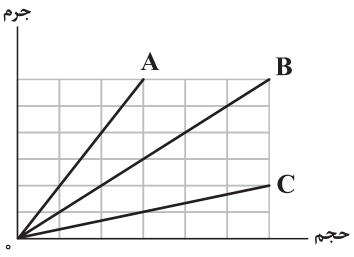


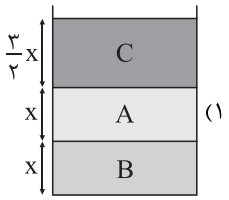
۱) $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$ ـ ساعتگرد
۲) $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$ ـ پادساعتگرد
۳) $\frac{۱}{۲}$ ـ ساعتگرد
۴) $\frac{۱}{۲}$ ـ پادساعتگرد

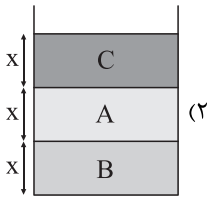
محل انجام محاسبات

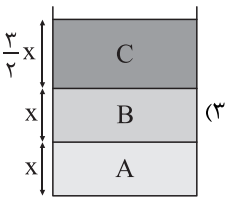
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

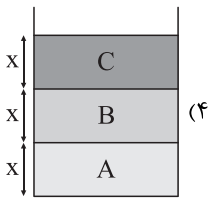
۲۰۵- شکل زیر، نمودار تغییرات جرم برحسب حجم سه مایع مخلوط‌نشدنی A، B و C را نشان می‌دهد. اگر ۴kg از مایع A، ۲kg از مایع B و ۱kg از مایع C را در یک ظرف استوانه‌ای بریزیم، کدام شکل می‌تواند نحوهٔ قرارگیری مایع‌ها در ظرف را در حالت تعادل به درستی نشان دهد؟



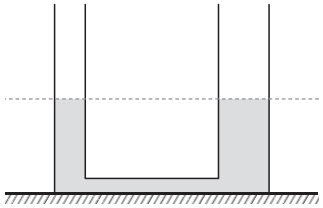
۱)


۲)


۳)


۴)


۲۰۶- در لولهٔ U شکل زیر که مساحت مقطع سمت راست آن ۴ برابر مساحت مقطع سمت چپ آن است. مایعی به چگالی $۳/۴ \frac{g}{cm^۳}$ در حال تعادل قرار دارد. اگر لولهٔ سمت چپ را به یک مخزن گاز با فشار پیمانه‌ای ۱۰cmHg وصل کنیم، سطح آزاد مایع در لولهٔ سمت راست به اندازهٔ $h_۱$ جابه‌جا می‌شود و اگر لولهٔ سمت راست را به همان مخزن وصل کنیم، سطح آزاد مایع در لولهٔ سمت چپ به اندازهٔ $h_۲$ جابه‌جا می‌شود. نسبت $\frac{h_۲}{h_۱}$ برابر کدام گزینه است؟ (حجم لوله در برابر حجم مخزن ناچیز است و $\rho_{جیوه} = ۱۳/۶ \frac{g}{cm^۳}$)



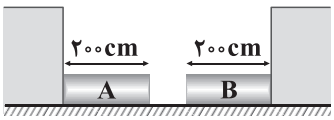
۱) ۴

۲) $\frac{۱}{۴}$

۳) ۵

۴) $\frac{۱}{۵}$

۲۰۷- مطابق شکل، دو میلهٔ A و B در دمای صفر درجهٔ سلسیوس بین دو دیوارهٔ ثابت در فاصله‌ای از یک‌دیگر قرار دارند. با بالا بردن یکسان دمای هر دو میله، دو میله به یک‌دیگر می‌رسند. در اثر این افزایش دما، سرعت متوسط انتهای میلهٔ A چند برابر سرعت متوسط انتهای میلهٔ B است؟ ($\alpha_A = ۵\times۱۰^{-۵} \frac{۱}{K}$, $\alpha_B = ۲/۵\times۱۰^{-۵} \frac{۱}{K}$)



۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۱/۵

۲۰۸- اگر به جرم m از مادهٔ A و به جرم ۲m از مادهٔ B، به ترتیب گرمای Q و ۴Q را دهیم، دمای هر دو جسم به یک اندازه بالا می‌رود. اگر جرم ۲m از مادهٔ A با دمای $۳۰^\circ C$ را در کنار جرم m از مادهٔ B با دمای $۵۰^\circ C$ قرار دهیم تا بدون اتلاف انرژی به تعادل گرمایی برسند، دمای تعادل چند درجهٔ سلسیوس می‌شود؟ (جسم‌ها تغییر حالت نمی‌دهند.)

۱) ۳۵

۲) ۴۰

۳) ۴۵

۴) ۴۴

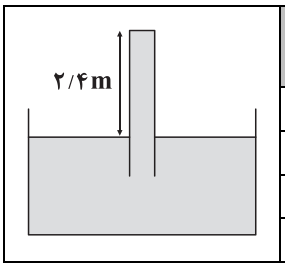
محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۰۹- چتربازی در ارتفاع ۳۰۰ متری از سطح زمین چتر خود را باز می‌کند. جرم او و چترش با هم ۱۰۰ کیلوگرم است. اگر سرعت او بلافاصله بعد از باز کردن چتر $3\frac{m}{s}$ و در لحظهٔ رسیدن به زمین برابر $4\frac{m}{s}$ باشد، کار نیروی مقاومت هوا بر روی چتر باز چند ژول است؟ $(g=10\frac{N}{kg})$

۱) ۲۹۹۶۵۰ ۲) ۳۰۰۳۵۰ ۳) −۲۹۹۶۵۰ ۴) −۳۰۰۳۵۰

۲۱۰- در شکل زیر اندازهٔ نیرویی که مایع به انتهای لوله با مساحت $2cm^2$ وارد می‌کند، برابر $16N$ است. اگر فشار هوای محیط $99/2kPa$ باشد، مایع درون ظرف کدام‌یک از مایع‌های زیر می‌تواند باشد؟ $(g=10\frac{N}{kg})$



مایع	چگالی $(\frac{g}{cm^3})$
آب	۱
روغن	۰/۹
الکل	۰/۸
جیوه	۱۳/۵

۱) آب
۲) روغن
۳) الکل
۴) جیوه

شیمی

۲۱۱- کدام‌یک از مطالب زیر در ارتباط با هشتمین عنصر واسطهٔ جدول دوره‌ای نادرست است؟

۱) جزو پنج عنصر نخست فراوان سازندهٔ سیارهٔ زمین است.
۲) در واکنش هیدروژن‌دار شدن اتن از آن به عنوان کاتالیزگر استفاده می‌شود.
۳) آلیاژی از این فلز و چهارمین عنصر دورهٔ چهارم جدول دوره‌ای ساخته شده که به آلیاژ هوشمند معروف است.
۴) استخراج این فلز با روش گیاه پالایی، توجیه اقتصادی دارد.

۲۱۲- اگر ۶۰ قطره اتانول معادل ۳ میلی‌لیتر از این ترکیب باشد، هر قطره اتانول شامل چند اتم است؟

$(C=12, H=1, O=16: g.mol^{-1}, d_{\text{اتانول}}=0/92\frac{g}{mL})$

۱) $5/4\times10^{21}$ ۲) $5/4\times10^{20}$ ۳) $4/8\times10^{21}$ ۴) $4/8\times10^{20}$

۲۱۳- به هنگام انتقال الکترون در اتم هیدروژن از لایهٔ ششم به لایهٔ اول، امکان تشکیل چند پرتو با انرژی کم‌تر از نور مرئی وجود دارد؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۹

۲۱۴- شمار عنصرهایی از جدول دوره‌ای که اتم آن‌ها ۱۰ الکترون با $l=2$ و شمار عنصرهایی که آرایش الکترونی اتم آن‌ها به $l=0$ و $n=4$ ختم می‌شود در کدام گزینه آمده است؟ (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)

۱) ۸ ، ۱۲ ۲) ۸ ، ۲ ۳) ۱۰ ، ۱۲ ۴) ۱۰ ، ۲

۲۱۵- مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در کدام واکنش که از نوع اکسایش ـ کاهش می‌باشد، عدد بزرگ‌تری است؟ (موازنه با کوچک‌ترین اعداد صحیح ممکن انجام شود.)

۱) $CS_2 + NaOH \rightarrow Na_2CS_3 + Na_2CO_3 + H_2O$
۲) $HF + K_2Cr_2O_7 \rightarrow CrO_2F_2 + KF + H_2O$
۳) $C_6H_{10}O_4 + NH_3 + H_2 \rightarrow C_6H_{16}N_2 + H_2O$
۴) $K_2S_2O_8 + NH_3 + K_2O \rightarrow KOH + SO_2 + N_2$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۱۶- جرم یک لیتر گاز اوزون در دمای $182^{\circ}C$ و فشار ۲ atm، با جرم چند لیتر گاز دی‌نیتروژن تتراکسید در شرایط STP برابر است؟ $(O=16, N=14: g.mol^{-1})$

۱) ۱/۱۳ ۲) ۰/۲۲ ۳) ۱/۷۲ ۴) ۰/۶۳

۲۱۷- در چه تعداد از گونه‌های زیر فقط یک پیوند چندگانه وجود دارد؟

• کلروفرم • کربونیل سولفید • هیدروژن سیانید • کربنات

۱) ۳ ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) صفر

۲۱۸- ۴۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۸ مولار باریم کلرید را با ۱۱۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۲ مولار نقره نیترات مخلوط می‌کنیم. غلظت یون کلرید در محلول نهایی چند مول بر لیتر است؟

۱) ۰/۵۶ ۲) ۰/۴۲ ۳) ۰/۲۸ ۴) ۰/۲۱

۲۱۹- کدام‌یک از مطالب زیر درست است؟

۱) با استفاده از روش‌های تقطیر و اسمز معکوس، می‌توان ترکیب‌های آلی فرار را از آب آلوده جدا کرد.

۲) میانگین نیروی پیوند یونی در منیزیم سولفات و پیوندهای هیدروژنی در آب، بزرگ‌تر از نیروی جاذبهٔ یون ـ دوقطبی در محلول ایجاد شده است.

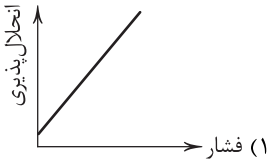
۳) آب می‌تواند بسیاری از ترکیب‌های یونی و شمار کمی از مواد مولکولی را در خود حل کرد.

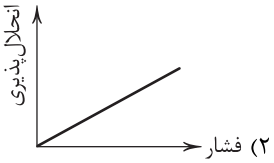
۴) بیماری سنگ کلیه افزون بر زمینهٔ ژن شناختی می‌تواند به دلیل مصرف بیش از حد نمک خوراکی، مصرف پروتئین حیوانی و لبنیات و نیز اختلالات هورمونی ایجاد شود.

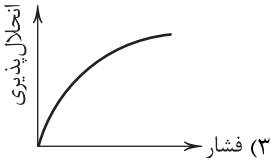
۲۲۰- برای تهیهٔ ۴ کیلوگرم محلول آبی آمونیوم نیترات با غلظت ۰/۰۸ درصد جرمی، چند میلی‌لیتر از محلول ۰/۱ مولار آن را باید با مقدار کافی آب خالص مخلوط کرد؟ $(N=14, H=1, O=16: g.mol^{-1})$

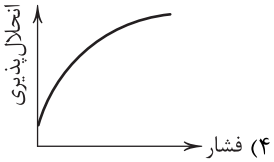
۱) ۴۰ ۲) ۴۰۰ ۳) ۱۶۰ ۴) ۱۶۰۰

۲۲۱- کدام نمودار در ارتباط با انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در آب درست است؟ (دما ثابت است.)

۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

۲۲۲- نمونه‌ای کربن مونوکسید که حجم آن در شرایط STP برابر با $672 m^3$ است با مقدار کافی گاز هیدروژن واکنش داده تا ترکیب A تولید شود. اگر تمام ترکیب A در واکنش با ترفتالیک اسید مصرف شود، چند تن ترکیب آلی به دست می‌آید؟ (بازده واکنش‌های اول و دوم به ترتیب ۶۰ و ۷۵ درصد است.) $(C=12, H=1, O=16: g.mol^{-1})$

۱) ۰/۹۲ ۲) ۱/۸۴ ۳) ۱/۳۱ ۴) ۲/۶۲

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۲۳- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- پنجمین عنصر گروه ۱۴ در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون از دست می‌دهد.
- نیمی از عنصرهای جامد دورهٔ سوم، در اثر ضربه تغییر شکل می‌دهند اما خرد نمی‌شوند.
- در دورهٔ چهارم جدول دو عنصر اصلی و دو عنصر واسطه وجود دارد که آرایش الکترونی اتم آن‌ها به زیر لایهٔ تک‌الکترونی ختم می‌شود.
- در شرایط یکسان، پتاسیم در مقایسه با هر کدام از فلزهای سدیم و لیتیم، آسان‌تر الکترون به اشتراک می‌گذارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۲۴- بر اثر سوختن کامل چه تعداد از هیدروکربن‌های زیر، شمار مول‌های کربن دی‌اکسید تولید شده، دو برابر شمار مول‌های بخار آب تولید شده است؟

- بنزن
- اتین
- استیرن
- دکان

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۲۲۵- در واکنش سوختن کامل نمونه‌ای از ۳ـ اتیل ـ۲، ۲، ۳ـ تری متیل اوکتان، جرم فراورده‌های تولید شده، چند برابر جرم اکسیژن مصرف شده است؟ $(C=۱۲ , H=۱ , O=۱۶ : g.mol^{-۱})$

۱) ۱/۶۲۲۵ ۲) ۱/۲۸۷۵ ۳) ۱/۴۸۷۵ ۴) ۱/۸۲۲۵

۲۲۶- کدام مطالب زیر درست هستند؟

آ) مولکول‌های نفت سفید در مقایسه با مولکول‌های بنزین از فراریت کم‌تری برخوردارند.

ب) مقدار نمک و اسید در نفت خام کم بوده و در نواحی گوناگون متغیر است.

پ) گریس در مقایسه با وازلین، چسبنده‌تر است.

ت) از واکنش آهن (III) اکسید با کربن و با کربن مونوکسید به ترتیب گازهای کربن مونوکسید و کربن دی‌اکسید به دست می‌آید.

۱) «آ»، «ب» ۲) «پ»، «ت» ۳) «آ»،«پ» ۴) «ب»، «ت»

۲۲۷- اگر جرم بطری مقابل ۱۲گرم و درب آن ۴/۲ گرم باشد، در مجموع چند گرم جرم این بطری را کربن تشکیل می‌دهد؟ (فرض کنید بطری و درب آن، هر کدام فقط از یک نوع پلیمر با پایهٔ نفتی ساخته شده‌اند.) $(C=۱۲ , H=۱ , O=۱۶ : g.mol^{-۱})$



۱) ۱۰/۲

۲) ۱۱/۱

۳) ۱۲/۳

۴) ۱۳/۸

۲۲۸- از واکنش گازهای آمونیاک و دی‌نیتروژن مونوکسید می‌توان گاز نیتروژن و آب تولید کرد. اگر در این واکنش در مجموع یک مول از واکنش‌دهنده‌ها مصرف شود، مقدار گرمای مبادله‌شده چند کیلوژول است؟

a) $N_۲O(g)+H_۲(g) \rightarrow N_۲(g)+H_۲O(l)$ $\Delta H=-۳۶۸\ kJ$

b) $۴NH_۳(g)+۳O_۲(g) \rightarrow ۲N_۲(g)+۶H_۲O(l)$ $\Delta H=-۱۵۲۸\ kJ$

c) $۲H_۲(g)+O_۲(g) \rightarrow ۲H_۲O(l)$ $\Delta H=-۵۷۲\ kJ$

۱) ۲۰۲ ۲) ۱۲۴ ۳) ۲۹۴ ۴) ۳۲۲

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۲۹- با توجه به داده‌های جدول زیر تفاوت آنتالپی واکنش تولید یک مول متانول از گازهای هیدروژن و کربن مونوکسید و واکنش تولید مستقیم یک مول متانول از گاز متان چند کیلو ژول است؟

پیوند	C—H	O=O	H—H	C≡O	C—O	O—H
$\Delta H(kJ.mol^{-1})$	۴۱۵	۵۰۰	۴۳۵	۱۰۸۰	۳۸۰	۴۶۵

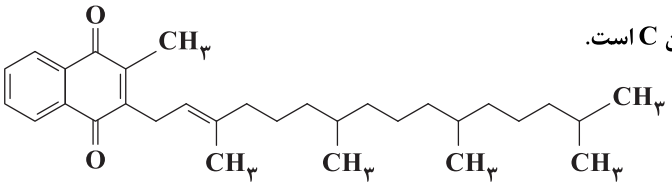
۱) ۴۰
۲) ۸۰
۳) ۹۰
۴) ۱۸۰

۲۳۰- اگر برای اکسایش کربن و تبدیل آن به گاز کربن مونوکسید، به مدت نیم‌ساعت، مقداری بخار آب با سرعت $2\times10^{-2}\ mol.s^{-1}$ از روی نمونه‌ای زغال‌چوب به جرم ۰/۸ کیلوگرم عبور داده شود، درصد خلوص کربن در زغال به تقریب کدام است؟ (تمام کربن موجود در زغال مصرف شده و فراوردهٔ دیگر واکنش، گاز هیدروژن است.) $(C=12 g.mol^{-1})$

۱) ۸۰ ۲) ۷۲ ۳) ۶۶ ۴) ۵۴

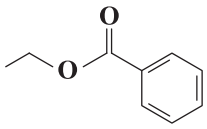
۲۳۱- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با ویتامین K که ساختار آن به صورت زیر است، درست می‌باشد؟

- در ساختار آن ۷ اتم کربن وجود دارد که با هیچ اتم هیدروژنی پیوند ندارند.
- همانند ویتامین‌های A و D در آب حل نمی‌شود.
- گروه عاملی اکسیژن‌دار آن، با گروه عاملی اکسیژن‌دار ترکیبی که عامل بو و طعم میخک به شمار می‌رود، یکسان است.
- هر مول از آن با ۵ مول برم به طور کامل واکنش می‌دهد.
- نیروی بین مولکولی آن، متفاوت با نیروی بین مولکولی ویتامین C است.



۱) ۵
۲) ۴
۳) ۳
۴) ۲

۲۳۲- ساختار مقابل مربوط به عامل بوی گل یاسمن است. نسبت درصد جرمی هیدروژن الکل سازندهٔ این ترکیب به درصد جرمی اکسیژن اسید سازندهٔ آن به تقریب کدام است؟ $(C=12, H=1, O=16: g.mol^{-1})$



۱) ۰/۶
۲) ۰/۳
۳) ۰/۵۰
۴) ۰/۴۰

۲۳۳- ۰/۶ لیتر محلول ۰/۴ مولار اسید HA با درجه یونش ۰/۲ در دسترس است. چند میلی‌لیتر آب مقطر باید به این محلول اضافه شود تا pH محلول برابر ۱/۴ شود؟

۱) ۱۰۰۰ ۲) ۱۴۰۰ ۳) ۸۰۰ ۴) ۱۲۰۰

۲۳۴- به ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول هیدرویدیک اسید با $pH=2$ ، چند میلی‌لیتر محلول باریم هیدروکسید با $pH=12$ اضافه کنیم تا pH محلول حاصل برابر با ۱۱/۳ شود؟

۱) ۵۰۰ ۲) ۲۵۰ ۳) ۷۵۰ ۴) ۳۷۵

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۳۵- اگر در فرمول همگانی پاک‌کننده‌های غیرصابونی جامد، شمار اتم‌های هیدروژن زنجیر هیدروکربنی سیرشدهٔ R برابر با ۲۵ باشد، درصد جرمی کربن در این پاک‌کننده، چند برابر درصد جرمی هیدروژن است؟ $(C=12, H=1, O=16, S=32, Na=23 : g.mol^{-1})$

۱) ۵/۷۶ ۲) ۷/۴۵ ۳) ۶/۹۶ ۴) ۸/۱۲

۲۳۶- در نوعی از سلول سوختی به جای هیدروژن از گاز متان به عنوان سوخت استفاده می‌شود. اگر نیم‌واکنش کاتدی سلول سوختی متان با نیم‌واکنش کاتدی سلول سوختی هیدروژن که با غشای مبادله کنندهٔ یون هیدرونیوم کار می‌کند، یکسان باشد، مجموع ضرایب اجزای نیم‌واکنش آندی با کوچک‌ترین ضرایب صحیح کدام است؟ (ضریب e^- را در نظر بگیرید.)

۱) ۱۲ ۲) ۱۴ ۳) ۱۸ ۴) ۲۰

۲۳۷- عدد اکسایش یا میانگین عدد اکسایش اتم کربن در کدام‌یک از ترکیب‌های زیر عدد بزرگ‌تری است؟

۱) اوره ۲) متیل آمین ۳) اتیلن گلیکول ۴) استیلن

۲۳۸- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- تیتانیم همانند آلومینیم با این‌که اکسایش می‌یابد، اما در برابر خوردگی مقاوم است.
- از نظر ایمنی و صرفهٔ اقتصادی، استفاده از سلول سوختی متان در مقایسه با سلول سوختی هیدروژن، مزیت محسوب می‌شود.
- پتانسیل کاهشی آهن در مقایسه با پتانسیل کاهشی قلع، منفی‌تر است.
- در سلول آبکاری، جسمی که به قطب منفی باتری متصل است، به مرور زمان افزایش جرم پیدا می‌کند.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۲۳۹- با توجه به آرایش الکترونی اتم‌های A ، D ، X و E ، آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور ترکیب حاصل از کدام دو عنصر، مقدار بیشتری است؟

$A:[He]2s^2 2p^4$ $D:[He]2s^2 2p^5$ $E:[Ne]3s^2 3p^2$ $X:[He]2s^1$

۱) D , X ۲) A , X ۳) A , E ۴) D , E

۲۴۰- کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟

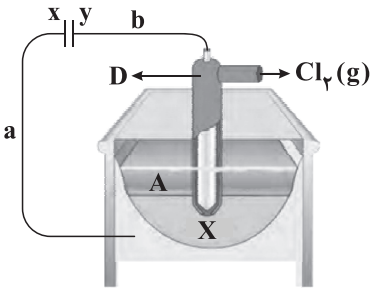
۱) رنگ محلول نمک شامل $VO_3^-(aq)$ مشابه رنگ شعلهٔ فلز سدیم است.

۲) در ترکیب یونی منیزیم کلرید، عدد کوئوردیناسیون کاتیون، دو برابر عدد کوئوردیناسیون آنیون است.

۳) آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور کلسیم فلوئورید بیشتر از پتاسیم اکسید است.

۴) با مدل دریای الکترونی هر کدام از رفتارهای فیزیکی فلزها را می‌توان توجیه کرد اما رفتارهای شیمیایی فلزها قابل توجیه نیست.

۲۴۱- شکل زیر مربوط به سلول الکترولیتی برقکافت منیزیم کلرید مذاب است. چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با آن درست است؟



- A الکترولیت سلول و X فراوردهٔ اصلی برقکافت است.
- D آند سلول را نشان می‌دهد.
- جهت حرکت الکترون‌ها در مدار خارجی از a به b است.
- x و y به ترتیب قطب‌های مثبت و منفی باتری را نشان می‌دهند.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۴۲- جدول زیر مربوط به فرایند هابر است. چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با آن درست است؟

$$N_2(g)+3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g) \qquad (\Delta H<0)$$

غلظت مواد / تعادل	N_2	H_2	NH_3
اولیه	a	b	c
جدید	x	y	z

- صرف نظر از این‌که چه عاملی موجب بر هم زدن تعادل اولیه و برقراری تعادل جدید شده باشد، رابطهٔ $b-y=3(a-x)$ برقرار است.
- اگر $a<x$ ، $b<y$ و $c<z$ باشد می‌توان نتیجه گرفت که عامل بر هم‌زنندهٔ تعادل اولیه، کاهش حجم سامانهٔ واکنش بوده است.
- اگر $xc^2y^3>az^2b^3$ باشد می‌توان نتیجه گرفت که تعادل اولیه در اثر کاهش دما بر هم خورده است.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۲۴۳- در مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی همانند خودروهای دیزلی، سه واکنش شیمیایی برای حذف یا کاهش آلاینده‌ها انجام می‌شود. چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با این واکنش‌ها درست است؟

- در هر کدام از این واکنش‌ها، عدد اکسایش اکسیژن تغییر می‌کند.
- شمار فراورده‌های به دست آمده از واکنش‌های انجام‌شده در هر دو مبدل، یکسان است.
- در هر کدام از مبدل‌ها، اکسید(های) نیتروژن بر اثر کاهش به گاز نیتروژن تبدیل می‌شوند.
- در هر کدام از واکنش‌ها که عنصر کربن حضور دارد، در نقش کاهنده ظاهر شده است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۴۴- در یک سامانهٔ بستهٔ دو لیتری، ۲ مول A و ۸ مول X در حالت تعادل $A(g) \rightleftharpoons 2X(g)$ قرار دارند. اگر ۲ مول A به این تعادل اضافه شود، پس از برقراری تعادل جدید، غلظت X چند مول بر لیتر است؟ (دما ثابت است.) $(\sqrt{20}\simeq 4/45)$

۱) ۴/۲۵ ۲) ۴/۹ ۳) ۵/۲۵ ۴) ۵/۶

۲۴۵- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با واکنش‌های a و b درست است؟

a) ترفتالیک اسید $\xrightarrow{\Delta}$ پتاسیم پرمنگنات + پارازایلن

b) ترفتالیک اسید $\xrightarrow{\text{کاتالیزگر}}$ اکسیژن + پارازایلن

- تغییر عدد اکسایش هر مول گونهٔ اکسنده در واکنش a کم‌تر از واکنش b است.
- اگر در واکنش a از محلول پتاسیم پرمنگنات با غلظت بالا استفاده شود، شرایط تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید تأمین می‌شود.
- برای داشتن بازده مطلوب در واکنش a باید از محلول پتاسیم پرمنگنات غلیظ استفاده کرده و دمای مخلوط واکنش را افزایش داد.
- واکنش b نسبت به واکنش a آسان‌تر انجام می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

زمین‌شناسی

۲۴۶- تشکیل سنگ کوارتزیت در کدام مرحله از تکوین زمین صورت گرفته است؟

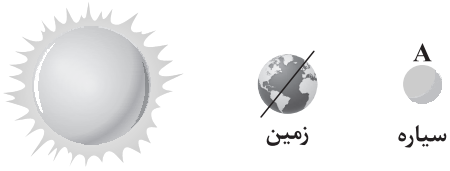
۱) فوران آتشفشان‌های متعدد

۲) حرکت ورقه‌های سنگ‌کره و ایجاد گرما و فشار زیاد

۳) انجماد مواد مذاب آتشفشانی و تشکیل سنگ‌کره

۴) انجام چرخهٔ آب و عمل فرسایش

۲۴۷- اگر نور خورشید پس از عبور از زمین، بعد از حدود ۳۳ دقیقه به سیارهٔ A برسد، مدت‌زمان یک دور گردش آن به دور خورشید حدود چند سال زمینی طول می‌کشد؟



۱) ۱۱

۲) ۹

۳) ۵

۴) ۴

۲۴۸- در دورهٔ سوم از دوران پالئوزوئیک، نخستین ..... ظاهر شدند.

۱) دایناسورها ۲) خزنده ۳) گیاهان آونددار ۴) گیاهان گل‌دار

۲۴۹- در حالت اوج خورشیدی در کشور ما .....

۱) زاویهٔ تابش نور خورشید عمودی‌تر می‌شود. ۲) طول مدت زمان روز و شب با هم برابر می‌گردد.

۳) سرعت حرکت انتقالی زمین حداکثر می‌شود. ۴) دمای هوا رو به کاهش می‌رود.

۲۵۰- کدام جمله در مورد کانی پلاژیوکلاز صحیح است؟

۱) درصد فراوانی آن در پوستهٔ زمین حدود ۳۰ درصد است.

۲) نام دیگر آن فلدسپار پتاسیم است.

۳) بعد از فلدسپار پتاسیم، فراوان‌ترین کانی سیلیکاتی در پوستهٔ زمین است.

۴) درصد فراوانی آن در پوستهٔ زمین از مجموع درصد فراوانی کوارتز و پیروکسن بیشتر است.

۲۵۱- سختی کدام گوهر از بقیه بیشتر است؟

۱) گارنت ۲) عقیق ۳) یاقوت ۴) اُپال

۲۵۲- هر چه از زغال‌سنگ بیتومینه به سمت تورب پیش برویم کدام مورد کاهش نمی‌یابد؟

۱) تراکم ۲) درصد کربن ۳) درصد کربن دی‌اکسید ۴) توان تولید انرژی

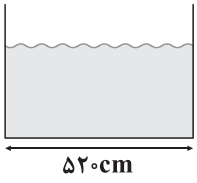
۲۵۳- لایه‌های فوقانی آبخوان تحت فشار و تلهٔ نفتی به ترتیب ..... و ..... می‌باشند.

۱) نفوذناپذیر ـ نفوذناپذیر ۲) نفوذناپذیر ـ نفوذپذیر ۳) نفوذپذیر ـ نفوذپذیر ۴) نفوذپذیر ـ نفوذناپذیر

۲۵۴- کدام یون در تعیین میزان سختی آب تأثیر بیشتری دارد؟

۱) سدیم ۲) کلسیم ۳) کلر ۴) منیزیم

۲۵۵- در شکل زیر که کانال مربع شکل یک رود را نشان می‌دهد، اگر عمق رود ۳ متر و سرعت حرکت آب ۳۰ متر در دقیقه باشد، دبی رود چند متر مکعب بر ثانیه است؟



۱) ۷

۲) ۷/۸

۳) ۸

۴) ۸/۷

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۵۶- ذرات شن در کدام موارد زیر مشاهده نمی‌شود؟

A : سدهای بتنی
B : خاک لوم
C : هستهٔ مرکزی سدهای خاکی
D : لایهٔ آستر جاده‌ها

۱) A و D
۲) A و B
۳) B و C
۴) C و D

۲۵۷- هدف از حفر گمانه و مغار به ترتیب کدام است؟

۱) نمونه‌برداری از خاک و سنگ ـ ذخیرهٔ نفت
۲) خارج کردن آب اضافی از درون زمین ـ ذخیرهٔ نفت
۳) نمونه‌برداری از خاک و سنگ ـ استخراج معدن
۴) خارج کردن آب اضافی از درون زمین ـ استخراج معدن

۲۵۸- ماسه‌سنگ ..... سنگ آذرین ..... تکیه‌گاه مناسبی برای سازه‌ها می‌باشد.

۱) همانند ـ هورنفلس
۲) برخلاف ـ گابرو
۳) همانند ـ گابرو
۴) برخلاف ـ هورنفلس

۲۵۹- وجود مقادیر زیاد از کانی‌های سولفیدی در یک منطقه، احتمال بروز کدام بیماری‌ها را افزایش می‌دهد؟

۱) ایتای‌ایتای و میناماتا
۲) فلورسیس دندانی و کم‌خونی
۳) لکه‌های پوستی و میناماتا
۴) ایتای‌ایتای و کم‌خونی

۲۶۰- عنصر ..... در گروه عناصر ..... و نقش آن در بدن ..... می‌باشد.

۱) فسفر ـ جزئی ـ اساسی
۲) روی ـ جزئی ـ اساسی، سمی
۳) منگنز ـ فرعی ـ اساسی، سمی
۴) مس ـ فرعی ـ اساسی

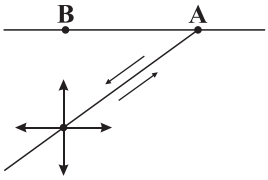
۲۶۱- تشکیل کدام موارد زیر در اثر تنش فشاری صورت می‌گیرد؟

۱) چین تک‌شیب و گسل معکوس
۲) گسل عادی و گسل معکوس
۳) تاقدیس و گسل معکوس
۴) گسل عادی و چین تک‌شیب

۲۶۲- کدام گزینه در مورد سومین موج زمین‌لرزه که توسط دستگاه لرزه‌نگار ثبت می‌شود، نادرست است؟

۱) بعد از امواج لاو دریافت می‌شود.
۲) ذرات را در جهت افقی حرکت می‌دهد.
۳) یک نوع مهم از امواج سطحی محسوب می‌گردد.
۴) حاصل برخورد امواج درونی با سطح زمین است.

۲۶۳- در شکل زیر نوع گسل ایجاد شده در زمین‌لرزه و مرکز سطحی زمین‌لرزه کدام است؟



۱) معکوس ـ B
۲) عادی ـ B
۳) معکوس ـ A
۴) عادی ـ A

۲۶۴- احتمال مشاهدهٔ ماسه‌سنگ و شیل در کدام پهنه‌های زمین‌ساختی ایران، بسیار زیاد است؟

۱) سهند ـ بزمان و زاگرس
۲) سنندج ـ سیرجان و البرز
۳) کپه‌داغ و سهند ـ بزمان
۴) کپه‌داغ و زاگرس

۲۶۵- امتداد قرارگیری کدام گسل ایران با بقیه متفاوت است؟

۱) ترود
۲) درونه
۳) مشا
۴) هلیل‌رود

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

ریاضیات

۱۰۱ ۲ ابتدا جملهٔ عمومی دنباله را گویا می‌کنیم.

$$t_n=\frac{1}{\sqrt{n+1}+\sqrt{n}}\times\frac{\sqrt{n+1}-\sqrt{n}}{\sqrt{n+1}-\sqrt{n}}=\sqrt{n+1}-\sqrt{n}$$

$$t_1+t_2+\ldots+t_{959}+t_{960}$$
$$=(\sqrt{2}-\sqrt{1})+(\sqrt{3}-\sqrt{2})+\ldots+(\sqrt{961}-\sqrt{960})$$

ملاحظه می‌کنید که عدد دوم هر پرانتز با عدد اول پرانتز قبل ساده می‌شود، حاصل نهایی برابر است با:

$$\sqrt{961}-\sqrt{1}=31-1=30$$

۱۰۲ ۳ ابتدا مقدار A را به دست می‌آوریم:

$$A=\frac{(5-2\sqrt{2})(3\sqrt{2}-1)}{(3\sqrt{2}+1)(3\sqrt{2}-1)}-\frac{2\sqrt{3}+2\sqrt{6}}{\sqrt{6}+\sqrt{12}}$$

$$A=\frac{15\sqrt{2}-5-12+2\sqrt{2}}{18-1}-\frac{2\sqrt{3}(1+\sqrt{2})}{\sqrt{6}(1+\sqrt{2})}=\frac{17(\sqrt{2}-1)}{17}-\frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{6}}$$

$$\Rightarrow A=\sqrt{2}-1-\sqrt{2}=-1\Rightarrow t_n=(-1)^n$$

مجموع ده جملهٔ اول t_n برابر صفر خواهد شد.

۱۰۳ ۴ $2\cos^2 A=3\cos^2 B\Rightarrow 2(1-\sin^2 A)=3(1-\sin^2 B)$

$$\xrightarrow{\sin^2 B=\sin A} 2-2\sin^2 A=3-3\sin A$$

$$\Rightarrow 2\sin^2 A-3\sin A+1=0\Rightarrow\begin{cases}\sin A=1\\ \sin A=\frac{1}{2}\end{cases}$$

$\sin\hat{A}=1$ قابل قبول نیست زیرا در این حالت $\hat{A}=\hat{B}=90^\circ$ یا $\hat{A}=90^\circ$ و $\hat{B}=270^\circ$ است که در مثلث چنین زوایایی نداریم. اما اگر $\sin\hat{A}=\frac{1}{2}$ شود، $\hat{A}=30^\circ$ یا 150° است.

$$\hat{A}=30^\circ\Rightarrow\begin{cases}\sin 30^\circ=\sin^2\hat{B}\Rightarrow\hat{B}=45^\circ\text{ یا }135^\circ\\ 2\cos^2 30^\circ=3\cos^2\hat{B}\Rightarrow\hat{B}=45^\circ\end{cases}\xrightarrow{\cap}\hat{B}=45^\circ$$

پس زوایای مثلث 30°، 45° و 105° خواهد شد.

$$\frac{105}{30}=3/5$$

۱۰۴ ۳ محور تقارن سهمی دقیقاً وسط صفرهای تابع است.

$$\frac{m+1+m+6}{2}=-\frac{m+7}{2m}\Rightarrow m(2m+7)=-(m+7)$$

$$\Rightarrow 2m^2+7m=-m-7\Rightarrow 2m^2+8m+7=0$$

$$\Rightarrow m=\frac{-4\pm\sqrt{16-14}}{2}=\frac{-4\pm\sqrt{2}}{2}$$

اگر $m=\frac{-4+\sqrt{2}}{2}$ باشد، محور تقارن را حساب می‌کنیم:

$$x=\frac{m+1+m+6}{2}=\frac{2m+7}{2}=m+\frac{7}{2}$$

$$\Rightarrow x=\frac{-4+\sqrt{2}}{2}+\frac{7}{2}=\frac{3+\sqrt{2}}{2}$$

۱۰۵ ۱ $\left|\frac{2x-1}{x-1}\right|>1\xrightarrow{x\neq 1}|2x-1|>|x-1|$

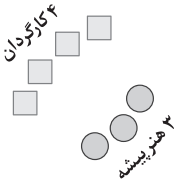
$$\Rightarrow(2x-1+x-1)(2x-1-x+1)>0\Rightarrow x(3x-2)>0$$

$$\Rightarrow\left(x>\frac{2}{3}\text{ یا }x<0\right),\ x\neq 1$$

جواب به دست آمده به صورت $(-\infty,0)\cup(\frac{2}{3},1)\cup(1,+\infty)$ خواهد بود.

با مقایسهٔ جواب به دست آمده $a=\frac{2}{3}$ و $b=1$ است. $ab=\frac{2}{3}\times 1=\frac{2}{3}$

۱۰۶ ۴ تعداد جایگشت‌های کارگردان‌ها !۴ و تعداد جایگشت‌های هنرپیشه‌ها !۳ است پس کل حالت‌ها:



$$4!\times 3!\times(2-1)!=24\times 6=144$$

۱۰۷ ۳ تعداد جایگشت‌های این کلمه به خاطر تکرار دو حرف O برابر $\frac{6!}{2!}$ است. احتمال انتخاب کلمهٔ KHOSRO یک حالت از کل حالت‌ها است.

$$P=\frac{1}{\frac{6!}{2!}}=\frac{2!}{6!}=\frac{1}{360}$$

۱۰۸ ۳ با فرض $x^3=t$ داریم:

$$t^2-18t+32=0\Rightarrow(t-2)(t-16)=0$$

$$\Rightarrow\begin{cases}t=2\Rightarrow x^3=2\Rightarrow x=\sqrt[3]{2}\\ t=16\Rightarrow x^3=16\Rightarrow x=\sqrt[3]{16}=2\sqrt[3]{2}\end{cases}$$

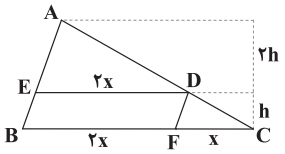
$$S=\sqrt[3]{2}+2\sqrt[3]{2}=3\sqrt[3]{2}$$
$$P=\sqrt[3]{2}\times 2\sqrt[3]{2}=2\sqrt[3]{4}$$
$$SP=(3\sqrt[3]{2})(2\sqrt[3]{4})=6\times 2=12$$

۱۰۹ ۴ $\frac{1}{\sqrt{x}-1}+\frac{1}{\sqrt{x}+1}=\frac{4}{3}\Rightarrow\frac{2\sqrt{x}}{x-1}=\frac{4}{3}\Rightarrow 3\sqrt{x}=2x-2$

$$\Rightarrow 9x=4x^2-8x+4\Rightarrow 4x^2-17x+4=0\Rightarrow\begin{cases}x=4\\ x=\frac{1}{4}\text{ (غ ق ق)}\end{cases}$$

$$\sqrt{x+a}=x+1\xrightarrow{x=4}\sqrt{4+a}=5\Rightarrow 4+a=25\Rightarrow a=21$$

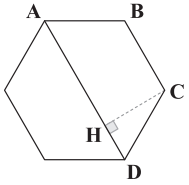
۱۱۰ ۲ با توجه به اطلاعات مسئله می‌توان ابعاد شکل را به صورت زیر تعیین کرد:



$$\frac{S_{ABC}}{S_{ADFB}}=\frac{\frac{1}{2}\times 3h\times 3x}{\frac{1}{2}\times 2h\times 2x+h\times 2x}=\frac{\frac{9}{2}hx}{4hx}=\frac{9}{8}$$

۱۱۱ ۱ با فرض این‌که ضلع شش‌ضلعی برابر x است، CH برابر نصف قطر کوچک است پس:

$$\frac{1}{2}\times x\sqrt{3}=\sqrt{5}\Rightarrow x=\frac{2\sqrt{5}}{\sqrt{3}}$$



$$S=\frac{3}{2}x^2\sqrt{3}=\frac{3}{2}\times\frac{4\times 5}{3}\times\sqrt{3}=10\sqrt{3}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۲ ۲

$$۲x^۲+۷x+۵>۰ \Rightarrow (x+۱)(۲x+۵)>۰$$

$$\Rightarrow x<-\frac{۵}{۲} \text{ یا } x>-۱ \quad (۱)$$

$$۱-x\geq ۰ \Rightarrow x\leq ۱ \quad (۲)$$

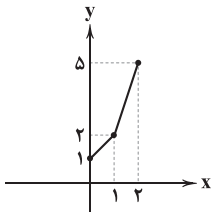
دامنهٔ $f(x)$ اشتراک (۱) و (۲) است.

$$D=(-\infty,-\frac{۵}{۲})\cup(-۱,۱]$$

۱۱۳ ۳

نمودار $f(x)$ را رسم می‌کنیم:

x	۰	۱	۲
y	۱	۲	۵



$$D_f=[۰,۲]$$
$$R_f=[۱,۵]$$

ضابطه هر دو تابع $(fof)^{-۱}(x)$ و $(f^{-۱}of)(x)$ برابر x است، اما دامنهٔ $(fof^{-۱})(x)$ برابر برد f و دامنهٔ $(f^{-۱}of)(x)$ برابر دامنهٔ f است. خواستهٔ مسئله اشتراک دامنه و برد تابع $f(x)$ است که $[۱,۲]$ خواهد بود.

۱۱۴ ۳

$$g(x)=f(x+۲)+۱=(x+۲)^۲+x+۲+۱+۱=x^۲+۵x+۸$$

$$(f+g)(x)\geq x^۲ \Rightarrow x^۲+۵x+۸+x^۲+x+۱\geq x^۲$$

$$\Rightarrow x^۲+۶x+۹\geq ۰ \Rightarrow (x+۳)^۲\geq ۰ \Rightarrow x\in\mathbb{R}$$

۱۱۵ ۴

زوایای $(۵,۸۵)$، $(۱۰,۸۰)$ و ... $(۴۰,۵۰)$ متمم یکدیگرند پس مجموع مربعات سینوس آن‌ها برابر یک است. یکی از آن‌ها را حساب می‌کنیم.

$$\sin^۲ ۵+\sin^۲ ۸۵=\sin^۲ ۵+\cos^۲ ۵=۱$$

پس ۸ جفت به صورت بالا خواهد شد، اما دو زاویهٔ ۴۵ و ۹۰ جداگانه حساب می‌شوند.

$$A=۸\times ۱+\sin^۲ ۴۵^\circ+\sin^۲ ۹۰^\circ=۸+\frac{۱}{۲}+۱=۹/۵$$

۱۱۶ ۳

به کمک رابطهٔ $\cos^۲ x=۱-\sin^۲ x$ داریم:

$$۴\sin^۴ x+(۱-\sin^۲ x)^۲=۱$$

$$\Rightarrow ۴\sin^۴ x+۱-۲\sin^۲ x+\sin^۴ x=۱$$

$$\Rightarrow ۵\sin^۴ x-۲\sin^۲ x=۰ \Rightarrow \sin^۲ x(۵\sin^۲ x-۲)=۰$$

$$\Rightarrow \begin{cases}\sin^۲ x=۰ \Rightarrow \sin x=۰ \Rightarrow x=k\pi\\ \sin^۲ x=\frac{۲}{۵}\end{cases}$$

۱۱۷ ۱

$$f(x)=\frac{\sin x}{\cos x}\cos^۲ x\cos ۲x\cos ۴x=\sin x\cos x\cos ۲x\cos ۴x$$

$$=\frac{۱}{۲}\sin ۲x\cos ۲x\cos ۴x=\frac{۱}{۴}\sin ۴x\cos ۴x=\frac{۱}{۸}\sin ۸x$$

$$\Rightarrow T=\frac{۲\pi}{۸}=\frac{\pi}{۴}$$

۱۱۸ ۳

$$|x-۱|^{(\log x)^۲-۲\log x}=|x-۱|^۳ \Rightarrow (\log x)^۲-۲\log x-۳=۰$$

$$\Rightarrow \begin{cases}\log x=-۱ \Rightarrow x=۱۰^{-۱}=۰/۱\\ \log x=۳ \Rightarrow x=۱۰^۳=۱۰۰۰\end{cases}$$

$$\left[|x_۲-x_۱|\right]=[۱۰۰۰-۰/۱]=۹۹۹$$

۱۱۹ ۳

فرض می‌کنیم $\log_۲ x=T$ باشد

$$T=\frac{۳}{T}+۲ \xrightarrow{\times T} T^۲-۲T-۳=۰ \Rightarrow \begin{cases}T=-۱\\ T=۳\end{cases}$$

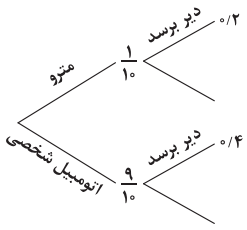
$$\Rightarrow \begin{cases}\log_۲ x=-۱ \Rightarrow x=\frac{۱}{۲}\\ \log_۲ x=۳ \Rightarrow x=۸\end{cases}$$

۱۲۰ ۳

در ۶ حالت اعداد روشده دو تاس با هم برابرند پس در ۳۰ حالت اعداد نابرابرند در نتیجه:

$$P(A)=\frac{۳۰}{۳۶}=\frac{۵}{۶}$$

۱۲۱ ۱



$$P(\text{مترو}|\text{دیر برسد})=\frac{\frac{۱}{۱۰}\times ۰/۲}{\frac{۱}{۱۰}\times ۰/۲+\frac{۹}{۱۰}\times ۰/۴}$$

$$=\frac{۰/۰۲}{۰/۰۲+۰/۳۶}=\frac{۲}{۳۸}=\frac{۱}{۱۹}$$

۱۲۲ ۲

$$\lim_{x\to ۲}\frac{(x-۲)^۲}{(\sqrt{۲x}-۲)(x^۳+x-۱۰)}=\lim_{x\to ۲}\frac{x-۲}{\sqrt{۲x}-۲}\times\lim_{x\to ۲}\frac{x-۲}{x^۳+x-۱۰}$$

$$=\lim_{x\to ۲}\frac{(x-۲)(\sqrt{۲x}+۲)}{(\sqrt{۲x}-۲)(\sqrt{۲x}+۲)}\times\lim_{x\to ۲}\frac{x-۲}{(x-۲)(x^۲+۲x+۵)}$$

$$=\lim_{x\to ۲}\frac{\sqrt{۲x}+۲}{۲}\times\lim_{x\to ۲}\frac{۱}{x^۲+۲x+۵}=\frac{۲+۲}{۲}\times\frac{۱}{۴+۴+۵}=\frac{۲}{۱۳}$$

۱۲۳ ۱

با توجه به نمودار داده‌شده:

$$\lim_{x\to ۲^+} f(x)=-\infty \Rightarrow \lim_{x\to ۲^+}\frac{a+۱}{۴-x^۲}=-\infty \Rightarrow \frac{a+۱}{۰^-}=-\infty$$

$$\Rightarrow a+۱>۰ \Rightarrow a>-۱$$

$$\lim_{x\to(-۲)^+} f(x)=\lim_{x\to(-۲)^+}\frac{a+۱}{(۲-x)(۲+x)}=\frac{(a+۱)>۰}{(۴)(۰^+)}=+\infty$$

$$\lim_{x\to(-۲)^-} f(x)=\lim_{x\to(-۲)^-}\frac{a+۱}{(۲-x)(۲+x)}=\frac{a+۱>۰}{۴(۰^-)}=-\infty$$

بنابراین نمودار f در همسایگی $x=-۲$ به صورت است.

۱۲۴ ۴

تابع $[-x]$ در $x=۱/۳$ پیوسته و در نتیجه مشتق‌پذیر است و همچنین مشتق آن صفر است.

$$y=(\frac{f}{g})(x)+(fog)(x)$$

$$\Rightarrow y'=\frac{f'(x)g(x)-g'(x)f(x)}{(g(x))^۲}+g'(x)f'(g(x))$$

$$y'(۱/۳)=\frac{f'(۱/۳)g(۱/۳)-g'(۱/۳)f(۱/۳)}{(g(۱/۳))^۲}+g'(۱/۳)f'(g(۱/۳))$$

$$=\frac{۳(۱/۳)^۲(-۲)}{(-۲)^۲}=\frac{۳\times ۱/۶۹}{-۲}=-۲/۵۳۵$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۵ ۲

$$f(x)=\sqrt[3]{1-x^2}\Rightarrow f'(x)=\frac{-2x}{3\sqrt[3]{(1-x^2)^2}}$$

$$\lim_{x\to 1}\frac{-2x}{3\sqrt[3]{(1-x^2)^2}}=\frac{-2}{0^+}=-\infty$$

بنابراین نمودار f' در همسایگی $x=1$ شبیه است.

۱۲۶ ۴

$$\lim_{h\to 0}\frac{f(3+h)-f(3)}{h}=-2\Rightarrow f'(3)=-2$$

$$(fog)'(2)=g'(2)f'(g(2))=g'(2)f'(3)=-2g'(2)=4$$

$$\Rightarrow g'(2)=-2$$

$$y=\sqrt{g(x)+1}\Rightarrow y'=\frac{g'(x)}{2\sqrt{g(x)+1}}\Rightarrow y'(2)=\frac{g'(2)}{2\sqrt{g(2)+1}}$$

$$\Rightarrow y'(2)=\frac{-2}{2\sqrt{3+1}}=-\frac{1}{2}$$

۱۲۷ ۲

$$y'=\frac{3x^2(1-x^2)+2x(x^3)}{(1-x^2)^2}=\frac{x^2(3-3x^2+2x^2)}{(1-x^2)^2}=\frac{x^2(3-x^2)}{(1-x^2)^2}$$

x	$-\infty$	$-\sqrt{3}$	-1	0	1	$\sqrt{3}$	$+\infty$
y'	$-$	0	$+$	ت ن	$+$	0	$-$

تابع در دو بازهٔ $[\sqrt{3},+\infty)$ و $(-\infty,-\sqrt{3}]$ نزولی اکید است.

۱۲۸ ۴

$$2x+3y=6\Rightarrow 3y=6-2x\Rightarrow y=2-\frac{2}{3}x$$

$$A=x^2y^3=x^2(2-\frac{2}{3}x)^3$$

$$\Rightarrow A'=2x(2-\frac{2}{3}x)^3-3\times\frac{2}{3}(2-\frac{2}{3}x)^2(x^2)=0$$

$$\Rightarrow 2x(2-\frac{2}{3}x)^2(2-\frac{2}{3}x-x)=0\Rightarrow\begin{cases}x=0\Rightarrow A=0\\ x=3\Rightarrow A=0\\ x=\frac{6}{5}\Rightarrow A=(1/2)^5\end{cases}$$

۱۲۹ ۲

H و F طول یکسان دارند پس $H(5,2)$ است.

$$|HF'|=\sqrt{(5-5+\sqrt{3})^2+(2-1)^2}=2$$

$$HF+HF'=1+2=3\Rightarrow 2a=3\Rightarrow a=\frac{3}{2}$$

$$FF'=2c=\sqrt{3}\Rightarrow c=\frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$b^2=a^2-c^2=(\frac{3}{2})^2-(\frac{\sqrt{3}}{2})^2=\frac{9}{4}-\frac{3}{4}=\frac{6}{4}=\frac{3}{2}\Rightarrow b=\sqrt{\frac{3}{2}}$$

$$2b=2\sqrt{\frac{3}{2}}=\frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{2}}=\sqrt{6}$$

۱۳۰ ۴

$$m^2+2^2>4(-m)\Rightarrow m^2+4m+4>0$$

$$\Rightarrow (m+2)^2>0\Rightarrow m\neq -2$$

زیست‌شناسی

۱۳۱ ۴

محل آغاز گوارش شیمیایی لیپیدها، دوازدهۀ رودۀ باریک است. در همۀ یاخته‌های هسته‌دار بدن، ژن تولیدکنندۀ آنزیم پپسینوژن (نه پپسین) وجود دارد، اما این ژن فقط در یاخته‌های اصلی معده بیان می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گوارش شیمیایی پروتئین‌ها در معده آغاز می‌شود، اما صفرا (ترکیبی قلیایی و فاقد آنزیم) در معده حضور ندارد و به گوارش لیپیدها در دوازدهه کمک می‌کند.

۲) شبکه‌های یاخته‌های عصبی در دیوارۀ لولۀ گوارش از مری تا مخرج قرار گرفته است و در دیوارۀ دهان، این شبکه‌های عصبی یافت نمی‌شوند. محل آغاز فرایند بلع، دهان است.

۳) محل آغاز حرکات کرمی، حلق است. عضلات اسکلتی دیوارۀ حلق، تحت کنترل اعصاب پیکری به انقباض درمی‌آیند.

۱۳۲ ۲

موارد «ب» و «ج» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) در دانۀ بالغ لوبیا، بخش اعظم دانه را لپه‌ها تشکیل داده‌اند که همانند یاخته‌های پوستۀ دانه، دارای عدد کروموزومی دولاد هستند.

ب) در دانۀ بالغ ذرت، بخش اعظم دانه را آندوسپرم تشکیل داده است که لایۀ گلوتن‌دار آن برای هورمون جیبرلین دارای گیرنده است.

ج) در دانۀ بالغ لوبیا، بخش اعظم رویان را لپه‌ها تشکیل داده‌اند. لپه‌ها در گیاهان دولپه، نقش ذخیرۀ غذایی دانه را ایفا می‌کنند.

د) در دانۀ بالغ پیاز، بخش اعظم رویان را لپه تشکیل داده است که حاصل تقسیم‌های میتوز متوالی یاختۀ تخم اصلی است.

۱۳۳ ۴

اووگونی‌ها و اووسیت‌های اولیه دیپلوئید هستند که در زمان جنینی و درون تخمدان‌ها به وجود آمده‌اند. اووسیت ثانویه، تخمک، نخستین و دومین گویچه‌های قطبی که هاپلوئید هستند، پس از بلوغ به وجود می‌آیند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اووسیت اولیه حاصل تقسیم رشتمان ولی اووسیت ثانویه حاصل تقسیم کاستمان است.

۲) همۀ یاخته‌های دیپلوئید در تخمدان به وجود می‌آیند. نخستین گویچۀ قطبی نیز در تخمدان به وجود می‌آید.

۳) همۀ گویچه‌های قطبی، هاپلوئید هستند، اما اووسیت اولیه، دیپلوئید و دارای فام‌تن همتا در هستۀ خود است.

۱۳۴ ۲

فقط مورد «الف» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند.

بررسی موارد:

الف) در پروکاریوت‌ها (مانند ریزوبیوم‌ها)، پلازمیدها و رناها به غشای یاخته متصل نیستند. از بین آن‌ها رناها دارای دو انتهای متفاوت هستند.

ب) در یوکاریوت‌ها (مانند اوگلنا)، رنا نیز در هسته یافت می‌شود که این مولکول‌ها، همانندسازی نمی‌شوند.

ج) در پروکاریوت‌ها (مانند اشرشیاکلای)، فقط دنای اصلی به غشای یاخته متصل است و دیسک‌ها به غشای یاخته متصل نیستند.

د) همۀ نوکلئیک اسیدها طی فعالیت نوعی آنزیم بسپاراز تولید شده‌اند.

۱۳۵ ۳

بزرگ‌ترین بخش معدۀ گاو، سیرابی است. سیرابی در سطحی بالاتر نسبت به شیردان قرار دارد. شیردان بخش متصل به روده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) آخرین بخش معدۀ گاو شیردان است. نه یاخته‌های شیردان و نه یاخته‌های سایر بخش‌های دستگاه گوارش گاو، توانایی ترشح آنزیم سلولاز را ندارند.

۲) با توجه به شکل ۲۲ صفحۀ ۳۲ کتاب زیست‌شناسی (۱)، دومین بخش معدۀ گاو، نگاری است. در حالی‌که هزارلا در آبگیری تودۀ غذایی نقش دارد.

۴) بزرگ‌ترین بخش معده، سیرابی است. دقت کنید که سیرابی مواد غذایی را با عبور از خود به نگاری منتقل می‌کند. محل آغاز گوارش شیمیایی در گاو، دهان آن است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۶ **۴** کلیه در خزندگان و پرندگان توانمندی زیادی در بازجذب آب دارد. جدایی کامل بطن‌ها در پرندگان، پستانداران و برخی خزندگان مثل کروکودیل‌ها رخ می‌دهد؛ بنابراین در برخی از جانورانی که کلیه‌هایی با توانمندی بالا در بازجذب دارند، جدایی کامل بطن‌ها اتفاق نیفتاده است و خون روشن و تیره، مقداری با هم مخلوط می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) برخی خزندگان و پرندگان دریایی و بیابانی که آب دریا یا غذای نمک‌دار مصرف می‌کنند، می‌توانند نمک اضافه را از طریق غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان، به صورت قطره‌های غلیظ دفع کنند.

۲) مثانهٔ دوزیستان محل ذخیرهٔ آب و یون‌هاست. به هنگام خشک شدن محیط، دفع ادرار کم و مثانه برای ذخیرهٔ بیشتر آب بزرگ‌تر می‌شود و سپس بازجذب آب از مثانه به خون افزایش پیدا می‌کند.

۳) فقط پرندگان به علت پرواز، نسبت به سایر مهره‌داران انرژی بیشتری مصرف می‌کنند؛ بنابراین به اکسیژن بیشتری نیاز دارند. پرندگان علاوه‌بر شش، دارای ساختارهایی به نام کیسه‌های هوادار هستند که کارایی تنفس آن‌ها را نسبت به پستانداران افزایش می‌دهد.

۱۳۷ **۱** فقط مورد «ب» به درستی بیان شده است.

بررسی موارد:

الف) دقت کنید که در رفتار قلمروخواهی، جانوران در برابر افراد هم‌گونه یا افراد گونه‌های دیگر از قلمرو خود دفاع می‌کنند، بنابراین همواره جانور در مواجهه با جانور غیرهم‌گونه، این رفتار را انجام نمی‌دهد.

ب) قلمرو یک جانور، بخشی از محدودهٔ جغرافیایی است که جانور در آن زندگی می‌کند. جانوران در برابر افراد هم‌گونه یا افراد گونه‌های دیگر از قلمرو خود دفاع می‌کنند. این رفتار قلمروخواهی نام دارد.

ج) قلمروخواهی برای جانوران فایده‌هایی دارد: استفادهٔ اختصاصی از منابع قلمرو می‌تواند غذا و انرژی دریافتی جانور را افزایش دهد. امکان جفت‌یابی جانور و دسترسی به پناهگاه برای در امان ماندن از شکارچی نیز افزایش می‌یابد. بنابراین این مورد همواره در ارتباط با قلمروخواهی صادق نیست.

د) دقت کنید که تنها یکی از کارهایی که جانور برای رفتار قلمروخواهی انجام می‌دهد، تهاجم به جانور بیگانه است.

۱۳۸ **۲** منظور، اینترفرون نوع ۱ است. در تولید اینترفرون به روش مهندسی پروتئین، توالی آمینواسیدی تغییر کرده و یک آمینواسید تغییر می‌کند. این تغییر، باعث افزایش پایداری پروتئین و رسیدن آن به حالت طبیعی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) منظور، پروتئین پلاسمین است که نوعی آنزیم بوده و در تجزیهٔ لخته نقش دارد. در توالی ژن مربوط به این آنزیم، تغییراتی ایجاد می‌شود که در نهایت باعث تغییر یک آمینواسید در این پروتئین می‌شود. این تغییر باعث افزایش مدت زمان فعالیت پلاسمایی پروتئین می‌شود. توجه داشته باشید این روش‌ها، مهندسی پروتئین هستند، نه ژنتیک.

۳) منظور آنزیم آمیلاز است، این آنزیم در دانه‌های غلات به منظور تجزیهٔ مولکول‌های نشاسته به کار می‌رود. در فرایند مهندسی پروتئین، به منظور تولید این پروتئین، توالی آمینواسید به گونه‌ای تغییر می‌کند که پروتئین حاصل در برابر گرما مقاومت بیشتری نسبت به پروتئین اولیه دارد، اما توجه داشته باشید که این روش نیز روش مهندسی پروتئین است، نه روش مهندسی ژنتیک.

۴) اینترفرون نوع ۲ از یاخته‌های کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت‌های T ترشح می‌شود و ماکروفاژها را فعال می‌کند، اما توجه کنید که این پروتئین اصلاً در مهندسی ژنتیک و یا مهندسی پروتئین تولید نمی‌شود. ضمن آن‌که اینترفرون ۲ فعالیت ضدویروسی نیز ندارد.

۱۳۹ **۳** منظور، فتوسیستم ۱ است که در مرکز واکنش خود، دارای کلروفیل a با توانایی جذب ۷۰۰ نانومتری است. مطابق شکل ۶ صفحهٔ ۸۳ کتاب زیست‌شناسی (۳)، تراکم رنگیزه‌های فتوسنتزی و آنتن‌ها در فتوسیستم ۱ نسبت به فتوسیستم ۲ بیشتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تجزیهٔ نوری آب در سطح داخلی فتوسیستم ۲ انجام شده و کمبود الکترونی آن را جبران می‌کند.

۲) آن جزئی که الکترون را از ناقل الکترونی که تنها در تماس با بخش آب‌گریز است، دریافت می‌کند، پمپ پروتونی است، نه فتوسیستم ۱. فتوسیستم ۱ الکترون‌ها را از نوعی پروتئین سطحی آب‌دوست که به سطح داخلی غشای تیلاکوئید چسبیده است، دریافت می‌کند.

۴) فتوسیستم ۱، الکترون را به ناقل اول منتقل می‌کند؛ اما این ناقل دوم است که با تولید NADPH و کاهش H^+ بستره، در افزایش pH بستره نقش دارد.

۱۴۰ **۱** موارد «ج» و «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف و ب) شبکهٔ آندوپلاسمی، اطراف تارچه‌ها و بافت پیوندی اطراف تارها را احاطه کرده است.

ج) در ماهیچه‌های اسکلتی، رشته‌های اکتین از تعدادی زیرواحد کروی کوچک تشکیل شده‌اند.

د) همهٔ تارهای ماهیچه‌ای اسکلتی چندهسته‌ای هستند.

۱۴۱ **۳** هورمون‌هایی که موجب کاهش رشد گیاه در شرایط نامناسب محیطی می‌شوند، شامل آبسیزیک اسید و اتیلن هستند. فقط آبسیزیک اسید روی نگهبان روزنه اثر کرده و آب گیاه را تنظیم می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هورمون‌هایی که در تولید میوه‌های بدون دانه نقش دارند، شامل اکسین و جیبرلین هستند. فقط جیبرلین است که سرعت تقسیم را افزایش می‌دهد.

۲) همان‌طور که گفته شد، این هورمون‌ها شامل اکسین و جیبرلین هستند. هر دو هورمون، باعث افزایش طول ساقه از طریق افزایش اندازهٔ یاخته‌ها می‌شوند.

۴) همان‌طور که پیش‌تر اشاره شد، این هورمون‌ها شامل آبسیزیک اسید و اتیلن هستند. آبسیزیک اسید مانع رویش دانه می‌شود و عمل آن مخالف عمل جیبرلین است. این گزینه برای اتیلن درست نیست.

۱۴۲ **۴** منظور صورت سؤال، دانه‌های گردهٔ نارس است. این یاخته‌ها در اثر تقسیم میوز یاخته‌های زایندهٔ موجود در پرچم (سومین حلقهٔ گل) ایجاد می‌شوند. مرکز تنظیم ژنتیک، هسته است. هر دانهٔ گردهٔ نارس در کیسهٔ گرده فقط یک تقسیم میتوز انجام می‌دهد و دو یاختهٔ نابرابر می‌سازد که پس از تغییراتی در دیوارهٔ یاخته‌ها، تبدیل به دانهٔ گردهٔ رسیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دانهٔ گردهٔ نارس، تقسیم کاهشی (میوز) انجام نمی‌دهد، بلکه تقسیم میتوز انجام می‌دهد. یاخته‌های حاصل (رویشی و زایشی)، دارای کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی هستند.

۲) منظور از این گزینه، یاختهٔ رویشی است. یاختهٔ رویشی در دانهٔ گردهٔ رسیده قرار دارد، نه دانهٔ گردهٔ نارس!

۳) منظور از این گزینه، دانهٔ گردهٔ رسیده است، نه نارس! دقت داشته باشید دیوارهٔ خارجی دانهٔ گردهٔ رسیده می‌تواند فاقد تزئینات بوده و صاف باشد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴۳ **۲** منظور از هر مولکول دنای موجود در یاخته‌های یوکاریوتی، مولکول‌های دنای خطی و حلقوی است که دنای خطی در درون هسته قرار دارد و مولکول دنای حلقوی در میتوکندری یا در یاخته‌های گیاهی علاوه‌بر میتوکندری در کلروپلاست یافت می‌شود. وجه اشتراک هر دو مولکول دنای خطی و حلقوی در این است که ساختاری شبیه نردبان پیچ‌خورده دارند و ستون‌های این نردبان از قند و فسفات تشکیل شده است، بنابراین می‌توان در ستون‌های این نردبان، حلقه‌های پنج‌کربنی قندی را مشاهده کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دقت کنید که در اطراف مولکول دنای حلقوی، پروتئین‌های هیستون یافت نمی‌شود، بنابراین این گزینه تنها در ارتباط با دنای خطی است که پیش از آغاز همانندسازی آن، پیچ و تاب مولکول باز شده و هیستون‌های همراه آن از دنا جدا می‌شود.

۳) در دنای حلقوی، دوراهی‌های همانندسازی ابتدا از یک‌دیگر دور می‌شوند و در انتها به یک‌دیگر نزدیک می‌شوند اما در ارتباط با همانندسازی دنای خطی، دوراهی‌های همانندسازی همواره از یک‌دیگر دور می‌شوند.

۴) در یاخته‌های یوکاریوتی، تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی در دنای خطی، بسته به مراحل رشد و نمو یاخته متفاوت است ولی در مولکول‌های دنای حلقوی موجود در میتوکندری یا کلروپلاست، تعداد جایگاه‌ها ثابت است و تغییری نمی‌کند.

۱۴۴ **۱** یاخته‌های نوع اول، نوع دوم و یاخته‌های ماکروفاژ، یاخته‌های موجود در حبابک‌ها هستند. همهٔ این یاخته‌ها، دارای توانایی گلیکولیز و تنفس یاخته‌ای در میان‌یاختهٔ خود هستند؛ بنابراین همهٔ آن‌ها توانایی تولید فروکتوز دوفسفاته (نوعی ترکیب شش‌کربنی واجد دو گروه فسفات) را دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) تنها یاخته‌های نوع اول، ظاهر سنگفرشی دارند؛ دقت کنید که یاخته‌های پوششی دیوارهٔ حبابک‌ها، توانایی تولید مادهٔ مخاطی ندارند.

۳) فقط یاخته‌های نوع دوم، با تولید سورفاکتانت، موجب کاهش نیروی کشش سطحی آب و در نتیجه، تسهیل باز شدن کیسه‌های حبابکی می‌شوند.

۴) دقت کنید که یاخته‌های ماکروفاژ از یاخته‌های دیوارهٔ حبابک‌ها نیستند و تنها درون آن‌ها یافت می‌شوند.

۱۴۵ **۴** ضخامت بافت استخوانی متراکم در تنهٔ استخوان‌های دراز بیشتر از دوسر آن‌ها می‌باشد. بافت استخوانی فشرده در طول استخوان بازو، به صورت واحدهایی به نام سامانهٔ هاورس قرار گرفته است. این سامانه‌ها به صورت استوانه‌هایی هم‌مرکز از تیغه‌های استخوانی‌اند که از یاخته‌های استخوانی، مادهٔ زمینه‌ای و کلاژن در اطراف آن‌ها تشکیل شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) انتهای برآمدهٔ استخوان بازو از بافت اسفنجی پر شده است. بافت استخوانی اسفنجی، از میله‌ها و صفحه‌های استخوانی تشکیل شده است که بین آن‌ها حفره‌هایی وجود دارد که توسط رگ‌ها و مغز استخوان پر شده‌اند. مغز قرمز استخوان در تشکیل یاخته‌های خونی قرمز نقش دارد.

۲) همان‌طور که بیان شد، بافت استخوانی اسفنجی، از میله‌ها و صفحات استخوانی تشکیل شده است که در بین این میله‌ها و صفحات، حفرات متعددی وجود دارد.

۳) مغز زرد استخوان در مجرای مرکزی یافت می‌شود.

۱۴۶ **۳** با این‌که پوست سد محکمی است، اما همه‌جای بدن را نپوشانده است. دستگاه‌های تنفس، گوارش و ادراری ـ تناسلی با محیط بیرون در ارتباط‌اند و امکان نفوذ میکروب‌ها از طریق آن‌ها وجود دارد. سطح مجاری این دستگاه‌ها را مخاط پوشانده است. مخاط از یک بافت پوششی با آستری از بافت پیوندی تشکیل شده است و مادهٔ چسبناکی را به نام مادهٔ مخاطی ترشح می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) لایهٔ بیرونی پوست شامل چندین لایه یاختهٔ پوششی است که خارجی‌ترین یاخته‌های آن مرده‌اند. یاخته‌های مرده به تدریج می‌ریزند و به این ترتیب، میکروب‌هایی را که به آن‌ها چسبیده‌اند، از بدن دور می‌کنند.

۲) پوست یکی از اندام‌های بدن است که لایه‌های بیرونی و درونی آن در جلوگیری از ورود میکروب‌ها به بدن نقش دارند؛ لایهٔ بیرونی پوست، شامل چندین لایه یاخته‌های بافت پوششی است.

۴) در لایهٔ درونی پوست، بافت پیوندی رشته‌ای وجود دارد که رشته‌ها در آن به طرز محکمی به هم تابیده‌اند. این لایه محکم و بادوام است. لایهٔ درونی، عملاً سدی محکم و غیرقابل نفوذ است.

۱۴۷ **۳** فعالیت شدید ماهیچه‌ها به اکسیژن فراوان نیاز دارد. اگر اکسیژن کافی نباشد، پیرووات حاصل از قندکافت وارد راکیزه‌ها نمی‌شود، بلکه با گرفتن الکترون‌های NADH به لاکتات تبدیل می‌شود؛ بنابراین یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی توانایی انجام تخمیر لاکتیکی را دارند. هر دو نوع تخمیر الکلی و لاکتیکی در گیاهان وجود دارد. توجه داشته باشید که تجمع الکل یا لاکتیک اسید در یاختهٔ گیاهی به مرگ آن می‌انجامد، بنابراین باید از یاخته‌ها دور شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) این گزینه در ارتباط با تخمیر الکلی است. در تخمیر الکلی، مولکول پیرووات با از دست دادن مولکول کربن دی‌اکسید، به اتانال که نوعی ترکیب دوکربنی است، تبدیل می‌شود.

۲) ترکیب نهایی تولیدشده در آن، لاکتات است که در اثر دریافت الکترون‌های NADH توسط مولکول پیرووات تولید می‌شود؛ بنابراین لاکتات، میزان الکترون بیشتری نسبت به پیرووات (محصول نهایی قندکافت) دارد.

۴) در تخمیر الکلی، پیرووات در طی دو مرحله، به نوعی ترکیب دوکربنی و فاقد فسفات در ساختار خود به نام اتانول تبدیل می‌شود.

۱۴۸ **۲** مطابق شکل‌های ۱۴ و ۱۵ صفحه‌های ۱۰۹ و ۱۱۰ کتاب زیست‌شناسی (۲)، تودهٔ بلاستوسیست از سمت یاخته‌های بنیادی تودهٔ درونی خود به دیوارهٔ رحم می‌چسبد و عمل جایگزینی را انجام می‌دهد. هم‌چنین دقت کنید که یاخته‌های تودهٔ درونی بلاستوسیست در یکی از قطب‌های آن قرار گرفته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تودهٔ پریاخته‌ای توپر با نام مورولا در لولهٔ رحم به سمت رحم حرکت می‌کند. پس از (نه قبل از) رسیدن به رحم به شکل کرهٔ توخالی درمی‌آید و درون آن با مایعات پر می‌شود. در این مرحله، به آن بلاستوسیست گفته می‌شود.

۳) بعد از جایگزینی (نه حین آن)، پرده‌های محافظت‌کننده در اطراف جنین ایجاد می‌شود که مهم‌ترین آن‌ها پردهٔ آمنیون و کوریون هستند.

۴) برون‌شامهٔ جنین در تشکیل بندناف دخالت دارد. این پرده، پس از (نه هنگام) جایگزینی با ترشح هورمون HCG، موجب تداوم ترشح استروژن و پروژسترون از تخمدان می‌شود.

۱۴۹ **۱** از اطلاعات سؤال می‌توان نتیجه گرفت که پدر و مادر از لحاظ گروه خونی Rh ناخالص بوده و مادر نیز ناقل کوررنگی است، بنابراین ژنوتیپ والدین در مورد بیماری‌ها و گروه خونی Rh باید، (پدر) $X_H^D Y Dd$ × $X_h^D X_h^d Dd$ (مادر)، باشند. توجه کنید که در بیماری‌های وابسته به جنس نهفته، مادر بیمار تمام پسرانش را نیز بیمار می‌کند، بنابراین تولد پسر سالم از نظر هموفیلی در این خانواده، غیرممکن است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بررسی گزینه‌ها:

۱) ژنوتیپ فرزندان از لحاظ گروه خونی Rh عبارتند از: $\overbrace{DD, Dd}^{Rh^+}, \overbrace{dd}^{Rh^-}$، بنابراین هم دختر و هم پسر می‌توانند Rh^+ شوند و پروتئین D را در غشای گویچهٔ قرمز خود داشته باشند. اگر دختر کروموزوم X_h^d را از مادر بگیرد، دگرهٔ هر دو نوع بیماری را خواهد داشت.

۲ و ۳) ژنوتیپ پسران خانواده از لحاظ بیماری‌ها عبارتند از: $X_h^D Y$ (پسر هموفیل) و $X_h^d Y$ (پسر هموفیل و کوررنگ)، پس هیچ‌کدام از پسران سالم نمی‌شوند.

۴) ژنوتیپ دختران خانواده از لحاظ بیماری‌ها عبارتند از $X_H^D X_h^D$ ، $X_H^D X_h^d$، همان‌طور که مشخص است دختری سالم که نسبت به هر دو بیماری خالص و سالم باشد وجود ندارد.

۱۵۰ **۳** جهش و شارش ژن با افزودن دگرهٔ جدید، خزانهٔ ژنی را غنی‌تر کرده و موجب ایجاد تنوع و افزایش بقای جمعیت می‌شوند. هر دو عامل می‌توانند فراوانی الل‌های جدید را افزایش داده و موجب تغییر فراوانی نسبی دگره‌های دیگر در جمعیت شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) آمیزش غیرتصادفی و انتخاب طبیعی براساس رخ‌نمود افراد منجر به تغییر می‌شوند. توجه کنید که هر دو عامل می‌توانند با تغییر فراوانی دگره‌ها در تغییر توان بقای جمعیت نیز مؤثر باشند.

۲) رانش دگره‌ای بر اثر رویدادهای تصادفی منجر به کاهش فراوانی برخی دگره‌ها شده و ممکن است منجر به کاهش تنوع شود. توجه کنید که رانش الزاماً به سازش منتهی نخواهد شد.

۴) شارش ژنی اگر به صورت دوطرفه ادامه یابد، سرانجام می‌تواند موجب افزایش شباهت خزانهٔ ژنی دو جمعیت شود. توجه کنید که در شارش ژنی فراوانی دگره‌ها در جمعیت مبدأ و مقصد دچار تغییر شده ولی تنوع افراد در شرایطی ممکن است در هر دو جمعیت تغییر کرده و یا ثابت باقی بماند.

۱۵۱ **۳** موارد «الف» و «ب» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) هم پروستات و هم غدد پیازی ـ میزراهی، ترشحات قلیایی خود را به میزراه وارد می‌کنند و در سطحی پایین‌تر از مثانه قرار دارند.

ب) همهٔ غدد برون‌ریز دستگاه تولیدمثل مردان در تولید مایع منی نقش دارند.

ج) غدهٔ پروستات، ترشحات قلیایی شیری‌رنگ فاقد فروکتوز تولید می‌کند.

د) غدد وزیکول سمینال برخلاف غدد پیازی ـ میزراهی و پروستات، ترشحات خود را وارد مجاری زامه‌بر می‌کنند.

۱۵۲ **۲** **بررسی گزینه‌ها:**

۱) ATP نوعی نوکلئوتید آدنین‌دار است که به عنوان منبع انرژی یاخته استفاده می‌شود و در ساختار بسپار (پلیمر) وجود ندارد، اما ATP به هنگام رونویسی برای تولید رنا شرکت می‌کند، ولی بعد از جدا شدن دو فسفات از آن به صورت یک فسفاته در رنا قرار می‌گیرد.

۲) باز یوراسیل فقط در ساختار ریبونوکلئوتیدها (نوکلئوتیدهای رنا) شرکت می‌کند. قند رنا ریبوز است.

نکته: دئوکسی ریبوز (قند دنا) یک اکسیژن کم‌تر از ریبوز دارد.

۳) بازهای آلی نیتروژن‌دار پورین شامل آدنین و گوانین هستند. برخی از نوکلئوتیدهای آدنین‌دار (مانند ATP) در عملکرد پمپ سدیم ـ پتاسیم (انتقال فعال) نقش دارند.

۴) نوکلئوتیدهایی که فقط یک گروه فسفات دارند، دارای دو نوع پیوند اشتراکی بین گروه‌های خود می‌باشند: ۱ـ پیوند باز آلی به قند، ۲ـ پیوند قند به فسفات، اما نوکلئوتیدهایی که دو و یا سه گروه فسفات دارند، سه نوع پیوند اشتراکی بین گروه‌های خود دارند، زیرا دارای پیوند فسفات به فسفات نیز می‌باشند.

۱۵۳ **۱** چنار یک گیاه درختی است که هم مریستم نخستین و هم مریستم پسین دارد. یاخته‌های نگهبان روزنهٔ برگ، یاختهٔ روپوستی فتوسنتزکننده است و منشأ برگ، مریستم نخستین است. مریستم‌های نخستین ساقه علاوه‌بر جوانه‌ها در محل میان گره‌ها نیز یافت می‌شوند (فاصلهٔ بین دو گره یا دو برگ متوالی).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز فقط در نهان‌دانگان دولپه‌ای درختی یافت می‌شود.

۳) مریستم‌های نزدیک نوک ریشه، کلاهک را تولید می‌کنند، مریستم نخستین در ساقه نمی‌توانند عدسک بسازند. عدسک محصول فعالیت مریستم پسین چوب‌پنبه‌ساز می‌باشد.

۴) کامبیوم آوندساز، بلافاصله در زیر پوست درخت قرار گرفته است. در پوست ساقه، کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز قرار دارد.

۱۵۴ **۳** **بررسی گزینه‌ها:**

۱) در فرایند همانندسازی، آنزیم هلیکاز و در رونویسی، رنابسپاراز توانایی شکستن پیوند هیدروژنی را دارند، بنابراین در هر دو فرایند فقط یک نوع آنزیم، پیوندهای هیدروژنی را می‌شکنند.

۲) در فرایند ویرایش، پیوند اشتراکی بین دو نوع نوکلئوتید (پیوند فسفو دی‌استر) شکسته می‌شود.

۳) در فرایند همانندسازی، پیوند فسفو دی‌استر بین دو دئوکسی ریبونوکلئوتید و در فرایند رونویسی این پیوند بین دو ریبونوکلئوتید برقرار می‌شود. باز یوراسیل فقط در ریبونوکلئوتیدها وجود دارد.

۴) در نوکلئیک اسیدها، پیوند هیدروژنی در اثر ساختار ویژهٔ بازهای آلی مکمل و بدون نیاز به آنزیم برقرار می‌شود. علاوه‌بر آن در پیرایش و ویرایش پیوند هیدروژنی تشکیل نمی‌شود.

۱۵۵ **۲** فقط مورد «د» عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کند.

بررسی موارد:

الف، ب و ج) شبکهٔ مویرگی اول برخلاف شبکهٔ مویرگی دوم فقط درون کلافک و در بخش قشری حضور دارد که تراوش نیز در این بخش انجام می‌شود. هم‌چنین این شبکهٔ مویرگی برخلاف شبکهٔ مویرگی دوم فقط خون روشن را از درون خود عبور می‌دهد.

د) شبکهٔ مویرگی اول در بین سرخرگ آوران و وابران قرار دارد. یعنی هر دو شبکهٔ مویرگی نفرون به سرخرگ وابران متصل هستند.

۱۵۶ **۱** هیچ‌کدام از موارد درست نیستند. بیماری که از مادر به پسر منتقل می‌شود، ممکن است از نوع مستقل از جنس، وابسته به جنس و یا حتی مربوط به ژن‌های سیتوپلاسمی (میتوکندری) باشد.

بررسی موارد:

الف) فقط در ارتباط با بیماری‌های وابسته به X درست است.

ب) در ارتباط با بیماری‌هایی که ژن مربوط به آن‌ها در ژنگان سیتوپلاسمی (میتوکندری) قرار دارند، صادق نیست.

ج) بعضی از بیماری‌های ژنتیکی مانند فنیل‌کتونوری بلافاصله بعد از تولد بروز نمی‌کنند.

د) در ارتباط با بیماری‌های مستقل از جنس درست نیست.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۵۷ ۳ گیرنده‌های بویایی و چشایی که در درک مزهٔ غذا نقش دارند، یک یاختهٔ کامل محسوب می‌شوند اما گیرندهٔ درد، بخشی از یک یاختهٔ عصبی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گیرنده‌های تعادلی و شنوایی دارای مژک بوده و نوعی گیرندهٔ مکانیکی هستند، اما گیرنده‌های بویایی که ساختار مژک‌مانند دارند، نوعی گیرندهٔ شیمیایی محسوب می‌شوند.

۲) هیچ‌یک از گیرنده‌های حسی، توانایی تفسیر اطلاعات حسی را ندارد و این توانایی به عهدهٔ دستگاه عصبی مرکزی است.

۴) همهٔ گیرنده‌های حسی در غشای خود دارای کانال‌های دریچه‌دار هستند، اما گیرنده‌های تعادلی، شنوایی و چشایی، نوعی یاختهٔ عصبی و یا بخشی از آن محسوب نمی‌شوند.

۱۵۸ ۳ هموگلوبین در سیتوپلاسم گویچه‌های قرمز قرار دارد و میوگلوبین اولین پروتئینی بود که ساختارش شناسایی شد.

بررسی گزینه‌ها:

۱) میوگلوبین فقط توانایی ذخیرهٔ اکسیژن را دارد.

۲) هموگلوبین از **۴ عدد** زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی که از **دو نوع** است، تشکیل شده است.

۳) هموگلوبین و میوگلوبین هر دو دارای اتم آهن در ساختارشان هستند. در بدن انسان کبد در تولید صفرا و ذخیرهٔ آهن نقش دارد.

۴) هموگلوبین دارای ساختار نهایی چهارم پروتئین‌ها و میوگلوبین ساختار نهایی سوم پروتئین‌ها را دارد و هر دو می‌توانند دارای سه نوع پیوند در ساختار خود باشند: هیدروژنی، اشتراکی و یونی.

نکته: در کتاب زیست‌شناسی (۳)، برهم‌کنش‌های آب‌گریز نوعی پیوند شناخته نشده است.

۱۵۹ ۴ به هنگام وقوع انعکاس از میان نورون‌های حرکتی، فقط نورون حرکتی مربوط به عضلهٔ دوسر بازو در تشکیل بیش از یک سیناپس فعال (سیناپسی که با آزاد شدن ناقل عصبی همراه است) شرکت می‌کند، ولی یکی از دو سیناپس نورون حرکتی عضلهٔ سه‌سر غیرفعال است، سیناپس بین نورون حرکتی عضلهٔ سه‌سر با خود عضلهٔ سه‌سر بازو از نوع سیناپس‌های غیرفعال است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در هر چهار سیناپسی که در مادهٔ خاکستری نخاع مشاهده می‌شوند، ناقل عصبی آزاد می‌شود که می‌تواند تحریکی یا مهاری باشد.

۲) هر دو نورون حرکتی این مسیر، یک سیناپس در نخاع با یک نورون رابط برقرار می‌کنند.

۳) تنها سیناپس مهاری این مسیر، در مادهٔ خاکستری نخاع تشکیل می‌شود.

۱۶۰ ۳ **بررسی گزینه‌ها:**

۱) در صورتی‌که دنای باکتری چگالی سنگین داشته باشد ($N_{15}N_{15}$) و در محیط کشت N_{14} قرار داده شود در پایان نسل دوم و پس از گریز محلول دو نوار در لولهٔ آزمایش تشکیل خواهد شد که یکی از آن‌ها در میانهٔ لوله و دیگری در بالای لوله خواهد بود.

۲) در صورتی‌که دنای باکتری چگالی متوسط داشته باشد و در محیط کشت N_{15} قرار داده شود در پایان نسل سوم و پس از گریز دادن، دو نوار در لولهٔ آزمایش تشکیل خواهد شد که یکی از آن‌ها در میانهٔ لوله و دیگری در پایین لوله خواهد بود.

۳) در صورتی‌که دنای باکتری چگالی سبک داشته باشد و در محیط کشت N_{15} قرار داده شود در نسل اول پس از گریز دادن محلول آزمایش فقط یک نوار در میانهٔ لوله خواهیم داشت در نتیجه رد طرح غیرحفاظتی امکان‌پذیر نخواهد بود، بنابراین اثبات نیمه‌حفاظتی بودن همانندسازی نیز ممکن نیست.

۴) در صورتی‌که دنای اولیه ($N_{15}N_{14}$) یعنی با چگالی متوسط باشد و با نوکلئوتیدهای (N_{14}) چهار دور همانندسازی کند، دو نوار یکی در میانهٔ لوله و دیگری در بالای لوله تشکیل می‌شود. در پایین لوله، نواری تشکیل نمی‌شود.

۱۶۱ ۴ همهٔ موارد، عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند. منظور صورت سؤال، گیاهان تیرهٔ پروانه‌واران می‌باشند که در درون ساختارهای گرهک ریشه با نوعی باکتری تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن به نام ریزوبیوم همزیستی از نوع همیاری دارند.

بررسی موارد:

الف) گیاهان تیرهٔ پروانه‌واران علفی و یک‌ساله بوده و پیراپوست تشکیل نمی‌دهند.

ب) توجه داشته باشید یاخته‌های کلانشیم ضمن ایجاد استحکام، سبب انعطاف‌پذیری اندام می‌شوند. این یاخته‌ها زنده هستند و هسته و سایر اندامک‌های سیتوپلاسمی را در پروتوپلاست خود نگهداری می‌نمایند.

ج) یاخته‌های سازندهٔ بافت آوند آبکش عبارتند از یاختهٔ آوند آبکش، یاختهٔ پارانشیم و یاخته‌های همراه که به ترابری شیرهٔ پرورده کمک می‌کنند. تنها یاخته‌های آوند آبکش در دیوارهٔ عرضی خود، صفحات آبکشی دارند. یاخته‌های همراه و پارانشیم چنین نیستند.

د) توجه داشته باشید یاخته‌های روپوستی چوبی‌نشده در اندام‌های جوان، یاخته‌های پارانشیم، یاخته‌های کلانشیم و ... فاقد دیوارهٔ پسین هستند. بافت پارانشیمی، رایج‌ترین بافت در سامانهٔ بافت زمینه‌ای است، بنابراین گروهی از یاخته‌های فاقد دیوارهٔ پسین به بافت زمینه‌ای پارانشیم تعلق ندارند.

۱۶۲ ۲ بطن راست دارای بیشترین طناب‌های ارتجاعی است. جلویی‌ترین دریچهٔ قلبی همان دریچهٔ سینی سرخرگ ششی است. خون از بطن راست خارج شده و با عبور از دریچهٔ سینی سرخرگ ششی به این سرخرگ وارد می‌شود. این مسیر همان گردش خون ششی است. می‌دانید فشار خون در گردش خون ششی نسبت به فشار خون در گردش خون عمومی کم‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) حفره‌ای از قلب که در ایجاد فشار خون بیشینه مؤثر است، همان بطن چپ است که خون آن از دریچهٔ سینی آئورتی عبور کرده و وارد آئورت می‌شود. کوچک‌ترین دریچهٔ قلبی، دریچهٔ سینی سرخرگ ششی است. می‌دانید به دلیل قرار گرفتن قلب در سمت چپ بدن، سرخرگ ششی چپ نسبت به سرخرگ ششی سمت راست، کوتاه‌تر است. این سرخرگ به شش چپ وارد می‌شود. شش چپ دارای دو و شش راست دارای سه لوب در ساختار خود است.

۳) دهلیز راست به بزرگ‌سیاهرگ زیرین و زبرین متصل است. همان‌طور که می‌دانید در بین دهلیز و بطن راست، دریچهٔ سه‌لختی قرار دارد که عقبی‌ترین دریچهٔ قلبی نیز است. می‌دانیم در شبکهٔ هادی قلب، دو گره وجود دارد. گره اول که گره سینوسی ـ دهلیزی است نسبت به گره دوم اندازهٔ بزرگ‌تری دارد. این گره همانند گره دوم در دهلیز راست قرار دارد. دسته‌تارهای خارج‌شده از این گره نیز در دهلیز راست مشاهده می‌شود. توجه کنید خون با عبور از دریچهٔ سه‌لختی از دهلیز راست خارج و به بطن راست وارد می‌شود.

۴) منظور دهلیز راست است که در سمت بالایی خود دارای نازک‌ترین میوکارد است. همان‌طور که می‌دانید خون با عبور از دریچهٔ سه‌لختی به بطن راست وارد می‌شود.

۱۶۳ ۳ در پروکاریوت‌ها مولکول‌های وراثتی آن‌ها در غشا محصور نشده و فام‌تن اصلی به صورت یک مولکول دنای حلقوی است که در سیتوپلاسم قرار دارد و به غشای پلاسمایی یاخته متصل است.

بررسی گزینه‌ها:

۱) در بعضی پروکاریوت‌ها ممکن است مولکول‌هایی از دنای دیگر به نام دیسک (پلازمید) وجود داشته باشد. اطلاعات این مولکول‌ها می‌تواند ویژگی‌های دیگری را به باکتری بدهد مانند افزایش مقاومت باکتری در برابر آنتی‌بیوتیک‌ها.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲) منظور مولکول دنای خطی در یوکاریوت‌ها است که در دو انتهای هر یک از رشته‌های آن ترکیبات متفاوتی دیده می‌شود (گروه فسفات در یک انتها و گروه هیدروکسیل در انتهای دیگر).
۳) تعداد نقطه‌های آغاز همانندسازی در یوکاریوت‌ها می‌تواند بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم شود، نه در پروکاریوت‌ها.
۴) در یوکاریوت‌ها مقدار زیادی دنا در چندین فام‌تن (کروموزوم) در درون هسته وجود دارد.

۱۶۴ **۲** رشته‌های پروتئینی ضخیم ساختار سارکومر، پروتئین‌های میوزین هستند. این پروتئین‌ها تنها در نوار تیرهٔ سارکومر دیده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:
۱) پروتئین‌های اکتین به خط Z اتصال دارند. هم پروتئین‌های اکتین و هم پروتئین‌های میوزین در زمان انقباض ماهیچه با یون کلسیم در تماس هستند.
۳) فراوان‌ترین پروتئین‌های انقباضی سارکومر، اکتین‌ها هستند. در زمان انقباض ماهیچه‌ها همان‌طور که در شکل ۱۶ صفحهٔ ۵۰ کتاب زیست‌شناسی (۲) مشخص است، این پروتئین‌های میوزین هستند که شکل ظاهری خود را تغییر می‌دهند. با توجه به شکل ۱۶ صفحهٔ ۵۰ کتاب زیست‌شناسی (۲) جهت خم شدن سر مولکول‌های میوزین هم‌جهت با حرکت رشته‌های پروتئینی در کنار هم است.
۴) در زمان انقباض ماهیچه‌ها هیچ‌یک از انواع پروتئین‌های انقباضی طول خود را کاهش نمی‌دهند و در واقع میزان هم‌پوشانی این پروتئین‌هاست که افزایش پیدا می‌کند.

۱۶۵ **۴** کم‌کاری هیپوفیز با کمبود هورمون ضدادراری بر حجم ادرار می‌افزاید و باعث کاهش حجم خون می‌شود، ولی افزایش فعالیت بخش قشری فوق‌کلیه، با افزایش آلدوسترون باعث افزایش بازجذب یون سدیم و متعاقب آن افزایش بازجذب اسمزی آب از ادرار و در نتیجه افزایش حجم خون می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:
۱) کم‌کاری اپی‌فیز، کمبود ملاتونین را به دنبال داشته که همانند اختلال در هیپوتالاموس می‌تواند منجر به اختلال در خواب شود.
۲) پرکاری تیروئید باعث حفظ تراکم استخوان به دنبال افزایش کلسی‌تونین می‌شود و همین‌طور کم‌کاری غدد پاراتیروئید نیز عدم برداشت کلسیم از استخوان را به دنبال دارد.
۳) غدد فوق‌کلیه نیز در هر دو جنس به ترشح هورمون‌های جنسی می‌پردازند که اختلال در ترشح هورمون‌هایی نظیر استروژن و پروژسترون از آن می‌توانند مشابه کم‌کاری تخمدان در یک زن باشد.

۱۶۶ **۱** یاخته‌های پارانشیمی، دیوارهٔ نخستین نازک و چوبی‌نشده دارند. توجه کنید که یاخته‌های اسکلرانشیم و کلانشیمی می‌توانند در بافت زمینه‌ای سبب استحکام شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:
۲) یاخته‌های فیبر موجود در بافت آوندی، اطراف آوندهای چوب و آبکش را احاطه کرده‌اند. توجه کنید که یاخته‌های فیبر می‌توانند در بافت زمینه‌ای نیز حضور یابند.
۳) منظور یاخته‌های کلانشیمی است. با توجه به شکل ۱۵ صفحهٔ ۸۸ کتاب زیست‌شناسی (۱)، می‌توان متوجه شد که واکوئل این یاخته‌ها، درشت‌تر از هسته می‌باشند.
۴) یاخته‌های نگهبان روزنه، حاصل تمایز روپوست در اندام‌های هوایی است و تنها یاختهٔ روپوستی فتوسنتزکننده است. می‌دانیم که ضخامت دیوارهٔ پشتی این یاخته‌ها کم‌تر از ضخامت دیوارهٔ شکمی است.

۱۶۷ **۲** مالتوز، نوعی دی‌ساکارید تشکیل‌شده از دو گلوکز است. ژن مربوط به ساخت آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ مالتوز، تنظیم بیان ژن مثبت داشته و در صورت اتصال مالتوز به فعال‌کننده، می‌توان اتصال فعال‌کننده به جایگاه اتصال خود و همین‌طور رنابسپاراز به راه‌انداز را مشاهده کرد (توجه کنید که ساخت پروتئین‌هایی مانند مهارکننده و فعال‌کننده همواره در یاخته به مقدار کم صورت می‌گیرد).

بررسی سایر گزینه‌ها:
۱) فعال‌کننده به جایگاه اتصال فعال‌کننده اتصال می‌یابد، نه به راه‌انداز.
۳) در نهایت به دنبال بیان این ژن، آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ مالتوز تولید می‌شود، نه سازندهٔ آن.
۴) اتصال لاکتوز به مهارکننده مربوط به تنظیم بیان ژن منفی در اشرشیاکلای است و به تنظیم بیان ژن مثبت ارتباطی ندارد.

۱۶۸ **۱** در بخش (۱) تنها ژنوتیپ aabbcc وجود دارد و در بخش (۵) نیز دو دگرهٔ نهفته وجود دارد یعنی می‌توان ژنوتیپ aaBBCC را در بخش (۵) مشاهده کرد؛ بنابراین در هر دو بخش ژنوتیپی وجود دارد که در همهٔ جایگاه‌های ژنی خود خالص است.

بررسی سایر گزینه‌ها:
۲) در بخش (۲) تنها یک دگرهٔ بارز وجود دارد یعنی می‌توان ژنوتیپ Aabbcc را در بخش (۲) مشاهده نمود. در بخش (۳) نیز دو دگرهٔ بارز وجود دارد، یعنی می‌توان ژنوتیپ AAbbcc را مشاهده نمود؛ بنابراین در هر دو جایگاه می‌توان ژنوتیپی را مشاهده کرد که تنها در یک جایگاه دارای دگرهٔ بارز هستند.
۳) تنها در بخش (۴) می‌توان ژنوتیپ AaBbCc را مشاهده نمود که دارای همهٔ انواع دگره‌های ممکن برای صفت رنگ ذرت است.
۴) در بخش (۶) ژنوتیپ‌ها دارای پنج دگرهٔ بارز هستند و در بخش (۵) نیز ژنوتیپ‌ها چهار دگرهٔ بارز دارند. در هر دو بخش (۵) و (۶) هر ذرت در پی خودلقاحی نمی‌تواند دانه‌ای با ژنوتیپ aabbcc ایجاد کند.

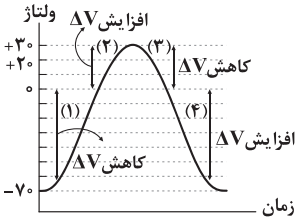
۱۶۹ **۱** شکل نشان داده‌شده در سؤال، می‌تواند مربوط به نوعی مفصل لولایی باشد. با توجه به شکل سؤال، بخش (۱) ← استخوان، بخش (۲) ← غضروف، بخش (۳) ← پردهٔ سازندهٔ مایع مفصلی و بخش (۴) ← کپسول مفصلی را نشان می‌دهد. در اسکلت همهٔ جانداران دارای اسکلت درونی، بافت غضروف برخلاف استخوان وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:
۲) شکل نشان داده‌شده در سؤال، نمی‌تواند مربوط به نوعی مفصل گوی و کاسه‌ای باشد. اگر هم شکل مربوط به نوعی مفصل گوی و کاسه‌ای باشد، بخش دوم این گزینه نادرست است. کپسول مفصلی، رباط و زردپی به کنار هم ماندن استخوان‌ها کمک می‌کنند. بخش (۳) یعنی پردهٔ سازندهٔ مایع مفصلی نقشی در نگه داشتن استخوان‌ها در کنار یک‌دیگر ندارد.
۳) شکل سؤال، مربوط به مفصل لغزنده نیست. با توجه به وجود دو استخوان دراز در محل مفصل، شکل مربوط به نوعی مفصل متحرک غیرلغزنده است. علاوه‌بر آن، بخش (۴)، نه بخش (۳) از جنس بافت پیوندی رشته‌ای بوده و نسبت به بافت پیوندی سست مقاومت بیشتری نسبت به کشش دارد.
۴) گیرندهٔ حس وضعیت در کپسول مفصلی وجود دارد. یاخته‌های بافت غضروف و استخوان در تماس با کپسول مفصلی قرار ندارند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۷۰ **۲** فقط مورد «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند.

ابتدا به شکل توجه کنید:



بررسی موارد:

الف) در نقطه‌های (۲) و (۳) غلظت یون‌های مثبت داخل یاخته بیشتر از خارج می‌باشد. در نقطهٔ (۳) اختلاف پتانسیل دو سوی غشا کاهش می‌یابد.

ب) در دو نقطه اختلاف پتانسیل دو سوی غشا از بین می‌رود $(\Delta V = 0)$. فقط در بخش صعودی نقطهٔ (۲) به غلظت یون‌های مثبت داخل یاخته افزوده می‌شود (ورود سدیم به داخل یاخته).

ج) در نقطه‌های (۱) و (۳) اختلاف پتانسیل دو سوی غشا کاهش می‌یابد. فقط در نقطهٔ (۳) غلظت پتاسیم خارج یاخته‌ای توسط کانال‌های دریچه‌دار افزایش می‌یابد.

د) در دو نقطه اختلاف پتانسیل دو سوی غشا ۲۰+ میلی‌ولت می‌شود. در هر دو نقطه، گروهی از کانال‌های دریچه‌دار (سدیمی یا پتاسیمی) بسته هستند.

۱۷۱ **۲** موارد «الف» و «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) مارها از تغییر سوسمارها ایجاد شده‌اند. مارهای حاصل بکرزایی همگی دارای ژنوتیپ خالص هستند و برای تمام صفات خود، کاملاً خالص هستند و در جایگاه‌های یکسان کروموزوم‌های همتای خود، ژن‌های کاملاً یکسانی دارند؛ بنابراین وجود ژن‌های مختلف بر روی جایگاه‌های یکسان کروموزوم‌های همتا در این جانوران دور از انتظار است.

ب) در پستانداران، بیشتر گونه‌ها نظام جفت‌گیری چندهمسری دارند. در پستانداران وجود اندام تخصص‌یافته برای لقاح اسپرم و تخمک در دستگاه تولیدمثلی ضروری است.

ج) بی‌مهرگان آبزی و ماهیان غضروفی فاقد اسکلت استخوانی هستند. اساس حرکت در همهٔ جانوران مشابه است و برای حرکت در یک سو، جانور باید نیرویی در خلاف آن وارد کند. همهٔ جانوران برای انجام حرکت، نیازمند ساختارهای اسکلتی و ماهیچه‌ای هستند.

د) در جمعیت جیرجیرک‌ها جنس ماده برای انتخاب شدن توسط جنس مخالف با سایر هم‌جنس‌های خود رقابت می‌کند. در جیرجیرک‌ها محفظهٔ پر از هوا و دارای گیرندهٔ مکانیکی در محل اتصال پا به بدن قرار ندارد! مطابق شکل ۱۷ صفحهٔ ۳۴ کتاب زیست‌شناسی (۲)، این محفظه در بین بند اول و دوم پای جیرجیرک قرار گرفته است.

۱۷۲ **۴** یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی در بدن انسان چندهسته‌ای هستند. این یاخته‌ها به طور معمول تقسیم نمی‌شوند، بنابراین نمی‌توانند دارای فام‌تن (کروموزوم)های مضاعف باشند.

توجه: در شرایط آزمایشگاهی و در محیط کشت (نه در بدن انسان) ممکن است یاخته‌های ماهیچه‌ای به مقدار کم تکثیر شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گویچه‌های قرمز بالغ فاقد هسته هستند و در خون (نوعی بافت پیوندی) حضور دارند.

۲) یاخته‌های موجود در بافت چربی تک‌هسته‌ای هستند و می‌توانند به دنبال افزایش حجم چربی درون آن‌ها افزایش حجم به طور برگشت‌پذیر بدهند.

۳) بعضی از یاخته‌های بافت ماهیچهٔ قلبی می‌توانند دوهسته‌ای باشند. در بین یاخته‌های ماهیچهٔ قلبی بافت پیوندی متراکم یافت می‌شود که رشته‌های کلاژن فراوان دارد.

۱۷۳ **۱** زلالیه و زجاجیه هر دو سبب همگرایی نور و ایجاد تصویر مناسب بر روی شبکیه می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) عدسی از جلو با زلالیه و از پشت با زجاجیه تماس دارد.

۳) فقط زلالیه در تغذیهٔ یاخته‌های عدسی و قرنیه نقش دارد.

۴) هم زلالیه و هم زجاجیه هر دو با رگ‌های خونی مرتبط هستند.

۱۷۴ **۲** در چرخهٔ کربس مولکول‌های $FADH_2$ و NADH تولید می‌شوند اما در گلیکولیز فقط NADH تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دقت کنید قندکافت چرخه نیست!

۳) در هر دو فرایند، ATP در سطح پیش‌ماده تولید می‌شود و در این فرایند فسفات از مولکول‌های فسفات‌دار گرفته می‌شود.

۴) ترکیب کربن‌دار غیرآلی همان کربن دی‌اکسید است که در قندکافت تولید نمی‌شود.

۱۷۵ **۲** موارد «ب» و «د» به درستی بیان شده‌اند. گیاه شکل سؤال نوعی گیاه دولپه است زیرا دمبرگ دارد. گیاهان دولپه‌ای می‌توانند یک ساله، دوساله و چندسالهٔ درختی باشند که در این حالت، مریستم پسین و رشد پسین خواهند داشت.

بررسی موارد:

الف) با افزایش سن در این گیاه فعالیت مریستم‌های اولیه در گیاه کاهش پیدا می‌کند اما اگر این دولپه‌ای چندساله و درختی باشد، پس دارای کامبیوم است که با افزایش سن گیاه پدید می‌آیند و فعالیت می‌کنند و کامبیوم‌ها نوعی مریستم هستند و با افزایش سن گیاه فعالیت آن‌ها متوقف نمی‌شود.

ب) در قسمت مرکزی ساقهٔ این گیاهان، بافت زمینه‌ای حاوی پارانشیم قرار گرفته است که یاخته‌های پارانشیمی دارای قابلیت تقسیم هستند.

ج) گیاهان دولپه فقط در مرکز ساقه دارای بافت زمینه‌ای هستند.

د) در حین افزایش رطوبت محیط، احتمال به وجود آمدن پدیدهٔ تعریق وجود دارد، در هنگام این پدیده با توجه به شکل برگ گیاهان دولپه خروج آب در بیش از یک محل مشاهده می‌شود. تعرق در روزنه‌های هوایی، پوستک برگ و عدسک و تعریق در روزنه‌های آبی.

۱۷۶ **۲** باکتری‌ها، قارچ‌ها و جانوران می‌توانند با گیاهان همزیستی داشته باشند. باکتری‌ها و قارچ‌ها گروهی از جانداران هستند که ممکن است در آن‌ها پلازمید دیده شود، و تنها گروهی از جانداران همزیست با گیاهان در این دسته قرار می‌گیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) باکتری‌های شیمیوسنتزکننده دسته‌ای از باکتری‌ها هستند که به تولید مواد مورد نیاز برای گیاهان می‌پردازند، اما این باکتری‌ها مستقل بوده و با گیاهان همزیستی ندارند.

۳) گروهی از باکتری‌ها پس از مرگ خود به میزان قابل توجهی مواد نیتروژن‌دار آزاد می‌کنند، این باکتری‌ها تنها گروهی از جانداران نیستند که به هنگام مرگ خود به آزادسازی نیتروژن می‌پردازند، گروهی از جانوران که توسط گیاهان گوارش می‌شوند نیز پس از مرگ به آزادسازی نیتروژن می‌پردازند.

۴) باکتری‌هایی که متابولیسم مواد آلی را در درون خاک انجام می‌دهند به هیچ‌وجه با گیاهان همزیستی ندارند، ولی مواد قابل جذب و مورد نیاز گیاه را فراهم می‌کنند، مثل باکتری آمونیاک‌ساز.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۷۷ **۴** داروین گیاهانی از خانوادهٔ گندمیان را مورد بررسی قرار داد. این گیاه، یک گیاه یک‌ساله است. گیاهان یک‌ساله در عرض یک‌سال یا کم‌تر از آن زندگی خود را به اتمام می‌رسانند و لزوماً در طول یک سال کامل این عمل رخ نمی‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تمامی گیاهان دارای رشد و تولیدمثل در یک سال همزمان هستند. گیاهان یک‌ساله و دوساله نمی‌توانند پس از آن سال به زندگی خود ادامه دهند. از آن‌جایی که هیچ قیدی بیان نشده جمله دربارهٔ گیاهان چندساله درست است.

۲) گیاه زنبق دارای ساقهٔ تمایزیافتهٔ زیرزمینی است که می‌تواند بارها و بارها رشد رویشی و زایشی خود را همزمان انجام دهد و گیاهان یک‌ساله در یک سال رشد رویشی و زایشی دارند.

۳) چغندر و شلغم ذخیرهٔ غذایی فراوانی در ریشهٔ خود دارند. این گیاهان، گیاهانی دوساله هستند و همان‌طور که گفته شد رشد زایشی و رویشی در یک سال در تمامی گیاهان مشاهده می‌شود.

۱۷۸ **۳** موارد «الف» و «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

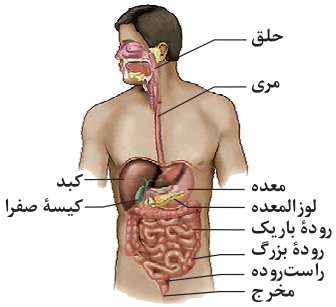
الف) با توجه به شکل، شش راست نایژهٔ قطورتری دارد. بندارهٔ انتهای رودهٔ باریک هم در سمت راست قرار دارد.



ب) شش چپ به علت قرارگیری قلب در کنار آن، تعداد لپ‌های کم‌تری دارد. این شش برخلاف کبد (اندام سازندهٔ صفرا) در سمت چپ قرار دارد.

ج) شش چپ یک فرورفتگی حفره‌مانند در کنار و پایین خود دارد که محل قرارگیری قلب است، اما مطابق شکل، معده هم در سمت چپ بدن است.

د) شش راست به دلیل بزرگ‌تر بودن، توانایی بیشتری در ذخیرهٔ هوا دارد. مطابق شکل، بندارهٔ ابتدای معده در سمت چپ بدن قرار دارد.



۱۷۹ **۲** موارد «الف» و «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) در گیاهان C_3 و C_4، تثبیت کربن فقط به هنگام روز انجام می‌شود. در گیاهان C_4 می‌توان ترکیب CO_2 با اسیدی سه‌کربنی و تثبیت CO_2 به صورت اسید چهارکربنی در یاخته‌های میانبرگ را مشاهده کرد.

ب) هم در گیاهان C_4 و هم در گیاهان CAM، چرخهٔ کالوین، فقط به هنگام روز انجام می‌شود. این دو گیاه تثبیت CO_2 را در دو مرحله انجام می‌دهند.

ج) در گیاهان C_3، چرخهٔ کالوین در یاخته‌های میانبرگ رخ می‌دهد، نه یاخته‌های غلاف آوندی.

د) در گیاهان CAM برخلاف گیاهان C_4، تثبیت اولیهٔ کربن دی‌اکسید در هنگام شب رخ می‌دهد.

۱۸۰ **۱** منظور صورت سؤال، حشرات و پرندگان است که چینه‌دان دارند. چینه‌دان بخش حجیم‌شدهٔ انتهای مری می‌باشد که در آن غذا ذخیره و نرم می‌شود.

بررسی موارد:

الف) در جانوران ماده، حاصل میوز ۴ یاخته است که فقط یکی از آن‌ها تبدیل به تخمک (گامت ماده) می‌شود. در جانوران، ماده بیشتر از نر انتخاب جفت می‌کند، اما در مواردی مانند نوعی جیرجیرک، این اتفاق برعکس است.

ب) حشرات خون ندارند؛ بلکه دستگاه گردش مواد و همولنف دارند.

ج) در پرندگانی که در مناطق دریایی و بیابانی زندگی نمی‌کنند، غدد نمکی وجود ندارد.

د) در پرندگان و حشرات لقاح داخلی صورت می‌گیرد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

فیزیک

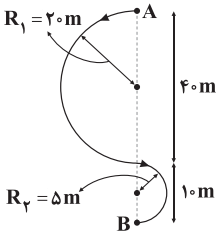
۱۸۱ **۲** عبارت‌های «الف» و «ج» طبق متن کتاب درسی صحیح هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) در هسته‌های سبک پایدار، معمولاً $Z \simeq N$ است، در حالی‌که در هسته‌های سنگین، تعداد نوترون‌ها خیلی بیشتر از تعداد پروتون‌ها است.

د) پس از گذشت ۲ نیمه‌عمر، $\frac{1}{4}$ از جرم مادهٔ اولیه باقی می‌ماند و $\frac{3}{4}$ آن واپاشیده می‌شود.

۱۸۲ **۱** طول پاره‌خطی که به صورت مستقیم A را به B وصل می‌کند، برابر با جابه‌جایی دوچرخه‌سوار است و مجموع طول دو نیم‌دایره برابر با مسافت طی‌شده می‌باشد، بنابراین:



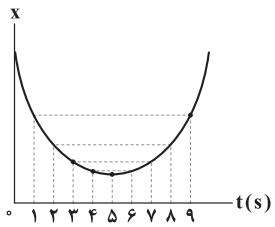
اندازهٔ جابه‌جایی: $d = 40 + 10 = 50m$

مسافت: $l = \pi R_1 + \pi R_2 \Rightarrow l = 25\pi (m)$

بنابراین نسبت اندازهٔ سرعت متوسط به تندی متوسط برابر است با:

$$\frac{v_{av}}{s_{av}} = \frac{d}{l} = \frac{50}{25\pi} = \frac{2}{\pi}$$

۱۸۳ **۴** با توجه به این‌که در ۲ ثانیهٔ سوم حرکت $(4s < t < 6s)$، سرعت متوسط متحرک صفر شده است، می‌توان فهمید که نمودار مکان ـ زمان به شکل یک سهمی است که رأس آن در لحظهٔ $t = 5s$ قرار دارد، بنابراین نمودار مکان ـ زمان متحرک می‌تواند به شکل زیر باشد:



بررسی گزینه‌ها:

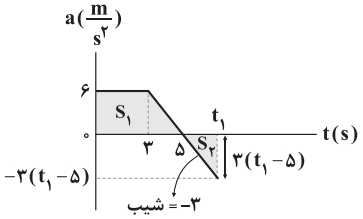
۱) مکان متحرک در لحظات $t = 3s$ و $t = 7s$ یکسان است، پس سرعت متوسط متحرک در بازهٔ زمانی $3s < t < 7s$ برابر صفر خواهد بود.

۲) مسافت طی‌شده در ۲ ثانیهٔ دوم $(2s < t < 4s)$ و ۲ ثانیهٔ چهارم $(6s < t < 8s)$ برابر است، پس تندی متوسط متحرک هم در این دو بازه یکسان خواهد بود.

۳) در ۳ ثانیهٔ اول حرکت، متحرک تغییر جهت نمی‌دهد، بنابراین جابه‌جایی و مسافت طی‌شده، هم‌اندازه هستند.

۴) با توجه به تقارن سهمی حول رأس آن در لحظهٔ $t = 5s$، می‌توان فهمید که تندی حرکت در لحظات $t = 6s$ و $t = 4s$ با هم برابر است.

۱۸۴ **۳** اگر شتاب متوسط متحرک در t_1 ثانیهٔ ابتدایی، صفر باشد، می‌توان نتیجه گرفت که در این بازه، Δv برابر صفر است و در نتیجه مساحت زیر نمودار شتاب ــ زمان در t_1 ثانیهٔ اول، صفر می‌باشد. با توجه به این توضیحات می‌توان نوشت:

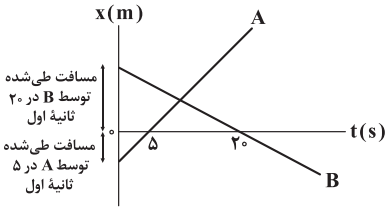


$$S_1 - S_2 = 0 \Rightarrow \frac{3+5}{2} \times 6 - \frac{3 \times (t_1-5) \times (t_1-5)}{2} = 0$$

$$\Rightarrow 3 \times (t_1-5)^2 = 48 \Rightarrow (t_1-5)^2 = 16 \Rightarrow t_1 = 9s$$

بنابراین $\frac{t_1}{3}$ ثانیهٔ ابتدایی حرکت، همان ۳ ثانیهٔ ابتدایی حرکت است و چون در ۳ ثانیهٔ ابتدایی حرکت، شتاب متحرک ثابت و برابر $6 \frac{m}{s^2}$ است، شتاب متوسط متحرک هم برابر $6 \frac{m}{s^2}$ می‌باشد.

۱۸۵ **۲** ابتدا با توجه به نمودار داده‌شده می‌توان فهمید که مسافت طی‌شده توسط متحرک A در ۵ ثانیهٔ اول به اضافهٔ مسافت طی‌شده توسط متحرک B در ۲۰ ثانیهٔ اول، برابر با فاصلهٔ اولیهٔ دو متحرک، یعنی ۲۲۰ متر است، بنابراین می‌توان نوشت:



$$v_A \times 5 + |v_B| \times 20 = 220$$

$$\xrightarrow{v_A = \frac{150}{100}|v_B| = \frac{3}{2}|v_B|} \frac{3}{2}|v_B| \times 5 + 20|v_B| = 220$$

$$\Rightarrow 27/5|v_B| = 220 \Rightarrow |v_B| = 8 \frac{m}{s} \Rightarrow v_B = -8 \frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow v_A = \frac{3}{2}|v_B| = 12 \frac{m}{s}$$

در ادامه برای محاسبهٔ فاصله می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} x_A = v_A t + x_{0A} \\ x_B = v_B t + x_{0B} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{فاصله}: |x_A - x_B| = |(v_A - v_B) \times t + (x_{0A} - x_{0B})|$$

$$\Rightarrow |x_A - x_B| = |(12 - (-8)) \times t - 220| = |20t - 220|$$

بنابراین لحظه‌ای که فاصله به ۲۴۰ متر می‌رسد، داریم:

$$|20t - 220| = 240 \Rightarrow 20t - 220 = \pm 240 \Rightarrow \begin{cases} t = -1s & (\times) \\ t = 23s & (\checkmark) \end{cases}$$

بنابراین در پایان ثانیهٔ بیست و سوم، یعنی لحظهٔ $t = 23s$، فاصلهٔ دو متحرک از یک‌دیگر برابر ۲۴۰ متر می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۸۶ **۳** در ۵ ثانیهٔ اول، شتاب حرکت آسانسور به سمت بالا و بزرگی آن برابر $\frac{4}{5}\frac{m}{s^2}$ است، بنابراین نیروی فنر برابر است با:

$$F_1 = m\times(g+a_1) = 4\times(g+\frac{4}{5}) = 4g+3/2$$
$$\Rightarrow k\Delta L_1 = 4g+3/2 \quad (I)$$

در ۸ ثانیهٔ آخر، شتاب حرکت به سمت پایین و بزرگی آن برابر $\frac{1}{2}\frac{m}{s^2}$ است، بنابراین نیروی فنر برابر است با:

$$F_2 = m\times(g-a_2) = 4\times(g-\frac{1}{2}) = 4g-2$$
$$\Rightarrow k\Delta L_2 = 4g-2 \quad (II)$$

با کم کردن رابطهٔ (II) از (I) داریم:

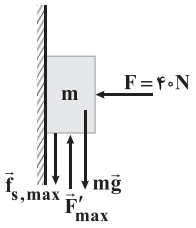
$$k\times(\Delta L_1-\Delta L_2) = 4g+3/2-(4g-2) = 5/2$$
$$\xrightarrow{k=260\frac{N}{m}} 260\times(\Delta L_1-\Delta L_2) = 5/2$$
$$\Rightarrow \Delta L_1-\Delta L_2 = \frac{5/2}{260} = 0/02\,m = 2\,cm$$

بنابراین در حالت اول، طول فنر به اندازهٔ ۲cm بیشتر از حالت دوم است.

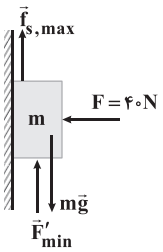
دقت: برای محاسبهٔ شتاب در هر مرحله از حرکت، شیب نمودار سرعت ـ زمان را محاسبه می‌کنیم.

۱۸۷ **۴** در آستانهٔ حرکت جسم به سمت بالا، نیروی $\vec{F}'$ بیشینه است و در آستانهٔ حرکت آن به سمت پایین، نیروی $\vec{F}'$ کمینه است. به شکل‌های زیر دقت کنید:

تعادل عمودی: $F'_{max} = mg+f_{s,max}$



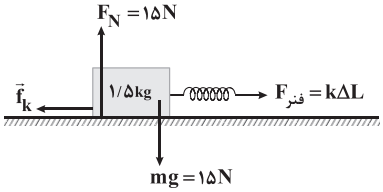
تعادل عمودی: $F'_{min} = mg-f_{s,max}$



بنابراین اختلاف F'_{max} و F'_{min} برابر است با:

$$F'_{max}-F'_{min} = (mg+f_{s,max})-(mg-f_{s,max}) = 2f_{s,max}$$
$$\Rightarrow F'_{max}-F'_{min} = 2\mu_s F_N = 2\times 0/4\times 40 = 32\,N$$

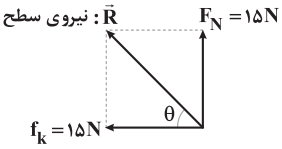
۱۸۸ **۲** به شکل زیر که نیروهای وارد بر جسم را نشان می‌دهد، توجه کنید.



چون جسم با سرعت ثابت حرکت می‌کند، شتاب حرکت آن صفر است و می‌توان نوشت:

$$F_{net} = ma = 0 \Rightarrow F_{فنر}-f_k = 0 \Rightarrow k\Delta L-f_k = 0$$
$$\Rightarrow 500\times 0/03-f_k = 0 \Rightarrow f_k = 15\,N$$

نیروی سطح برابر با برایند نیروهای $\vec{F}_N$ و $\vec{f}_k$ است و برای محاسبهٔ زاویهٔ آن با سطح افقی می‌توان نوشت:



$$\tan\theta = \frac{\text{مقابل}}{\text{مجاور}} = \frac{F_N}{f_k} \Rightarrow \tan\theta = \frac{15}{15} = 1 \Rightarrow \theta = 45^\circ$$

۱۸۹ **۱** **گام اول:** محاسبهٔ بسامد زاویه‌ای:

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{L}} = \sqrt{\frac{21/6}{2/4}} = \sqrt{9} = 3\,\frac{rad}{s}$$

گام دوم: محاسبهٔ بزرگی نیروی وارد بر نوسانگر:

$$F = -m\omega^2 x \Rightarrow F = -0/4\times 3^2\times 0/06 = -0/216\,N$$
$$\Rightarrow |F| = 0/216\,N = 216\,mN$$

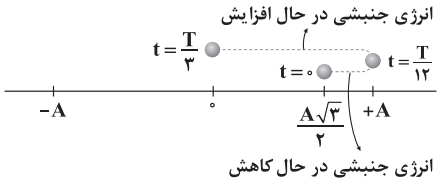
۱۹۰ **۴** **گام اول:** با توجه به نمودار داریم:

$$\frac{3\lambda}{2} = 90\,cm \Rightarrow \lambda = 60\,cm = 0/6\,m$$

گام دوم: دورهٔ تناوب برابر است با: $\lambda = vT \Rightarrow T = \frac{\lambda}{v} = \frac{0/6}{10} = 0/06\,s$

بنابراین طول بازهٔ زمانی $0 < t < 0/02\,s$ برابر $\frac{T}{3}$ است.

گام سوم: نحوهٔ نوسان نقطهٔ M در مدت $\frac{T}{3}$ مطابق شکل زیر است.



$$\begin{cases} t_1 = \frac{T}{3}-\frac{T}{12} = \frac{T}{4} = \frac{0/06}{4} = \frac{3}{200}\,s \\ t_2 = \frac{T}{12}-0 = \frac{T}{12} = \frac{0/06}{12} = \frac{1}{200}\,s \end{cases}$$
$$\Rightarrow t_1-t_2 = \frac{3}{200}-\frac{1}{200} = \frac{1}{100}\,s$$

۱۹۱ **۴** **بررسی عبارت‌ها:**

الف و ب) با توجه به متن کتاب درسی صحیح هستند.

ج) هر چه طول موج نور کم‌تر باشد یا به عبارت دیگر بسامد آن بیشتر باشد، ضریب شکست شیشه برای آن نور بیشتر خواهد شد و در نتیجه تندی انتشار آن در شیشه کم‌تر خواهد شد. بنابراین عبارت «ج» صحیح است.

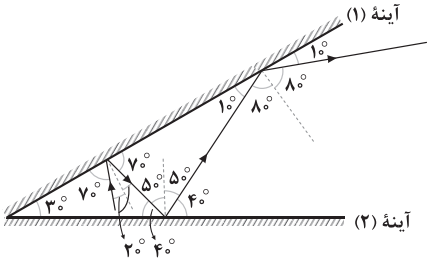
د) برای محاسبهٔ سرعت نور در محیطی با ضریب شکست n می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} v = \frac{c}{n} \\ c = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon_0\mu_0}} \end{cases} \Rightarrow v = \frac{1}{n\sqrt{\varepsilon_0\mu_0}}$$

بنابراین عبارت (د) هم صحیح است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۹۲ ۲ باتوجه به قانون بازتاب عمومی، مسیر عبور پرتو، مطابق شکل است.



همان‌طور که می‌بینید، در آخرین بازتابش از آینهٔ (۱)، زاویهٔ بازتابش برابر 80° است.

۱۹۳ ۴ کم‌انرژی‌ترین فوتون در گذار الکترون از $n=5$ به $n'=4$ ایجاد می‌شود و پرانرژی‌ترین فوتون در گذار الکترون از $n=5$ به $n'=1$ ایجاد می‌شود، بنابراین با استفاده از معادلهٔ ریدبرگ داریم:

$$\text{کم‌انرژی‌ترین فوتون}: \frac{1}{\lambda_1}=R\times\left(\frac{1}{4^2}-\frac{1}{5^2}\right)=\frac{9R}{400} \quad (I)$$

$$\text{پرانرژی‌ترین فوتون}: \frac{1}{\lambda_2}=R\times\left(\frac{1}{1^2}-\frac{1}{5^2}\right)=\frac{24R}{25} \quad (II)$$

بنابراین نسبت طول موج‌ها با تقسیم معادلهٔ (II) به (I) به دست می‌آید:

$$\frac{\lambda_1}{\lambda_2}=\frac{\frac{24}{25}}{\frac{9}{400}}=\frac{400\times24}{9\times25}=\frac{128}{3}$$

۱۹۴ ۲ مقدار مادهٔ باقی‌مانده از یک مادهٔ پرتوزا از رابطهٔ $m=\frac{m_0}{2^{\frac{t}{T}}}$ به دست می‌آید، بنابراین می‌توان نوشت:

$$\text{مقدار مادهٔ واپاشیده}=m_0-\frac{m_0}{2^{\frac{t}{T}}}$$

طبق صورت سؤال، مقدار مادهٔ واپاشیده از مادهٔ A و B با هم برابر است، بنابراین داریم:

$$m_{0A}-\frac{m_{0A}}{2^{\frac{t}{T_A}}}=m_{0B}-\frac{m_{0B}}{2^{\frac{t}{T_B}}} \Rightarrow 280-\frac{280}{2^{\frac{t}{224}}}=240-\frac{240}{2^{\frac{t}{216}}}$$

$$\Rightarrow \frac{280}{2^{\frac{t}{224}}}-\frac{240}{2^{\frac{t}{216}}}=40 \Rightarrow \frac{7}{2^{\frac{t}{224}}}-\frac{6}{2^{\frac{t}{216}}}=1$$

با توجه به گزینه‌ها، $t=48h$ در رابطهٔ فوق صدق می‌کند.

۱۹۵ ۴ پس از آن که کره ها به هم تماس داده شوند، بار آن‌ها با هم برابر می‌شود. اگر فرض کنیم بار کره‌ها پس از تماس برابر q باشد، می‌توان نوشت:

$$\text{پس از تماس}: F=k\frac{|q|^2}{r^2} \Rightarrow 0/9=9\times10^9\times\frac{|q|^2}{(0/3)^2}$$

$$\Rightarrow |q|^2=9\times10^{-12} \Rightarrow |q|=3\times10^{-6}C=3\mu C$$

بنابراین می‌توان گفت که قبل از تماس کره‌ها با هم، بار یکی برابر $|q_1|=3+x$ میکروکولن و بار دیگری برابر $|q_2|=3-x$ میکروکولن بوده است و می‌توان نوشت:

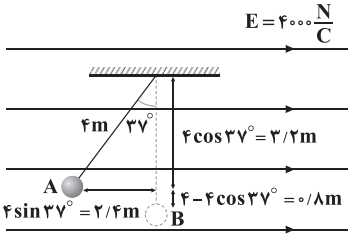
$$\text{قبل از تماس}: F'=k\frac{|q_1||q_2|}{r^2}$$

$$\Rightarrow 0/5=9\times10^9\times\frac{(3+x)\times(3-x)\times10^{-12}}{(0/3)^2}$$

$$\Rightarrow (3+x)\times(3-x)=5 \Rightarrow x=2\mu C$$

بنابراین اندازهٔ بار اولیهٔ کره‌ها برابر $3+2=5\mu C$ و $3-2=1\mu C$ بوده است و اختلاف بار آن‌ها برابر $4\mu C$ بوده است.

۱۹۶ ۱ با رها کردن گلوله از نقطهٔ A و حرکت آن تا پایین‌ترین نقطهٔ مسیر، انرژی‌های پتانسیل الکتریکی و پتانسیل گرانشی گلوله کاهش می‌یابند و با توجه به پایستگی انرژی مکانیکی، انرژی جنبشی گلوله زیاد می‌شود. با توجه به شکل زیر و با استفاده از اصل پایستگی انرژی می‌توان نوشت:



$$\Delta U_{\text{گرانشی}}+\Delta U_{\text{الکتریکی}}+\Delta K=0 \Rightarrow -mg\times\underbrace{0/8}_{\text{تغییر ارتفاع}}-E|q|\times\underbrace{2/4}_{\text{جابه‌جایی افقی در جهت میدان}}+\Delta K=0$$

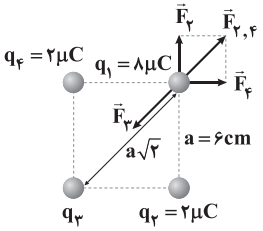
$$\Rightarrow -2\times10^{-3}\times10\times0/8-4000\times5\times10^{-6}\times2/4+\Delta K=0$$

$$\Rightarrow -0/016-0/048+\Delta K=0 \Rightarrow \Delta K=0/064J$$

بنابراین انرژی جنبشی گلوله از صفر به $0/064J$ رسیده است و می‌توان نوشت:

$$K=\frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow 0/064=\frac{1}{2}\times2\times10^{-3}\times v^2 \Rightarrow v^2=64 \Rightarrow v=8\frac{m}{s}$$

۱۹۷ ۱ با توجه به تقارن شکل، بار q_4 باید برابر با q_2 باشد و بار q_3، باید منفی باشد تا برایند نیروهای وارد بر q_1 بتواند برابر صفر شود. در این صورت، شکل زیر نشان‌دهندهٔ نیروهای وارد بر q_1 است. با توجه به این شکل می‌توان نوشت:



$$F_4=F_2=k\frac{|q_2||q_1|}{a^2}$$

$$\vec{F}_4 \text{ و } \vec{F}_2 \text{ برایند}: F_{2,4}=\sqrt{F_2^2+F_4^2}$$

$$\Rightarrow F_{2,4}=F_2\sqrt{2}=k\frac{|q_2||q_1|}{a^2}\sqrt{2}$$

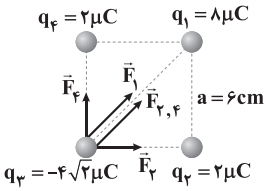
$$F_3=k\frac{|q_3||q_1|}{(a\sqrt{2})^2}=k\frac{|q_3||q_1|}{2a^2}$$

$$\xrightarrow[\text{تعادل } q_1]{F_3=F_{2,4}} k\frac{|q_3||q_1|}{2a^2}=k\frac{|q_2||q_1|}{a^2}\sqrt{2}$$

$$\Rightarrow \frac{|q_3|}{2}=|q_2|\sqrt{2} \xrightarrow{q_3<0} \underbrace{\frac{q_3}{q_2}}_{\downarrow 2\mu C}=-2\sqrt{2} \Rightarrow q_3=-4\sqrt{2}\mu C$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

در ادامه می‌توانیم اندازهٔ برایند نیروهای وارد بر $q_۳$ را محاسبه کنیم.



$$F_۴=F_۲=k\frac{|q_۲||q_۳|}{a^۲}$$

$$\Rightarrow F_۴=F_۲=۹\times۱۰^۹\times\frac{۲\times۴\sqrt{۲}\times۱۰^{-۱۲}}{(۶\times۱۰^{-۲})^۲}=۲۰\sqrt{۲}\,N$$

$$\Rightarrow \vec{F}_۴ \text{ و } \vec{F}_۲ \text{ برایند: } F_{۲,۴}=F_۲\sqrt{۲}=۲۰\sqrt{۲}\times\sqrt{۲}=۴۰\,N$$

$$F_۱=k\frac{|q_۱||q_۳|}{(a\sqrt{۲})^۲}=۹\times۱۰^۹\times\frac{۸\times۴\sqrt{۲}\times۱۰^{-۱۲}}{(۶\sqrt{۲}\times۱۰^{-۲})^۲}=۴۰\sqrt{۲}\,N$$

$$F_{\text{برایند}}=F_{۲,۴}+F_۱=۴۰+۴۰\sqrt{۲}=۴۰(۱+\sqrt{۲})\,N$$

۱۹۸ **۲** اگر بیشینهٔ میدان الکتریکی قابل تحمل برای یک دی‌الکتریک برابر E_{max} باشد، بیشینهٔ ولتاژ قابل تحمل برابر است با:

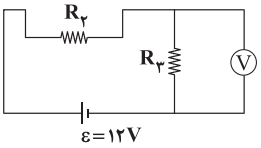
$$E=\frac{V}{d}\Rightarrow V_{max}=E_{max}d\Rightarrow\frac{V_{max_۲}}{V_{max_۱}}=\frac{d_۲}{d_۱}$$

$$\Rightarrow\frac{V_{max_۲}}{۴۰}=\frac{۲}{۱}\Rightarrow V_{max_۲}=۸۰kV$$

دقت کنید: چون جنس دی‌الکتریک‌ها یکسان است، E_{max} برای آن‌ها برابر است.

۱۹۹ **۲** هنگامی که $R_۱=۰$ است، می‌توانیم به جای آن سیم قرار دهیم. در این صورت $R_۲$ اتصال کوتاه شده و ولت‌سنج، ولتاژ دو سر باتری، یعنی ε را نشان می‌دهد. با توجه به نمودار، عدد ولت‌سنج در این حالت برابر ۱۲V است، بنابراین $\varepsilon=۱۲V$ می‌باشد.

هنگامی که $R_۱$ خیلی بزرگ $(R_۱\to\infty)$ باشد، می‌توانیم شاخهٔ آن را باز کنیم. در این صورت داریم:



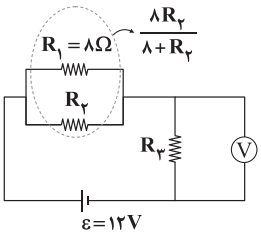
$$I=\frac{\varepsilon}{R_۲+R_۳}$$

$$V=R_۳I=\frac{\varepsilon R_۳}{R_۲+R_۳}$$

در این حالت ولتاژ ولت‌سنج برابر ۴V است و با توجه به قسمت قبل، می‌دانیم $\varepsilon=۱۲V$ می‌باشد، پس داریم:

$$۴=\frac{۱۲R_۳}{R_۲+R_۳}\Rightarrow\frac{R_۳}{R_۲+R_۳}=\frac{۱}{۳}\Rightarrow R_۲=۲R_۳$$

در نهایت در حالتی که $R_۱=۸\Omega$ است، ولتاژ ولت‌سنج برابر ۶V می‌باشد، به عبارت دیگر نصف ولتاژ باتری روی مقاومت $R_۳$ و نصف دیگر روی مقاومت معادل $R_۱$ و $R_۲$ قرار گرفته است، پس این دو مقاومت باید هم‌اندازه باشند.



$$R_۳=\frac{۸R_۲}{۸+R_۲}\xrightarrow{R_۲=۲R_۳}R_۳=\frac{۸\times۲R_۳}{۸+۲R_۳}\Rightarrow۸+۲R_۳=۱۶$$

$$\Rightarrow R_۳=۴\Omega$$

۲۰۰ **۱** مقاومت معادل مدار در حالت A و B برابر است با:

$$R_A=\frac{۴\times۱۲}{۴+۱۲}+۶=۳+۶=۹\Omega$$

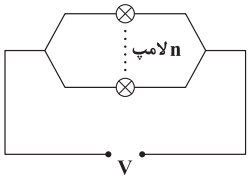
$$R_B=۱۰+۶=۱۶\Omega$$

می‌دانیم اگر به ازای دو مقاومت R_A و R_B، توان خروجی از باتری یکسان باشد، آن‌گاه $r=\sqrt{R_AR_B}$ است، پس می‌توان نوشت:

$$r=\sqrt{R_AR_B}=\sqrt{۹\times۱۶}=۱۲\Omega$$

۲۰۱ **۱** حالت موازی و متوالی را جداگانه بررسی می‌کنیم:

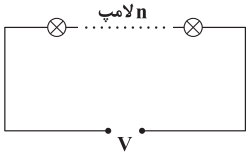
حالت موازی: مطابق شکل زیر، در این حالت ولتاژ همهٔ لامپ‌ها برابر V است و می‌توان نوشت:



توان هر لامپ: $P=\frac{V^۲}{R}$

توان مجموعه: $P_{کل}=n\times P=\frac{nV^۲}{R}$

حالت متوالی: در این حالت ولتاژ V بین لامپ‌ها تقسیم می‌شود و به هر یک ولتاژ $\frac{V}{n}$ می‌رسد، بنابراین داریم:



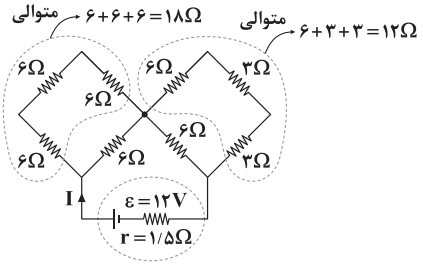
توان هر لامپ: $P'=\frac{(\frac{V}{n})^۲}{R}=\frac{V^۲}{n^۲R}$

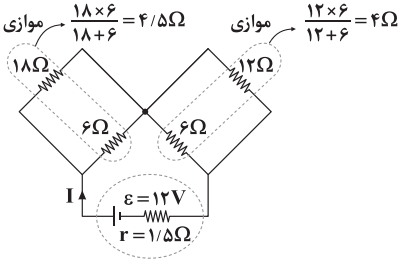
توان مجموعه: $P'_{کل}=n\times P'=\frac{V^۲}{nR}$

بنابراین نسبت خواسته‌شده برابر است با:

$$\frac{P'_{کل}}{P_{کل}}=\frac{\frac{V^۲}{nR}}{\frac{nV^۲}{R}}=\frac{۱}{n^۲}$$

۲۰۲ **۳** ابتدا مقاومت معادل و جریان مدار را محاسبه می‌کنیم.



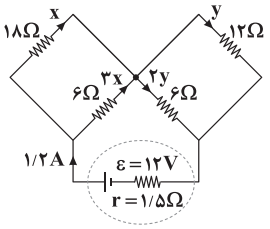


$$\Rightarrow R_{eq}=۴/۵+۴=۸/۵\Omega$$

$$I=\frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}=\frac{۱۲}{۸/۵+۱/۵}=۱/۲A$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

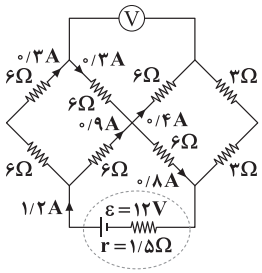
جریان $I=۱/۲A$ یک بار بین مقاومت‌های ۶Ω و ۱۸Ω و یک بار بین مقاومت‌های ۶Ω و ۱۲Ω تقسیم می‌شود. با توجه به این‌که در شاخه‌های موازی، جریان با مقاومت، رابطهٔ عکس دارد، می‌توان نوشت:



$$x+۳x=I\Rightarrow ۴x=۱/۲\Rightarrow x=۰/۳A$$

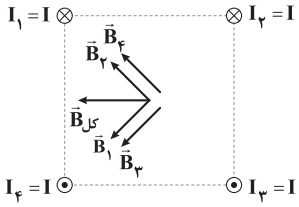
$$y+۲y=I\Rightarrow ۳y=۱/۲\Rightarrow y=۰/۴A$$

در نهایت عدد ولت‌سنج برابر است با:



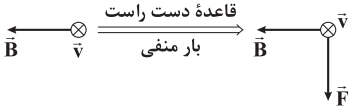
$$V=۶\times۰/۳+۶\times۰/۴=۱/۸+۲/۴=۴/۲V$$

۲۰۳ **گام اول:** تعیین جهت میدان مغناطیسی، برایند در مرکز مربع با استفاده از قاعدهٔ دست راست:



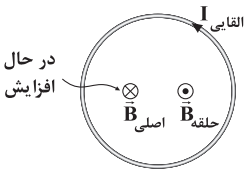
بنابراین میدان خالص به سمت چپ است.

گام دوم: تعیین جهت نیروی مغناطیسی وارد بر الکترون:



دقت کنید: بار الکترون، منفی است.

۲۰۴ در لحظهٔ $t_۱$، شار مغناطیسی، مثبت است و میدان مغناطیسی، درونسو می‌باشد. با توجه به این‌که در این لحظه شار گذرنده از حلقه در حال افزایش است، مطابق با قانون لنز، حلقه میدانی در جهت برون‌سو ایجاد می‌کند تا با افزایش شار مخالفت کند. برای آن‌که میدان حلقه برون‌سو باشد، جریان القایی در آن باید در جهت پادساعتگرد باشد.



در ادامه می‌توان نوشت:

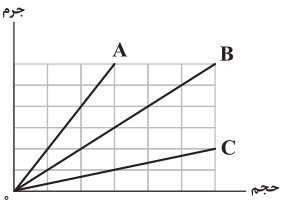
$$\Phi=\Phi_m\cos(\omega t)\Rightarrow\frac{\Phi_m}{۲}=\Phi_m\cos(\omega t_۱)\Rightarrow\cos(\omega t_۱)=\frac{۱}{۲}$$

$$\Rightarrow|\sin(\omega t_۱)|=\frac{\sqrt{۳}}{۲}$$

$$\varepsilon=\varepsilon_m\sin(\omega t)\Rightarrow|\frac{\varepsilon}{\varepsilon_m}|=|\sin(\omega t)|=\frac{\sqrt{۳}}{۲}$$

بنابراین در لحظهٔ $t_۱$، بزرگی نیروی محرکهٔ القایی، $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$ برابر بیشینهٔ آن است.

۲۰۵ **۳** شیب نمودار جرم ـ حجم یک ماده برابر چگالی آن است، بنابراین با توجه به نمودار می‌توان نوشت:



$$\frac{\rho_A}{\rho_C}=\frac{\text{شیب نمودار A}}{\text{شیب نمودار C}}=\frac{\frac{۶}{۳}}{\frac{۲}{۶}}=۶\Rightarrow\rho_A=۶\rho_C$$

$$\frac{\rho_B}{\rho_C}=\frac{\text{شیب نمودار B}}{\text{شیب نمودار C}}=\frac{\frac{۱}{۲}}{\frac{۲}{۶}}=۳\Rightarrow\rho_B=۳\rho_C$$

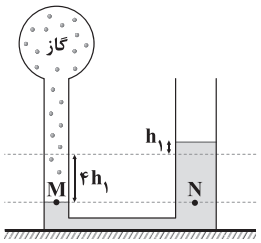
بنابراین نسبت حجم مایع‌ها برابر است با:

$$V=\frac{m}{\rho}\Rightarrow\begin{cases}\frac{V_A}{V_C}=\frac{m_A}{m_C}\times\frac{\rho_C}{\rho_A}=\frac{۴}{۱}\times\frac{۱}{۶}=\frac{۲}{۳}\\ \frac{V_B}{V_C}=\frac{m_B}{m_C}\times\frac{\rho_C}{\rho_B}=۲\times\frac{۱}{۳}=\frac{۲}{۳}\end{cases}$$

بنابراین حجم مایع‌های A و B برابر است و حجم مایع C بیشتر از آن‌ها است و در نتیجه گزینهٔ (۳) صحیح است.

دقت کنید: چون چگالی A بیشتر از چگالی B است، مایع A پایین‌تر از مایع B قرار می‌گیرد.

۲۰۶ **۱** ابتدا فرض می‌کنیم لولهٔ سمت چپ را به مخزن وصل کرده‌ایم. اگر سطح آزاد مایع در لولهٔ راست به اندازهٔ $h_۱$ بالا برود، سطح آزاد مایع در لولهٔ سمت چپ به اندازهٔ $۴h_۱$ پایین می‌آید، زیرا مساحت لولهٔ سمت چپ، $\frac{۱}{۴}$ برابر مساحت لولهٔ سمت راست است. در این حالت می‌توان نوشت:



$$P_M=P_N\Rightarrow P_{\text{گاز}}=P_۰+\rho_{\text{مایع}}g\times۵h_۱$$

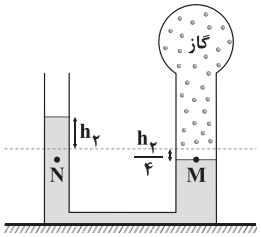
$$\Rightarrow\rho_{\text{مایع}}g\times۵h_۱=\underbrace{P_{\text{گاز}}-P_۰}_{\text{فشار پیمانه‌ای}}\Rightarrow\rho_{\text{مایع}}g\times۵h_۱=\rho_{\text{جیوه}}g\times۱۰cm$$

$$\Rightarrow۳/۴\times۵h_۱=۱۳/۶\times۱۰\Rightarrow h_۱=۸cm$$

در ادامه فرض می‌کنیم لولهٔ سمت راست را به مخزن وصل کرده‌ایم. اگر سطح آزاد مایع در لولهٔ سمت چپ به اندازهٔ $h_۲$ بالا برود، سطح آزاد مایع در لولهٔ سمت راست به اندازهٔ $\frac{h_۲}{۴}$ پایین می‌آید، زیرا مساحت لولهٔ سمت چپ $\frac{۱}{۴}$ برابر مساحت لولهٔ سمت راست است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

در این صورت می‌توان نوشت:



$$P_M = P_N \Rightarrow P_{\text{گاز}} = P_\circ + \rho_{\text{مایع}} g \times \frac{5}{4} h_2$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{مایع}} g \times \frac{5}{4} h_2 = \underbrace{P_{\text{گاز}} - P_\circ}_{\text{فشار پیمانه‌ای}} \Rightarrow \rho_{\text{مایع}} g \times \frac{5}{4} h_2 = \rho_{\text{جیوه}} g \times 10\text{cm}$$

$$\Rightarrow 3/4 \times \frac{5}{4} h_2 = 13/6 \times 10 \Rightarrow h_2 = 32\text{cm}$$

بنابراین نسبت خواسته‌شده برابر است با:

$$\frac{h_2}{h_1} = 4$$

در واقع نسبت $\frac{h_2}{h_1}$ برابر نسبت سطح مقطع لولهٔ راست به سطح مقطع لولهٔ چپ است و هیچ ربطی به فشار گاز مخزن و چگالی مایع درون ظرف ندارد.

۲۰۷ **۲** برای مقایسهٔ سرعت متوسط انتهای دو میله می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} v_A = \frac{\Delta L_A}{\Delta t} \\ v_B = \frac{\Delta L_B}{\Delta t} \end{cases} \Rightarrow \frac{v_A}{v_B} = \frac{\Delta L_A}{\Delta L_B} = \frac{L_A \alpha_A \Delta\theta}{L_B \alpha_B \Delta\theta}$$

$$\xrightarrow{L_A = L_B} \frac{v_A}{v_B} = \frac{\alpha_A}{\alpha_B} = \frac{5 \times 10^{-5}}{2/5 \times 10^{-5}} = 2$$

۲۰۸ **۲** **گام اول:** مقایسهٔ گرمای ویژهٔ دو مادهٔ A و B:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow \frac{Q_A}{Q_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{c_A}{c_B} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} \Rightarrow \frac{Q}{4Q} = \frac{m}{2m} \times \frac{c_A}{c_B} \times 1$$

$$\Rightarrow \frac{1}{4} = \frac{1}{2} \times \frac{c_A}{c_B} \Rightarrow \frac{c_A}{c_B} = \frac{1}{2}$$

گام دوم: محاسبهٔ دمای تعادل:

$$\theta_e = \frac{m_A c_A \theta_A + m_B c_B \theta_B}{m_A c_A + m_B c_B} = \frac{2m \times \frac{1}{2} c_B \times 30 + mc_B \times 50}{2m \times \frac{1}{2} c_B + mc_B}$$

$$\Rightarrow \theta_e = \frac{30+50}{1+1} = \frac{80}{2} = 40^\circ C$$

۲۰۹ **۳** با استفاده از قضیهٔ کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = K_2 - K_1$$

$$\Rightarrow W_{\text{وزن}} + W_{\text{مقاومت هوا}} = K_2 - K_1 = \frac{1}{2} m(v_2^2 - v_1^2)$$

$$= \frac{1}{2} \times 100 \times (16 - 9)$$

$$\Rightarrow W_{\text{وزن}} + W_{\text{مقاومت هوا}} = 350\text{J}$$

$$\Rightarrow W_{\text{مقاومت هوا}} = 350 - W_{\text{وزن}} = 350 - mgd = 350 - (100 \times 10 \times 300)$$

$$\Rightarrow W_{\text{مقاومت هوا}} = 350 - 300000 = -299650\text{J}$$

۲۱۰ **۳** **گام اول:** محاسبهٔ فشار وارد بر انتهای لوله:

$$P = \frac{F}{A} = \frac{16}{2 \times 10^{-4}} = 80000\text{Pa}$$

گام دوم: محاسبهٔ چگالی مایع:

$$P_\circ = P_{\text{مایع}} + P_{\text{انتهای لوله}} \Rightarrow 99200 = \rho gh + 80000$$

$$\Rightarrow 99200 = \rho \times 10 \times 2/4 + 80000$$

$$\Rightarrow 24\rho = 19200 \Rightarrow \rho = 800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 0/8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

با توجه به جدول، چگالی الکل برابر $0/8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

شیمی

۲۱۱ **۴** هشتمین عنصر واسطهٔ جدول دوره‌ای $_{۲۸}Ni$ است، روش گیاه پالایی برای استخراج فلز نیکل مقرون به صرفه نیست.

۲۱۲ **۱** فرمول شیمیایی اتانول به صورت $C_۲H_۵OH$ است.

$$?\,atom = ۱\,drop \times \frac{۳\,mL}{۶۰\,drop} \times \frac{۰/۹۲\,g}{۱\,mL} \times \frac{۱\,mol}{۴۶\,g}$$

$$\times \frac{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}\,molecule}{۱\,mol} \times \frac{۹\,atom}{۱\,molecule} = ۵/۴\times۱۰^{۲۱}\,atom$$

۲۱۳ **۳** انتقال‌هایی که به لایهٔ دوم انجام می‌شود، نور مرئی ایجاد می‌کند. در نتیجه انتقال به لایه‌های بالاتر از لایهٔ دوم، پرتویی با انرژی کم‌تر از نور مرئی ایجاد می‌شود:

$n=۶ \rightarrow n=۵$
$n=۶ \rightarrow n=۴$
$n=۶ \rightarrow n=۳$
$n=۵ \rightarrow n=۴$
$n=۵ \rightarrow n=۳$
$n=۴ \rightarrow n=۳$

۲۱۴ **۳** • ۱۰ عنصر در جدول دوره‌ای وجود دارد که اتم آن‌ها دارای ۱۰ الکترون با $l=۲$ (زیرلایهٔ $۳d^{۱۰}$) است. این ۱۰ عنصر از $_{۲۹}Cu$ تا $_{۳۸}Sr$ را شامل می‌شود.

• ۱۲ عنصر در جدول دوره‌ای وجود دارد که آرایش الکترونی اتم آن‌ها به $۴s$ ختم می‌شود. این ۱۰ عنصر از $_{۱۹}K$ تا $_{۳۰}Zn$ را شامل می‌شود.

۲۱۵ **۴** واکنش‌های گزینه‌های (۳) و (۴) از نوع اکسایش ـ کاهش هستند.

$$C_۶H_{۱۰}O_۴ + ۲NH_۳ + ۴H_۲ \rightarrow C_۶H_{۱۶}N_۲ + ۴H_۲O$$

مجموع ضرایب: $۱+۲+۴+۱+۴=۱۲$

$$K_۲S_۲O_۸ + ۲NH_۳ + ۲K_۲O \rightarrow ۶KOH + ۲SO_۲ + N_۲$$

مجموع ضرایب: $۱+۲+۲+۶+۲+۱=۱۴$

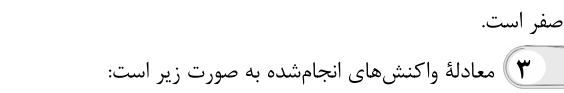
۲۱۶ **۴** ابتدا حجم مولی گازها در دمای $۱۸۲^\circ C$ و فشار ۲ atm را به دست می‌آوریم:

$$\underbrace{\frac{P_۱V_۱}{T_۱}}_{STP} = \frac{P_۲V_۲}{T_۲} \Rightarrow \frac{۱\times۲۲/۴}{۲۷۳} = \frac{۲\times V_۲}{(۱۸۲+۲۷۳)} \Rightarrow V_۲ = \frac{۵}{۳}\times۱۱/۲\,\frac{L}{mol}$$

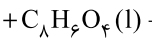
$$?\,g\,O_۳ = ۱\,L \times \frac{۱\,mol}{\frac{۵}{۳}\times۱۱/۲\,L} \times \frac{۴۸\,g}{۱\,mol} = \frac{۱۸}{۷}\,g\,O_۳$$

$$\frac{۱۸}{۷}\,g\,N_۲O_۴ = x\,L \times \frac{۱\,mol}{۲۲/۴\,L} \times \frac{۹۲\,g}{۱\,mol} \Rightarrow x \simeq ۰/۶۳\,L$$

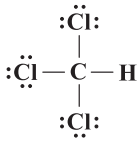
۲۱۷ **۲** در هیدروژن سیانید (HCN) و کربنات ($CO_۳^{۲-}$) فقط یک پیوند چندگانه وجود دارد:



در کربونیل سولفید تمامی پیوندها چندگانه است:



در کلروفرم تمامی پیوندها یگانه است:



۲۱۸ **۳** معادلهٔ واکنش انجام شده به صورت زیر است:

$$BaCl_۲(aq) + ۲AgNO_۳(aq) \rightarrow ۲AgCl(s) + Ba(NO_۳)_۲(aq)$$

شماری از یون‌های Cl^- با یون‌های Ag^+ واکنش داده و رسوب AgCl تولید می‌شود.

در محلول ۰/۸ مولار $BaCl_۲$، غلظت یون Cl^- برابر $۲\times۰/۸=۱/۶$ مولار است. به همین ترتیب در محلول $AgNO_۳$، غلظت یون Ag^+ برابر با غلظت نقره نیترات است:

شمار مول‌های Cl^-: $۴۰mL \times ۱/۶\,\frac{mol}{L} = ۶۴\times۱۰^{-۳}\,mol\,Cl^-$

شمار مول‌های Ag^+: $۱۱۰mL \times ۰/۲\,\frac{mol}{L} = ۲۲\times۱۰^{-۳}\,mol\,Ag^+$

واضح است که به اندازهٔ شمار مول‌های Ag^+ که کم‌تر است رسوب نقره کلرید تولید می‌شود.

شمار مول‌های باقی‌ماندهٔ Cl^-: $(۶۴\times۱۰^{-۳}) - (۲۲\times۱۰^{-۳})$

$$= ۴۲\times۱۰^{-۳}\,mol\,Cl^-$$

$$[Cl^-]_{نهایی} = \frac{۴۲\times۱۰^{-۳}\,mol}{(۴۰+۱۱۰)\times۱۰^{-۳}\,L} = ۰/۲۸\,mol.L^{-۱}$$

۲۱۹ **۴** **بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) با استفاده از **تقطیر نمی‌توان** ترکیب‌های آلی فرار را از آب آلوده جدا کرد.

۲) با توجه به این‌که منیزیم سولفات محلول در آب است، باید گفت میانگین نیروی پیوند یونی در منیزیم سولفات و پیوندهای هیدروژنی در آب، **کوچک‌تر** از نیروی جاذبهٔ یون ـ دوقطبی در محلول ایجاد شده است.

۳) آب می‌تواند **بسیاری** از ترکیب‌های یونی و مواد مولکولی را در خود حل کند.

۲۲۰ **۲** نخست جرم $NH_۴NO_۳$ موجود در محلول ۰/۸ درصد جرمی از این نمک را به دست می‌آوریم:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰۰ \Rightarrow ۰/۸ = \frac{x\,g}{۴۰۰۰\,g} \times ۱۰۰$$

$$\Rightarrow x = ۳/۲\,g$$

$$\text{غلظت مولی} = \frac{\text{مول حل‌شونده}}{\text{حجم محلول (L)}} \Rightarrow ۰/۱ = \frac{۳/۲\,g \times \frac{۱\,mol}{۸۰\,g}}{y\,L}$$

$$\Rightarrow y = ۰/۴\,L \equiv ۴۰۰\,mL$$

۲۲۱ **۲** در دمای ثابت، انحلال‌پذیری گازها در آب با فشار، رابطهٔ مستقیم و خطی دارد. یعنی با n برابر شدن فشار گاز، انحلال‌پذیری گاز در آب نیز n برابر می‌شود. با فرض این که فشار گاز صفر باشد، انحلال‌پذیری آن در آب نیز صفر است.

۲۲۲ **۳** معادلهٔ واکنش‌های انجام‌شده به صورت زیر است:

$$I)\ CO(g) + ۲H_۲(g) \rightarrow CH_۳OH(l)$$

$$II)\ ۲CH_۳OH(l) + C_۸H_۶O_۴(l) \rightarrow C_{۱۰}H_{۱۰}O_۴(l) + ۲H_۲O(l)$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

اگر ضرایب واکنش (I) را در عدد ۲ ضرب کنیم، ضریب مادهٔ مشترک دو واکنش (CH_3OH) یکسان می‌شود. در این صورت می‌توان تناسب زیر را نتیجه گرفت:

$$2CO \sim C_{10}H_{10}O_4$$

$$\frac{672\times10^{3}\,L\times\frac{60}{100}\times\frac{75}{100}}{2\times22/4}=\frac{x\,g}{1\times194}$$

$$\Rightarrow x=1/3095\times10^{6}\,g\equiv1/3095\ ton\ C_{10}H_{10}O_4$$

۲۲۳ **۳** به‌جز عبارت آخر، سایر عبارت‌ها درست هستند.

در شرایط یکسان، پتاسیم در مقایسه با فلزهای سدیم و لیتیم، آسان‌تر **الکترون از دست می‌دهد.**

۲۲۴ **۲** بر اثر سوختن یک مول از هیدروکربن‌هایی که فرمول مولکولی آن‌ها به صورت C_nH_n است، n مول CO_2 و $\frac{n}{2}$ مول H_2O تولید می‌شود. فرمول مولکولی بنزن، اتین، استیرن و دکان به ترتیب به صورت C_6H_6، C_2H_2، C_8H_8 و $C_{10}H_{22}$ است. بنابراین به‌جز دکان، سایر هیدروکربن‌ها ویژگی مورد نظر سؤال را دارند.

۲۲۵ **۲** فرمول مولکولی آلکان مورد نظر به صورت $C_{14}H_{28}$ است.

$$C_{14}H_{28}+20O_2\rightarrow14CO_2+14H_2O$$

$$\frac{\text{مجموع جرم فراورده‌ها}}{\text{جرم اکسیژن مصرفی}}=\frac{13(44)+14(18)}{20(32)}=\frac{572+252}{640}=1/2875$$

۲۲۶ **۱** **بررسی عبارت‌های نادرست:**

پ) وازلین ($C_{25}H_{52}$) در مقایسه با گریس ($C_{18}H_{38}$) چسبنده‌تر است.

ت) از واکنش Fe_2O_3 با C و نیز با گاز CO، گاز CO_2 به دست می‌آید.

۲۲۷ **۲** بطری از پلی‌اتیلن ترفتالات $(C_{10}H_8O_4)_n$ و درب آن از پلی‌اتیلن $(C_2H_4)_n$ ساخته شده است:

$$\%C_{PET}=\frac{10(12)}{10(12)+8(1)+4(16)}\times100=\%62/5$$

$$\%C_{PE}=\frac{2(12)}{2(12)+4(1)}\times100=\%\frac{600}{7}$$

$$\text{مجموع جرم C}=(\%62/5\times12)+(\%\frac{600}{7}\times4/2)=7/5+3/6=11/1\,g$$

۲۲۸ **۱** معادلهٔ واکنش هدف به صورت زیر است:

$$2NH_3(g)+3N_2O(g)\rightarrow4N_2(g)+3H_2O(l)$$

برای رسیدن به واکنش هدف، کافیست تغییرات زیر را بر روی واکنش‌های داده‌شده اعمال کنیم.

ضرایب واکنش b را در $\frac{1}{2}$ ضرب کنیم.

ضرایب واکنش a را در ۳ ضرب کنیم.

واکنش c را وارونه و ضرایب آن را در $\frac{3}{2}$ ضرب کنیم و هر سه واکنش را با هم جمع کنیم.

$$\Delta H(\text{هدف})=\frac{1}{2}\Delta H_b+3\Delta H_a-\frac{3}{2}\Delta H_c=\frac{1}{2}(-1528)+3(-368)$$

$$-\frac{3}{2}(-572)=-1010\,kJ$$

در صورتی که در مجموع یک مول از واکنش‌دهنده‌ها مصرف شود، گرمای مبادله‌شده برابر است با:

$$1\,mol\ \text{واکنش‌دهنده‌ها}\times\frac{1010\,kJ}{(2+3)\,mol\ \text{واکنش‌دهنده‌ها}}=202\,kJ$$

۲۲۹ **۱** مطابق داده‌های سؤال تفاوت آنتالپی دو واکنش زیر مورد نظر است:

۱) $CO(g)+2H_2(g)\rightarrow CH_3OH(g)$

۲) $CH_4(g)+\frac{1}{2}O_2(g)\rightarrow CH_3OH(g)$

کافیست تفاوت مجموع آنتالپی‌های پیوند واکنش‌دهنده‌های دو واکنش را حساب کنیم:

واکنش ۱: $\Delta H(C\equiv O)+2\Delta H(H-H)=1080+2(435)=1950\,kJ$

واکنش ۲: $4\Delta H(C-H)+\frac{1}{2}\Delta H(O=O)$

$$=4(415)+\frac{1}{2}(500)=1910\,kJ$$

تفاوت دو عدد به دست آمده برابر با ۴۰ kJ است.

۲۳۰ **۴** معادلهٔ واکنش انجام شده به صورت زیر است:

$$C(s)+H_2O(g)\rightarrow CO(g)+H_2(g)$$

$$?\,mol\ H_2O(\text{مصرف‌شده})=\frac{1}{2}h\times\frac{3600s}{1h}\times\frac{2\times10^{-2}\,mol}{1s}$$

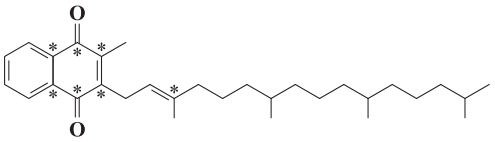
$$=36\,mol\ H_2O$$

$$\frac{800\,g\,C\times\frac{P}{100}}{1\times12}=\frac{36\,mol\,H_2O}{1}\Rightarrow\%P=\%54$$

۲۳۱ **۱** تمامی عبارت‌های پیشنهادشده درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

- اتم‌های کربن مورد نظر در زیر مشخص شده‌اند.



- ویتامین A، D و K در آب حل نمی‌شوند.
- ویتامین K همانند ترکیبی که عامل بو و طعم میخک است، گروه عاملی کربونیل (کتونی) دارد.
- هر مول از ویتامین K با ۵ مول برم به طور کامل واکنش می‌دهد زیرا دارای ۵ پیوند $C=C$ است.
- نیروی بین مولکولی در ویتامین‌های K و C به ترتیب از نوع وان دروالسی و هیدروژنی است.

۲۳۲ **۳** ساختار داده شده مربوط به استر اتیل بنزوات است که از اتانول (الکل) و بنزوئیک اسید (اسید آلی) ساخته شده است.

$$\text{درصد جرمی H در اتانول}(C_2H_5OH)=\frac{6(1)}{2(12)+6(1)+16}\times100$$

$$=\frac{3}{23}\times100$$

$$\text{درصد جرمی O در بنزوئیک اسید}\ (C_7H_6O_2)=\frac{2(16)}{7(12)+6(1)+2(16)}$$

$$\times100=\frac{16}{61}\times100$$

نسبت مورد نظر برابر است با:

$$\frac{\frac{3}{23}}{\frac{16}{61}}=\frac{3}{23}\times\frac{61}{16}\simeq0/50$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۳۳ ۲

اسید اولیه (غلیظ): $[H^+]=[A^-]=\alpha[HA]=۰/۲\times ۰/۴=۸\times ۱۰^{-۲}\,M$

$$K_a=\frac{[H^+].[A^-]}{[HA]}=\frac{(۸\times ۱۰^{-۲})(۸\times ۱۰^{-۲})}{۰/۴-(۸\times ۱۰^{-۲})}=۰/۰۲$$

اسید رقیق: $pH=۱/۴\Rightarrow [H^+]=۱۰^{-pH}=۱۰^{-۱/۴}=۱۰^{۰/۶-۲}$

$$=۴\times ۱۰^{-۲}\,M$$

$$K_a=\frac{[H^+].[A^-]}{[HA]_{\text{رقیق}}-[H^+]}\Rightarrow ۰/۰۲=\frac{(۴\times ۱۰^{-۲})(۴\times ۱۰^{-۲})}{[HA]_{\text{رقیق}}-(۴\times ۱۰^{-۲})}$$

$$\Rightarrow [HA]_{\text{رقیق}}=۰/۱۲M$$

در نهایت خواهیم داشت:

$$M_{\text{غلیظ}}.V_{\text{غلیظ}}=M_{\text{رقیق}}.V_{\text{رقیق}}\Rightarrow ۰/۴\times ۶۰۰=۰/۱۲\times V_{\text{رقیق}}$$

$$V_{\text{رقیق}}=۲۰۰۰\,mL\Rightarrow V_{H_۲O}=۲۰۰۰-۶۰۰=۱۴۰۰\,mL$$

۲۳۴ ۳ pH محلول نهایی نشان می‌دهد که با یک محلول بازی سر و کار داریم. یعنی باز اضافه‌شده $Ba(OH)_۲$ به طور کامل HI را مصرف می‌کند. فرض کنیم حجم باریم هیدروکسید اضافه شده V لیتر باشد.

مول H^+ موجود در HI: $۰/۵\,L\times ۱۰^{-۲}\,\frac{mol}{L}=۵\times ۱۰^{-۳}\,mol\,H^+$

مول OH^- موجود در $Ba(OH)_۲$: $VL\times ۱۰^{۱۲-۱۴}\,\frac{mol}{L}$

$$=V\times ۱۰^{-۲}\,mol\,OH^-$$

مول OH^- موجود در محلول نهایی: $(V+۰/۵)\times ۱۰^{۱۱/۳-۱۴}$

$$=(V+۰/۵)\times ۱۰^{-۲/۷}=(V+۰/۵)\times ۱۰^{۰/۳-۳}$$

$$=(V+۰/۵)\times ۲\times ۱۰^{-۳}=(۲V+۱)\times ۱۰^{-۳}$$

مول OH^- موجود در محلول نهایی برابر با تفاوت مول H^+ موجود در HI و مول OH^- موجود در $Ba(OH)_۲$:

$$(۲V+۱)\times ۱۰^{-۳}=(V\times ۱۰^{-۲})-(۵\times ۱۰^{-۳})$$

$$\Rightarrow ۱۰^{-۳}(۲V+۱)=(۱۰V-۵)۱۰^{-۳}$$

$$\Rightarrow ۲V+۱=۱۰V-۵\Rightarrow ۶=۸V\Rightarrow V=\frac{۶}{۸}L\equiv ۷۵۰\,mL$$

۲۳۵ ۲ مطابق داده‌های سؤال فرمول پاک‌کنندهٔ غیرصابونی مورد نظر به صورت $C_{۱۲}H_{۲۵}C_۶H_۴SO_۳Na$ است.

$$\frac{\text{درصد جرمی کربن}}{\text{درصد جرمی هیدروژن}}=\frac{\text{جرم کربن}}{\text{جرم هیدروژن}}=\frac{۱۲(۱۲+۶)}{۱(۲۵+۴)}=\frac{۲۱۶}{۲۹}\simeq ۷/۴۵$$

۲۳۶ ۴ نیم‌واکنش‌های آندی و کاتدی سلول سوختی متان به صورت زیر است:

نیم‌واکنش آندی: $CH_۴(g)+۲H_۲O(l)\rightarrow CO_۲(g)+۸H^+(aq)+۸e^-$

مجموع ضرایب: $۱+۲+۱+۸+۸=۲۰$

نیم‌واکنش کاتدی: $O_۲(g)+۴H^+(aq)+۴e^-\rightarrow ۲H_۲O(l)$

اگر ضرایب نیم‌واکنش کاتدی را در عدد ۲ ضرب کنیم، ضریب e^- در نیم‌واکنش‌ها یکسان می‌شود. با جمع‌کردن نیم‌واکنش‌های آندی و کاتدی، واکنش کلی سلول به صورت زیر خواهد بود:

$$CH_۴(g)+۲O_۲(g)\rightarrow CO_۲(g)+۲H_۲O(l)$$

۲۳۷ ۱ **بررسی گزینه‌ها:**

۱) $CO(NH_۲)_۲: C+(-۲)+۲(-۳+۲(+۱))=۰\Rightarrow C=+۴$

۲) $CH_۳NH_۲: C+۳(+۱)+(-۳)+۲(+۱)=۰\Rightarrow C=-۲$

۳) $C_۲H_۴(OH)_۲: ۲C+۴(+۱)+۲(-۲+۱)=۰\Rightarrow \bar{C}=-۱$

۴) $C_۲H_۲: ۲C+۲(+۱)=۰\Rightarrow \bar{C}=-۱$

۲۳۸ ۱ هر چهار عبارت پیشنهادشده درست هستند.

در ارتباط با درستی عبارت‌های سوم و چهارم می‌توان گفت:

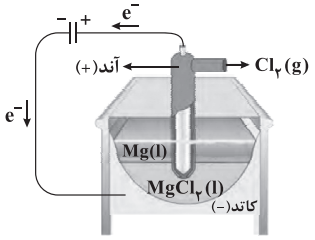
- در حلبی پس از ایجاد خراش، قلع محافظت شده و آهن خورده می‌شود. این مطلب نشان می‌دهد که پتانسیل کاهشی آهن در مقایسه با قلع، منفی‌تر است.
- در سلول آبکاری، جسمی که به قطب منفی باتری متصل است، در نقش کاتد ظاهر شده و همان جسمی است که آبکاری بر روی آن انجام شده و جرم آن افزایش می‌یابد.

۲۳۹ ۳ عنصرهای A، D، X و E به ترتیب همان $_۸O$، $_۹F$، $_۳Li$ و $_{۱۴}Si$ هستند. ترکیب حاصل از E و A (یا همان $SiO_۲$) برخلاف ۳ ترکیب دیگر که یونی هستند، جامد کووالانسی بوده و آنتالپی شبکهٔ بلور آن بیشتر است.

۲۴۰ ۴ مدل دریای الکترونی برای توجیه **برخی از رفتارهای فیزیکی** فلزها ارائه شده است.

۲۴۱ ۲ فقط مورد دوم درست است.

- A فراوردهٔ اصلی برقکافت $(Mg(l))$ و X همان الکترولیت سلول $(MgCl_۲(l))$ است.
- جهت حرکت الکترون‌ها در مدار خارجی از b به a است.
- x قطب منفی و y قطب مثبت باتری است.



۲۴۲ ۱ **بررسی عبارت‌ها:**

- برای رد این عبارت می‌توان گفت در صورتی که تعادل اولیه در اثر تغییر حجم سامانه به هم خورده باشد رابطهٔ $b-y=۳(a-x)$ برقرار نیست.
- در صورتی که تعادل اولیه در اثر افزودن مقداری $NH_۳(g)$ به سامانهٔ واکنش، به هم خورده باشد باز هم رابطه‌های $a<x$، $b<y$ و $c<z$ برقرار خواهد بود.
- فرایند هابر، گرماده است و در تعادل‌های گرماده با کاهش دما، مقدار K افزایش می‌یابد یعنی می‌توان نوشت:

$$\frac{z^۲}{xy^۳}>\frac{c^۲}{ab^۳}\Rightarrow az^۲b^۳>xc^۲y^۳$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۴۳ ۲ عبارت‌های سوم و چهارم درست هستند.

• واکنش‌های مربوط به حذف یا کاهش آلاینده‌های CO و C_xH_y در هر دو مبدل یکسان است.

$$CO(g)+\frac{1}{2}O_2(g)\rightarrow CO_2(g)$$

$$C_xH_y(g)+(x+\frac{y}{4})O_2(g)\rightarrow xCO_2(g)+\frac{y}{2}H_2O(g)$$

• واکنش مربوط به حذف NO در مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی به صورت مقابل است: $2NO(g)\rightarrow N_2(g)+O_2(g)$

• واکنش حذف اکسیدهای نیتروژن در مبدل کاتالیستی خودروهای دیزلی به صورت زیر است:

$$NO(g)+NO_2(g)+2NH_3(g)\rightarrow 2N_2(g)+3H_2O(g)$$

بررسی عبارت‌های نادرست:

• در واکنش حذف اکسیدهای نیتروژن در مبدل کاتالیستی خودروهای دیزلی، عدد اکسایش اکسیژن ثابت و برابر ۲− است.

• شمار فراورده‌های به دست آمده از واکنش‌های انجام شده در مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی برابر ۴ $(H_2O\ ,\ CO_2\ ,\ N_2\ ,\ O_2)$ و در مبدل دیگر برابر ۳ $(H_2O\ ,\ CO_2\ ,\ N_2)$ است.

۲۴۴ ۲ ابتدا مقدار K را به دست می‌آوریم:

$$K=\frac{[X]^2}{[A]}=\frac{(\frac{8}{2})^2}{(\frac{2}{2})^1}=16$$

با توجه به این‌که دما ثابت است، مقدار K تغییر نمی‌کند. با افزودن مقداری A، واکنش در جهت رفت، یعنی در جهت مصرف A پیش‌روی می‌کند تا به تعادل جدید برسد.

	A	$\rightleftharpoons$	$2X$
تعادل اولیه (مول):	۲		۸
تعادل جدید (مول):	$2+2-x$		$8+2x$

$$K=\frac{(\frac{8+2x}{2})^2}{(\frac{4-x}{2})^1}=16\Rightarrow\frac{(8+2x)^2}{4-x}\times\frac{2}{4}=16$$

$$\Rightarrow\frac{(8+2x)^2}{(4-x)}=32\Rightarrow 64+4x^2+32x=128-32x$$

$$\Rightarrow x^2+16x-16=0\Rightarrow x=\frac{-16\pm\sqrt{320}}{2}$$

$$\Rightarrow x=\frac{-16\pm4\sqrt{20}}{2}\Rightarrow\begin{cases}x_1=0/9\ \text{ق ق}\\x_2=-16/9\ \text{غ ق ق}\end{cases}$$

$$[X]_{\text{تعادل جدید}}=\frac{8+2(0/9)}{2}=4/9$$

۲۴۵ ۲ عبارت‌های اول و چهارم درست هستند.

با وجود غلظت بالای یون پرمنگنات، باز هم شرایط تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید تأمین نمی‌شود، مگر آن‌که دمای مخلوط واکنش افزایش یابد. با افزایش دما اگر چه شرایط انجام واکنش تأمین شده است اما بازده هم‌چنان مطلوب نیست، همهٔ این‌ها نشان می‌دهد که اکسایش پارازایلن به ترفتالیک اسید (واکنش a) دشوار است. از این رو شیمی‌دان‌ها در پی یافتن شرایطی آسان‌تر برای انجام این واکنش با بازده بالا هستند آن‌ها با پژوهش‌های فراوان دریافتند که استفاده از اکسیژن هوا و کاتالیزگرهای مناسب می‌تواند راهگشا باشد.

زمین‌شناسی

۲۴۶ ۲ سنگ کوارتزیت یک نوع سنگ دگرگونی مقاوم می‌باشد و سنگ‌های دگرگونی با **حرکت ورقه‌های سنگ‌کره و ایجاد فشار و گرمای زیاد** در مناطق مختلف پدید آمدند.

۲۴۷ ۱ یک واحد نجومی معادل ۸/۳ دقیقهٔ نوری است در نتیجه فاصلهٔ سیارهٔ A تا زمین $4\simeq 8/3\div 33$ واحد نجومی، و تا خورشید حدود ۵ واحد نجومی فاصله دارد. طبق قانون سوم کپلر داریم:

$$p^2=d^3$$

p: زمان گردش یک‌دور سیاره به دور خورشید
d: فاصله از خورشید (واحد نجومی)

$$\Rightarrow p^2=d^3\Rightarrow p^2=5^3=125\Rightarrow p=\sqrt{125}\simeq 11$$ سال زمینی

۲۴۸ ۳ طبق جدول ۷ ـ ۱ صفحهٔ ۱۷ کتاب درسی، سومین دوره از دوران پالئوزوئیک، دورهٔ سیلورین است که **گیاهان آوندار** برای نخستین بار در آن ظاهر شدند.

۲۴۹ ۱ در حالت اوج خورشیدی (اول تیر ماه) و تابستان **زاویهٔ تابش نور خورشید در کشور ما عمودی‌تر** و هوا گرم‌تر می‌گردد.

۲۵۰ ۴ طبق شکل ۲ــ۲ صفحهٔ ۲۸ کتاب درسی، درصد فراوانی فلدسپارهای سدیم و کلسیم (پلاژیوکلاز) در پوستهٔ زمین حدود ۳۹ درصد است که از مجموع درصد فراوانی کوارتز (۱۲ درصد) و پیروکسن (۱۱ درصد) بیشتر است.

۲۵۱ ۳ **یاقوت** که نام علمی آن کرندوم (اکسید آلومینیم) است، سختی ۹ دارد و بعد از الماس، سخت‌ترین کانی است.

۲۵۲ ۳ هر چه از زغال‌سنگ بیتومینه به سمت تورب که اولین مرحلهٔ تشکیل زغال‌سنگ است، پیش برویم **درصد کربن دی‌اکسید** افزایش می‌یابد.

۲۵۳ ۱ لایه‌های فوقانی آبخوان تحت فشار و تلهٔ نفتی (نفتگیر) هر دو **نفوذناپذیرند** و موجب تجمع آب و یا نفت می‌شوند.

۲۵۴ ۴ دو یون کلسیم و منیزیم در تعیین میزان سختی آب مؤثرند و طبق «پیوند با شیمی» صفحهٔ ۴۸ کتاب درسی، در تعیین سختی آب ضریب یون **منیزیم** از یون کلسیم بیشتر است.

۲۵۵ ۲ در ابتدا سطح مقطع رود را برحسب متر مربع به دست می‌آوریم.

$$\text{سطح مقطع}=3\times 5/2=15/6\ m^2$$

سپس سرعت حرکت آب رود را برحسب متر بر ثانیه به دست می‌آوریم:

$$\text{سرعت رود}: 30\div 60=0/5\ \frac{m}{s}$$

طبق فرمول محاسبهٔ دبی رود داریم:

$$Q=A\ .\ V$$

Q: دبی — A: مساحت سطح مقطع — V: سرعت جریان آب

$$Q=15/6\times 0/5=7/8\ \frac{m^3}{s}$$

۲۵۶ ۳ **خاک لوم** از ذرات ماسه و لای و رس و **هستهٔ مرکزی سدهای خاکی** از رس تشکیل می‌شود.

نکته: در ساخت سدهای بتنی از سیمان، ماسه، شن و میلگرد و لایهٔ آستر جاده‌ها مخلوطی از شن، ماسه و قیر است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۵۷ ۱ در مطالعات آغازین یک پروژه، به منظور **نمونه‌برداری از خاک و سنگ** پی سازه‌ها، گمانه حفر می‌شود و مغار جهت ایجاد تأسیسات زیرزمینی مانند نیروگاه‌ها، ایستگاه‌های مترو، **ذخیرهٔ نفت** و یا موارد دیگر استفاده می‌شود.

۲۵۸ ۳ ماسه‌سنگ و سنگ آذرین گابرو مقاوم هستند و می‌توانند تکیه‌گاه مناسبی برای سازه‌ها باشند.

نکته: هورنفلس سنگ دگرگونی است که مقاوم بوده و تکیه‌گاه مناسبی برای سازه‌ها است.

۲۵۹ ۴ در کانسنگ‌ها و سنگ‌های حاوی کانی‌های سولفیدی عناصر کادمیم و روی به فراوانی یافت می‌شود و بیماری‌های ناشی از ورود مقادیر این عناصر به بدن به ترتیب ایجاد بیماری‌های **ایتای‌ایتای** و **کم‌خونی** می‌کند.

۲۶۰ ۲ طبق جدول ۱ ـ ۵ صفحهٔ ۷۶ کتاب درسی، **روی** در گروه عناصر **جزئی** قرار داشته و در بدن نقش **اساسی، سمی** دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) فسفر در گروه عناصر فرعی قرار دارد.

۳) منگنز نقش اساسی در بدن دارد.

۴) مس در گروه عناصر جزئی قرار دارد و در بدن نقش اساسی ـ سمی دارد.

۲۶۱ ۳ طبق جدول ۱ـ۴ صفحهٔ ۶۱ کتاب درسی، بر اثر تنش فشاری لایه‌ها به صورت **تاقدیس** و ناودیس خمیده می‌شوند و طبق جدول ۱ـ۶ صفحهٔ ۹۱ کتاب درسی، **گسل معکوس** در نتیجهٔ تنش فشاری پدید می‌آید.

۲۶۲ ۱ سومین موجی که توسط دستگاه لرزه‌نگار ثبت می‌شود موج لاو است که بعد از امواج S ، ثبت می‌شود و ذرات را در جهت افقی در سطح زمین حرکت می‌دهد.

۲۶۳ ۲ نوع گسل ایجادشده عادی است زیرا فرادیواره (قسمت سمت چپ) نسبت به فرودیواره به سمت پایین حرکت کرده است و مرکز سطحی زمین‌لرزه نقطهٔ **B** است که دقیقاً در بالای کانون، در سطح زمین می‌باشد.

۲۶۴ ۴ طبق جدول صفحهٔ ۱۰۷ کتاب درسی، سنگ‌های اصلی پهنه‌های زمین‌ساختی البرز، **زاگرس و کپه‌داغ** رسوبی هستند و ماسه‌سنگ و شیل هر دو از سنگ‌های رسوبی مهم می‌باشند.

۲۶۵ ۴ طبق شکل ۵ ـ ۷ صفحهٔ ۱۱۴ کتاب درسی، امتداد تقریبی گسل هلیل‌رود شمالی ـ جنوبی است و سایر گسل‌ها امتداد تقریبی شرقی ـ غربی دارند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir