

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۱۹

دوشنبه ۱۴۰۲/۰۱/۰۷



# آزمون‌های سراسر گاج

گزینه درستی را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

## سوالات آزمون

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوال: ۷۰	مدت پاسخگویی: ۷۰ دقیقه

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

مدت پاسخگویی	شماره سؤال		وضعیت پاسخگویی	تعداد سؤال	مواد امتحانی		ردیف
	تا	از			ریاضیات	زیست شناسی	
۴۰ دقیقه	۱۵	۱	اجباری	۱۵	ریاضی ۱	۱	
	۳۰	۱۶		۱۵	ریاضی ۲		
۳۰ دقیقه	۵۰	۳۱	اجباری	۲۰	زیست شناسی ۱	۲	
	۷۰	۵۱		۲۰	زیست شناسی ۲		



## ریاضیات

## ریاضی (۱)

۱- در یک دنباله هندسی، جمله اول و قدرنسبت را دو برابر می‌کنیم، حاصل ضرب پنج جمله اول چند برابر می‌شود؟

- (۱)  $2^{15}$  (۲)  $2^{10}$  (۳)  $2^5$  (۴) ۴

۲- اگر  $x = \sqrt[3]{16} + 3$  باشد، حاصل  $A = \frac{(x+3)(x^2-6x+9)}{(x^2-6x)^2 + 18(x^2-6x) + 81}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{\sqrt{2}+4}{2}$  (۲)  $\frac{\sqrt{2}+6}{2}$  (۳)  $\frac{\sqrt{2}+2}{2}$  (۴)  $\frac{\sqrt{2}+8}{2}$

۳- اگر اضلاع مثلث قائم‌الزاویه‌ای دنباله هندسی تشکیل دهند، مربع قدرنسبت برابر کدام است؟

- (۱) نسبت طلایی (۲) عدد گویا (۳) عدد کم‌تر از واحد (۴) عدد حقیقی بزرگ‌تر از ۲

۴- ریشه نهم عدد مثبت A چهار برابر A به توان  $\frac{37}{9}$  است، وارون عدد  $1 - \frac{\sqrt{3}}{A}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{\sqrt{6}+1}{4}$  (۲)  $\frac{\sqrt{6}-1}{5}$  (۳)  $\frac{\sqrt{6}-1}{4}$  (۴)  $\frac{\sqrt{6}+1}{5}$

۵- بزرگ‌ترین عضو مجموعه  $A = \{\frac{m}{p} + \frac{n}{q} \mid m, n \in \mathbb{N}, m+n < 4\}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{7}{6}$  (۲)  $\frac{5}{6}$  (۳)  $\frac{4}{3}$  (۴)  $\frac{3}{4}$

۶- چند مقدار قابل قبول برای x در رابطه  $x^2 + 3 \times x! = (x! + 3)x$  یافت می‌شود؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) بی‌شمار

۷- با جایگشت عدد ۴۳۳۲۵۳ چند عدد ۶ رقمی می‌توان نوشت به طوری که رقم ۳ یک در میان باشد؟

- (۱) ۶۴ (۲) ۱۲۰ (۳) ۷۲۰ (۴) ۱۲

۸- در چند زیرمجموعه ۴ عضوی از مجموعه  $\{9, \dots, 5, 4, 3\}$  حداقل سه عضو آن عدد فرد است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۱ (۳) ۱۲ (۴) ۱۳

۹- کدام یک از متغیرهای زیر کیفی ترتیبی است؟

- (۱) مدرک تحصیلی اساتید دانشگاه تهران  
(۲) زمان ورود دانشجویان به کلاس ریاضی  
(۳) جنسیت دانشجویان کلاس زیست‌شناسی  
(۴) تعداد دانش‌آموزان یک مدرسه

۱۰- اگر دو بازه  $(m, -1)$  و  $(-1, 2m+1)$  اشتراک نداشته باشند، حدود کامل m کدام است؟

- (۱)  $(1, +\infty)$  (۲)  $(-1, 3]$  (۳)  $(1, 3]$  (۴)  $(1, 3)$

۱۱- در یک کلاس ۳۱ نفری، تعداد افرادی که فقط به فوتبال و تعداد افرادی که فقط به والیبال و تعداد افرادی که به هیچ‌کدام از دو رشته

علاقه‌مند نیستند با هم برابرند، اگر تعداد افرادی که به هر دو رشته علاقه‌مند هستند  $\frac{1}{9}$  افرادی باشند که فقط به فوتبال علاقه دارند، چند

نفر فقط به والیبال علاقه‌مند هستند؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۹ (۳) ۱۱ (۴) ۱۲

۱۲- عبارت  $(\frac{14-x}{x+1})^{\frac{1}{3}}$  به ازای چند عدد طبیعی تعریف می‌شود؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۳ (۳) ۱۴ (۴) بی‌شمار

۱۳- اگر a و b هم علامت و  $a^2 - 2ab = b^2$ ،  $\frac{a^3}{b^3} = m+n\sqrt{2}$  باشد، مقدار m+n کدام است؟ ( $m, n \in \mathbb{Q}$ )

- (۱) ۱۸ (۲) ۱۲ (۳) ۱۴ (۴) ۱۵

۱۴- اگر  $\frac{1}{\sqrt{x}-1} - \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x}-1} - \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x}-1} = \frac{A}{\sqrt{x}-1}$  باشد، A کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۵- اگر  $A = \sqrt[3]{32}$  و  $B = \sqrt[3]{32} - 2^{-\frac{1}{6}}$  باشد، حاصل AB کدام است؟

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



## ریاضی (۲)

۱۶- اگر  $\alpha < \beta$  ریشه‌های معادله  $x^2 - 2x - 1 = 0$  باشند، ریشه‌های کدام معادله  $(2\beta - 1)^2$  و  $2\alpha + \sqrt{3}$  است؟

$$x^2 = 4x - 3 \quad (1)$$

$$x^2 = 3x + 3 \quad (3)$$

۱۷- اگر  $\alpha$  ریشه معادله  $\sqrt{x^2 - x + 2} = 8 - 3x$  باشد، حاصل عبارت  $\log(16\alpha + 64)$  کدام است؟

$$1 \quad (1) \quad 2 \quad (2) \quad 3 \quad (3) \quad 4 \quad (4)$$

۱۸- اگر حاصل ضرب ریشه‌های معادله  $x^2 + \log_{\sqrt{3}} x^2 = 30 + \log_{\sqrt{3}} (x^6)$  برابر  $2^{m-1}$  باشد، مقدار  $[-3m]$  کدام است؟

$$-1 \quad (1) \quad -2 \quad (2) \quad -3 \quad (3) \quad -4 \quad (4)$$

۱۹- به ازای یک مقدار مثبت  $m$ ، معادله‌های  $x^2 - 7x + m = 0$  و  $x^2 - 11x + 3m = 0$  ریشه مشترک دارند، تفاضل ریشه‌های غیرمشترک کدام است؟

$$3 \quad (1) \quad 4 \quad (2) \quad 5 \quad (3) \quad 6 \quad (4)$$

۲۰- اگر معادله  $2\sqrt{a + \sqrt{x-4}} + \sqrt{4-x} = a - 3$  فقط یک ریشه حقیقی داشته باشد، مقدار  $\log_p [a]$  کدام است؟

$$1 \quad (1) \quad 2 \quad (2) \quad 3 \quad (3) \quad 4 \quad (4)$$

۲۱- دامنه تابع  $f(x) = \sqrt{x(-1+3^{-x})}$  شامل چند عدد صحیح است؟

$$1 \quad (1) \quad 2 \quad (2) \quad 3 \quad (3) \quad 4 \quad (4) \quad \text{صفر}$$

۲۲- اگر  $\log_y x = A$  باشد، حاصل  $[\log_{xy} x^3 y^2]$  کدام است؟ ( $A > 0$ )

$$1 \quad (1) \quad 2 \quad (2) \quad 3 \quad (3) \quad 4 \quad (4)$$

۲۳- معکوس ریشه معادله  $\frac{1}{3 - \sqrt{p-1}} - \frac{1}{3 + \sqrt{p-1}} = \frac{1}{\sqrt{p-1}}$  کدام است؟

$$0/25 \quad (1) \quad 0/2 \quad (2) \quad 0/35 \quad (3) \quad 0/3 \quad (4)$$

۲۴- معادله  $\frac{1}{x-2} + \frac{2x-1}{x^2+2x+4} = \frac{x^2+3x-1}{x^3+8}$  چند ریشه حقیقی دارد؟

$$1 \quad (1) \quad 2 \quad (2) \quad 3 \quad (3) \quad 4 \quad (4) \quad \text{صفر}$$

۲۵- اگر مجموع ریشه‌های معادله  $x^2 + (m^2 - 4m - 1)x = 14$  ماکزیمم شود، اختلاف ریشه‌ها کدام است؟

$$8 \quad (1) \quad 9 \quad (2) \quad 7 \quad (3) \quad 10 \quad (4)$$

۲۶- اگر مقدار انرژی آزاد شده از یک زلزله دو برابر شود، قدرت زلزله چند ریشه بیشتر می‌شود؟ ( $\log 2 \approx 0/3$ )

$$2 \quad (1) \quad 1 \quad (2) \quad 0/1 \quad (3) \quad 0/2 \quad (4)$$

۲۷- اگر  $\frac{3^{4m-1} \times \sqrt{3}^{-2n}}{27^{m+n}} > \frac{1}{9}$  باشد،  $m - 4n$  از چه عددی بزرگ‌تر است؟

$$2 \quad (1) \quad 0 \quad (2) \quad -1 \quad (3) \quad 1 \quad (4)$$

۲۸- اگر  $\log b$ ،  $\log(a+b)$  و  $\log(2a+1)$  جملات متوالی دنباله حسابی باشند، در این صورت  $\frac{(a-b)^2}{b}$  کدام است؟

$$1 - 2ab \quad (1) \quad 1 - 2a \quad (2) \quad 2 - ab \quad (3) \quad 1 - 2b \quad (4)$$

۲۹- دو تابع  $f(x) = \log_{\frac{m}{1-m}} x$  و  $g(x) = \left(\frac{m}{1-m}\right)^x$  فقط در یک نقطه متقاطع هستند، حدود  $m$  کدام است؟

$$(1, +\infty) \quad (1) \quad (0, \frac{1}{2}) \quad (2) \quad (\frac{1}{2}, 1) \quad (3) \quad (\frac{1}{3}, 1) \quad (4)$$

۳۰- اگر رأس سهمی  $y = x^2 - \frac{m}{p}x - 1$  روی خط  $y = x - 3$  قرار گیرد، مقدار منفی  $m$  کدام است؟

$$-7 \quad (1) \quad -6 \quad (2) \quad -8 \quad (3) \quad -10 \quad (4)$$



## زیست‌شناسی (۱)

- ۳۱- چند مورد در ارتباط با ساختار کلیه‌ها در انسان به درستی بیان شده است؟  
 الف) درونی‌ترین بخشی که در برش طولی کلیه قابل مشاهده است، حاوی بافت چربی درون خود است.  
 ب) سیاهرگ کلیه به طور مستقیم به رگی تخلیه می‌شود که در حالت طبیعی ممکن است روی هم خوابیده باشد.  
 ج) هر لوب کلیه شامل هرم‌ها و بخش‌هایی امتداد یافته از بخش قشری کلیه در مجاورت آن‌هاست.  
 د) بافت تشکیل‌دهنده دیواره بیرونی کیپسول بومن و لایه داخلی سرخرگ آوران مشابه یکدیگر است.
- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)
- ۳۲- کدام گزینه در ارتباط با نقش پروتئین‌های خوناب انسان درست است؟  
 ۱) هموگلوبین در حمل بیشترین میزان اکسیژن خون نقش دارد.      ۲) فیبرینوژن مانع از هدر رفتن خون در خونریزی‌های جزئی می‌شود.  
 ۳) گلوبولین در ایمنی و انتقال بعضی داروها مانند پنی‌سیلین نقش دارد.      ۴) آلبومین باعث بازگشت مایعات از بافت به خون می‌شود.
- ۳۳- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟  
 «در یک انسان سالم، ..... ساختار در بخش فرورفته کلیه دارای ..... است.»  
 ۱) پایین‌ترین - حرکات کرمی در دیواره خود  
 ۲) جلویی‌ترین - دو انشعاب اصلی درون کلیه راست  
 ۳) بالاترین - رشته‌های کشسان (الاستیک) زیادی  
 ۴) عقبی‌ترین - تماس با ساختار قیفی شکل گردیزه (نفرن)
- ۳۴- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟  
 «در ارتباط با سه سیاهرگ بزرگی که منشأ خون ورودی به سیاهرگ باب کبدی دستگاه گوارش انسان هستند، می‌توان گفت هر سیاهرگی که خون خروجی از اندام ..... را دریافت می‌کند، .....»  
 الف) لنفی در سمت چپ بدن - خون خروجی از بخش‌های تحتانی مجاور دریچه پیلور از اندامی با یک لایه ماهیچه‌ای اضافی را نیز دریافت می‌کند.  
 ب) محل نهایی گوارش مواد غذایی - در نهایت از مواد مغذی جذب شده آن در مویرگ‌های کبد برای ساخت آهن و برخی ویتامین‌ها استفاده می‌شود.  
 ج) فاقد توانایی ترشح آنزیم گوارشی و متصل به اندام لنفی لوله گوارش - در سطحی بالاتر از بنداره انتهایی مری به باب می‌پیوندد.  
 د) واجد دو نوع بنداره با عصب‌رسانی متفاوت و هم‌چنین بالاترین قسمت روده فاقد پرز - دارای میزان گلیکوژن بیشتری نسبت به سیاهرگ فوق‌کبدی است.
- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)
- ۳۵- چند مورد در ارتباط با یک گیاه نهان‌دانه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟  
 «به طور معمول یکی از نتایج ..... است.»  
 الف) افزایش فشار اسمزی یاخته‌های فتوسنتزکننده روپوستی، انبساط دیواره پستی این یاخته‌ها به میزان کم‌تری نسبت به دیواره شکمی  
 ب) افزایش انتقال یون‌های معدنی از لایه ریشه‌زا به یاخته‌های آوندی حمل‌کننده شیره خام، کاهش قطر تنه درخت  
 ج) کاهش میزان مولکول کربن دی‌اکسید تا حدی معین در محیط اطراف گیاه، کاهش میزان انجام عمل اصلی جابه‌جاکننده شیره خام  
 د) تغییر رنگ حلقه دوم اندام زایشی گیاه گل‌ادریسی به رنگ آبی، تجمع عنصر آلومینیوم در بافت‌های موجود در اندام‌های این گیاه
- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)
- ۳۶- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟  
 «به طور معمول در برش عرضی ..... گیاهی که ..... محتمل .....»  
 الف) ریشه هر - دارای میانبرگ نرده‌ای در ساختار برگ خود می‌باشد، حضور یاخته‌های واجد ژن سازنده روبیسکو در مرکز ریشه - است.  
 ب) ریشه - انتقال مواد غذایی از بخش ذخیره‌ای دانه به محل مصرف، وظیفه لپه می‌باشد، جابه‌جایی شیره خام در سطح داخلی تر نسبت به شیره پرورده - نیست.  
 ج) برگ - با حرکت از خارج ساقه به سمت داخل، فاصله دسته‌های آوندی افزایش می‌یابد، تثبیت کربن در گروهی از یاخته‌های موجود در رگبرگ - نیست.  
 د) ساقه - ساختاری ستاره‌ای شکل در مرکز ریشه مشاهده می‌شود، مشاهده خارجی‌ترین یاخته‌های سامانه بافت پوششی به صورت حفره‌هایی جدا از یکدیگر - است.
- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)
- ۳۷- با توجه به یاخته‌های حاصل از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی که جزو گویچه‌های سفید خونی نیستند، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟  
 ۱) برخی از آن‌ها پس از عبور از یاخته‌های پوششی دیواره مویرگ‌ها و ورود به خون، سیتوپلاسم خود را قطعه‌قطعه می‌کنند.  
 ۲) همگی پس از تولید پروتئین‌های مورد نیاز خود، هسته مرکزی خود را از سیتوپلاسم خارج می‌کنند.  
 ۳) برخی از آن‌ها در غشای خود، مولکول‌های پروتئینی و کربوهیدرات‌های مختلف می‌توانند داشته باشند.  
 ۴) همگی در خونریزی‌های شدید می‌توانند به طور غیرمستقیم در جلوگیری از هدر رفتن خون نقش داشته باشند.



۳۸- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در چرخه قلبی یک انسان سالم و بالغ، هرگاه ..... ، قطعاً همزمان با آن، .....»

- ۱) بیشترین فشار ممکن به دریچه میترال وارد می‌شود - خون برگشتی از شش‌ها در حال تجمع در دهلیز چپ است.
- ۲) خون خروجی از سیاهرگ‌ها به پایین‌ترین حفره‌های قلب وارد می‌شود - گروهی از یاخته‌های ماهیچه دهلیز در حال انقباض هستند.
- ۳) موج تحریک یاخته‌های ماهیچه بطن، شروع به خروج از گره دهلیزی، بطنی می‌کند - الیاف متصل به دریچه دولختی در حالت کشیده هستند.
- ۴) صدای قوی و طولانی از قلب شنیده می‌شود - قطعه‌های دریچه‌های ابتدای سرخرگ‌های خروجی از قلب در بیشترین فاصله از یکدیگر قرار گرفته‌اند.

۳۹- چند مورد، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«(در) بعضی از رگ‌های خونی دستگاه گردش مواد انسان که خونی با غلظت کم از مولکول‌های  $O_2$  را حمل می‌کنند، .....»

- الف) انقباض پایین‌ترین حفره‌های قلبی به صورت موجی در دیواره آن‌ها احساس می‌شود.
- ب) واجد یاخته‌های منقبض‌شونده با خطوط تیره و روشن در ساختار بافتی لایه میانی خود هستند.
- ج) به دنبال اثرپذیری از مولکول‌های  $CO_2$ ، تنظیم میزان جریان خون در مویرگ‌ها را برعهده دارند.
- د) به کمک دریچه‌ای که از چین‌خوردگی یاخته‌هایی با فضای بین یاخته‌ای اندک ایجاد می‌شود، جریان خون را یک‌طرفه می‌کنند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۰- چند مورد در ارتباط با ساختار بافتی قلب انسان به درستی بیان شده است؟

- الف) تمامی یاخته‌های ماهیچه قلبی گیرنده پیک دوربرد دارند.
- ب) بیرونی‌ترین لایه قلب روی خود برمی‌گردد و پیراشامه را به وجود می‌آورد.
- ج) فقط برخی از یاخته‌های ماهیچه‌ای قابلیت تحریک خودبه‌خودی دارند.
- د) نوعی بافت پیوندی، درون‌شامه را به لایه ماهیچه‌ای قلب می‌چسباند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۱- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به‌طور معمول در یک انسان سالم، گروهی از کوچک‌ترین رگ‌های بدن که ..... هستند، قطعاً .....»

- ۱) در بزرگ‌ترین غده لوله‌گوارش - حفره‌هایی در دیواره آن‌ها مشاهده می‌شود.
- ۲) در اندام‌های لوبیایی شکل - عبور مولکول‌های درشت مثل پروتئین‌ها را محدود می‌کنند.
- ۳) دارای غشای پایه‌ای برای محدود کردن عبور مولکول‌های بسیار درشت - شبکه وسیعی را در بافت‌ها ایجاد می‌کنند.
- ۴) دارای ضخیم‌ترین شبکه رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی - در غشای یاخته‌های پوششی آن‌ها منافذ فراوانی مشاهده می‌شوند.

۴۲- چند مورد از مشخصه‌های زیر، وجه اشتراک همه بخش‌هایی از ساختار نفرون است که با شبکه مویرگی اول مجاورت ندارند؟

- الف) حاوی یاخته‌هایی با زوائد سیتوپلاسمی بسیار و راکیزه‌های عمود بر غشا هستند.
- ب) در مجاورت مویرگ‌هایی که خون واجد اکسیژن را در خود جای داده‌اند، قرار دارند.
- ج) جهت حرکت مواد در حفره درونی آن‌ها برخلاف جهت حرکت خون است.
- د) شبکه مویرگی اطراف آن‌ها به‌طور مستقیم، خون روشن آخرین انشعاب سرخرگ کلیوی را دریافت می‌کند.

۱) صفر ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۳- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«قسمتی از نفرون که ..... در بخش قشری کلیه قرار گرفته است، می‌تواند .....»

- ۱) به‌طور کامل - محل آغاز فرایندهای فعال تشکیل ادرار باشد.
- ۲) به‌طور کامل - واجد یاخته‌های پودوسیت در دیواره تشکیل‌دهنده خود باشد.
- ۳) تنها بخشی از آن - در مجاورت آخرین انشعاب سرخرگ کلیوی قرار گرفته باشد.
- ۴) تنها بخشی از آن - با ترشح یون هیدروژن در تنظیم میزان pH خون نقش داشته باشد.

۴۴- در یک گیاه آوندی، مریستم نخستینی که .....

- ۱) در تولید یاخته‌های ایجادکننده تار کشنده نقش دارد، در تماس با پلی‌ساکارید مترشحه از کلاهدک قرار گرفته است.
- ۲) در مکان بالاتری از سطح خاک مشاهده می‌شود، از یاخته‌هایی با توانایی تقسیم بالا و سیتوپلاسم فراوان تشکیل شده است.
- ۳) می‌تواند یاخته‌هایی کلروپلاست‌دار تولید کند، فقط در محل جوانه‌های جانبی یا انتهایی موجود در ساقه گیاه مشاهده می‌شود.
- ۴) در نزدیکی نوک ریشه قرار داشته و توسط کلاهدک پوشیده شده است، نمی‌تواند در ایجاد یاخته‌های تولیدکننده ترکیبات پوستک نقش داشته باشد.

۴۵- در رابطه با فعالیت آنزیمی در فراوان‌ترین گویچه‌های خونی انسان که در یکی از روش‌های حمل‌کربن دی‌اکسید نقش ایفا می‌کند، کدام

مورد پس از عملکرد این آنزیم رخ می‌دهد؟

- ۱) با رسیدن یون بی‌کربنات به شش‌ها، کربن دی‌اکسید از ترکیب آن آزاد می‌شود.
- ۲) کربنیک اسید به سرعت به یون‌های بی‌کربنات و هیدروژن تجزیه می‌شود.
- ۳) یون بی‌کربنات از گویچه قرمز خارج و به خوناب وارد می‌شود.
- ۴) از ترکیب آب با کربن دی‌اکسید، کربنیک اسید پدید می‌آید.



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

«در ارتباط با مریستم نخستین ..... ، می‌توان گفت .....»

- (۱) ریشه - توسط بخشی با توانایی ترشح نوعی ترکیب پلی‌ساکاریدی پوشیده می‌شود.
- (۲) ساقه - علاوه بر جوانه‌ها، در فاصله بین دو گره در ساقه یا شاخه نیز وجود دارد.
- (۳) ریشه - در رشد عرضی ریشه هیچ نقشی ندارد.
- (۴) ساقه - منجر به تولید شاخه و برگ‌های جدید می‌شود.

۴۷- چند مورد، عبارت زیر را به درستی کامل نمی‌کند؟

- «هر یاخته‌ای از دستگاه گوارش انسان که واجد توانایی تولید یا ترشح یون بی‌کربنات است، به طور حتم .....»
- (الف) در تماس مستقیم با شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی هستند.
  - (ب) همراه با آنزیم‌های گوارشی، محتویات ریزکیسه‌های خود را برون‌رانی می‌کند.
  - (ج) محتویات ترش‌ی خود را از طریق نوعی مجرا به لوله گوارش می‌ریزد.
  - (د) هسته‌های خود را در مرکز سیتوپلاسم قرار داده است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۸- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در هر اندام لوله گوارش انسان که ..... است، ..... نیز یافت می‌شود.»

- (۱) محل آغاز گوارش مکانیکی - لایه ژله‌ای چسبناک
- (۲) محل اصلی گوارش - مولکول پروتئاز غیرفعال
- (۳) محل اصلی جذب مواد غذایی - ترشح شدن پپسینوزن و بی‌کربنات
- (۴) شروع‌کننده گوارش پروتئین‌ها در لوله گوارش - آمینواسیدهای حاصل از تجزیه پروتئین‌ها

۴۹- کدام گزینه فقط درباره یکی از روش‌های عبور مولکول‌های کوچک از عرض غشای یاخته‌ای که توسط بزرگ‌ترین مولکول‌های قرارگرفته در غشا صورت می‌گیرد به درستی بیان شده است؟

- (۱) تنها سازوکار مؤثر در بازجذب مواد در لوله‌های پیچ‌خورده به درون شبکه مویرگی است.
- (۲) همواره در جهت کاهش اختلاف فشار اسمزی در دو سوی غشای یاخته فعالیت می‌کند.
- (۳) در صورت یکسان شدن اختلاف غلظت بین دو سوی غشا، تبادل مواد متوقف می‌شود.
- (۴) همواره با مصرف رایج‌ترین شکل انرژی توسط یاخته‌ها انجام می‌شوند.

۵۰- ویژگی‌های مطرح‌شده در کدام گزینه به یک نوع یاخته موجود در سامانه بافت زمینه‌ای گیاهان نهان‌دانه اشاره دارند؟

- (۱) ذرات سخت گلابی به علت رسوب لیگنین در دیواره یاخته‌های آن‌ها - یاخته‌های حاصل از فعالیت کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز به سمت داخل
- (۲) با وجود نداشتن دیواره پسین سبب استحکام اندام‌ها می‌شوند - ذخیره‌کننده مواد غذایی برای رشد رویان پس از تشکیل تخم ضمیمه
- (۳) نقش در ترمیم بخش‌های زخمی‌شده گیاه با توانایی در انجام تقسیم - مشاهده تعداد زیادی از آن‌ها به شکل اسفنجی در میانبرگ تک‌لپه‌ای‌ها
- (۴) توانایی ترشح نوعی ترکیب لیپیدی که از ورود نیش حشرات جلوگیری می‌کند - فاصله گرفتن آن‌ها از یک‌دیگر در اندام‌های مسن و ایجاد عدسک

## زیست‌شناسی (۲)

۵۱- با توجه به مطالب کتاب زیست‌شناسی (۲)، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در بدن فردی که به تازگی دوران بلوغ را پشت سر گذاشته و به ..... مبتلا شده است، .....»

- (الف) تومور ترش‌ی در بخش مرکزی غده فوق‌کلیه - تبادل گازها تسهیل می‌شود.
- (ب) بافت‌مردگی یاخته‌های کبدی در اثر مصرف الکل - میزان اوره خون فرد کاهش پیدا می‌کند.
- (ج) کم‌کاری چند غده درون ریز غیرهمسطح در ناحیه گردن - زمان تشکیل ترومبین افزایش پیدا می‌کند.
- (د) آسیب به نزدیک‌ترین بخش غده هیپوفیز به مخچه در اثر ضربه - حرکات کرمی میزنازی افزایش می‌یابد.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۵۲- به منظور اثرگذاری هر نوع پیک شیمیایی تولیدشده در بدن انسان بر یاخته هدف، .....

- (۱) در پی اتصال مولکول پروتئینی پیک شیمیایی به گیرنده اختصاصی خود، فعالیت پروتئین‌هایی در یاخته دچار تغییر می‌شود.
- (۲) پیک شیمیایی تولیدشده در یاخته پس از عبور از حداقل دو لایه فسفولیپیدی، به جایگاهی مکمل با ساختار خود متصل می‌شود.
- (۳) ابتدا مولکول پیک شیمیایی توسط یاخته‌هایی با فضای بین یاخته‌ای اندک ساخته و سپس در ریزکیسه‌هایی قرار می‌گیرد.
- (۴) به دنبال فرارگیری پیک شیمیایی در ریزکیسه سیتوپلاسمی، ریزکیسه با مصرف مولکول ATP به فضای بین یاخته‌ای وارد می‌شود.

۵۳- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در یک نوع گیاه در صورت ازدیاد نوعی تنظیم‌کننده رشد گیاهی که منجر به ..... می‌شود، .....»

- (۱) بسته شدن روزنه‌های هوایی گیاه در شرایط نامساعد محیطی - رشد طولی گیاه ضمن اثرگذاری بر جوانه‌های گیاه کاهش پیدا می‌کند.
- (۲) توقف رشد جوانه‌ها در پی تولید شدن در جوانه جانبی - چوب‌پنبه‌ای شدن یاخته‌هایی از شاخه که در اتصال یا دم‌برگ قرار دارند، مشاهده می‌شود.
- (۳) تحریک رشد یاخته‌های لایه ریشه‌زا - با اثر بر جوانه‌های جانبی گیاه، تولید پلی‌ساکارید سلولز و ماده پکتین در پروتوپلاست این یاخته‌ها کاهش پیدا می‌کند.
- (۴) بروز آثاری همانند آثار نوعی بیماری قارچی و کاهش کیفیت محصولات کشاورزی - فاصله میان لپه و لایه خارجی درون‌دانه بیشتر شده و تقسیمات یاخته‌های مریستمی ریشه رویانی افزایش پیدا می‌کند.



۵۴- کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- ۱) همهٔ یاخته‌های منشأ گرفته از یاختهٔ بنیادی لنفوییدی، براساس آنتی‌ژن سطح غشای عامل بیگانه نسبت به آن، پاسخ ایمنی خاصی بروز می‌دهند.
- ۲) همهٔ یاخته‌های ایمنی واجد هستهٔ سه‌قسمتی، در صورت ورود مادهٔ حساسیت‌زا به بدن با ترشح نوعی پیک منجر به آبریزش بینی می‌شوند.
- ۳) همهٔ یاخته‌های ایمنی دارای منشأ مشترک با قطعات یاخته‌ای واجد نقش در ایجاد لخته، واجد گیرنده برای نوعی هورمون هستند.
- ۴) همهٔ یاخته‌های ایمنی دارای هستهٔ چندقسمتی که قطعات هستهٔ آن با یک‌دیگر مرتبط‌اند، واجد دانه‌های روشن درشت هستند.

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

«در یک خانم بالغ و سالم، در صورت عدم بارداری در زمانی که ضخامت دیوارهٔ رحم در ..... میزان خود قرار دارد، ممکن .....»

- ۱) بیشترین - است ارتباط تودهٔ یاخته‌ای تشکیل شده از یاخته‌های فولیکولی باقی‌مانده در تخمدان از دیوارهٔ خارجی تخمدان قطع شود.
- ۲) بیشترین - نیست یک نوع غدهٔ درون‌ریز موجود در سطح پایین‌تر از لوزالمعده در ترشح هورمون‌های جنسی نقش داشته باشد.
- ۳) کم‌ترین - است بر اثر بازخورد منفی بین سه اندام، ترشح هورمون‌های آزادکننده از هیپوتالاموس بیشتر شود.
- ۴) کم‌ترین - نیست یاخته‌های حاوی ۴۶ کروموزوم در هسته، هورمون پروژسترون را به خون وارد کنند.

۵۶- با توجه به فعالیت‌های مختلف انجام‌شده توسط یاخته‌های عصبی، ..... مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب .....

«با فرض از بین رفتن ..... همهٔ نورون‌های اعصاب نخاعی بدن انسان، هم‌چنان می‌توانیم شاهد ..... باشیم.»

- الف) میلین‌های اطراف - عدم انقباض تارهای ماهیچه‌ای عضلهٔ سه‌سر در صورت برخورد دست به جسم داغ
- ب) کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در غشای - کاهش اختلاف پتانسیل در دو سوی غشای نورون بلافاصله پس از تحریک
- ج) آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ ناقل‌های عصبی مترشحه از پایانهٔ آکسونی - فراهم شدن شرایط برای انتقال پیام‌های جدید به نورون
- د) کانال‌های نشستی پتاسیمی - مصرف ATP توسط پمپ سدیم، پتاسیم به منظور بازگرداندن پتاسیم به سیتوپلاسم

۱) ۳ - است. ۲) ۲ - نیست. ۳) ۴ - نیست. ۴) ۱ - است.

۵۷- در فردی که به ..... مبتلا شده است، بر ..... افزوده شده و از شدت ..... کاسته می‌شود.

- ۱) نوعی بیماری خودایمنی علیه غدهٔ پانکراس - خروج گلوکز از شبکهٔ مویرگی کلافاک - غلظت یون‌های هیدروژن موجود در خون
- ۲) تومور در بخش قشری غدهٔ فوق‌کلیه - نیروی وارده به دیوارهٔ سرخگ‌ها - خروج درشت‌خوارها از خون به بافت‌های محیطی
- ۳) کم‌کاری غدهٔ پاراتیروئید - میزان یون‌های Ca موجود در نفرون - جلوگیری از هدررفت خون در آسیب‌دیدگی‌های شدید رگ‌ها
- ۴) پرکاری تیروئید - شدت انتقال الکترون به مولکول اکسیژن در تنفس یاخته‌ای - خروج مولکول‌های CO<sub>۲</sub> از یاخته‌های ماهیچهٔ دیافراگم

۵۸- کدام گزینه تکمیل‌کنندهٔ مناسبی برای عبارت زیر است؟

«در یک زن سالم و بالغ، هیچ‌گاه امکان ندارد که نوعی غدهٔ درون‌ریز .....»

- ۱) ترشح‌کنندهٔ هورمون‌های مؤثر بر غدد جنسی، درون یک حفره از جنس بافت پیوندی قرار داشته باشد.
- ۲) قرارگرفته در ناحیهٔ گلو با ترشح نوعی هورمون واجد گیرنده در یاخته‌های استوانه‌ای رودهٔ باریک، سبب جذب کلسیم شود.
- ۳) قرارگرفته در نزدیک‌ترین فاصله از محل اتصال بزرگ‌سیاهرگ زبرین به قلب، از نظر شکل ظاهری مشابه غدهٔ مصرف‌کنندهٔ ید باشد.
- ۴) مؤثر در افزایش گلوکز خوناب در تنش‌های بلندمدت، در شرایطی سبب کاهش احتمال ابتلا به بیماری‌های خودایمنی شود.

۵۹- کدام گزینه در ارتباط با انواع گیرنده‌های حسی بدن انسان که در فصل ۲ کتاب زیست‌شناسی (۲) آورده شده است، به درستی بیان شده است؟

- ۱) هر گیرنده‌ای که در مقابل محرک ثابت سازش می‌یابد در صورت داشتن ساختار عصبی، نوعی گیرندهٔ حس ویژه نیست.
- ۲) هر گیرنده‌ای که انتهای داربند آزاد است در صورت پاسخ به محرک شیمیایی، نوعی گیرندهٔ حس پیکری محسوب نمی‌شود.
- ۳) هر گیرنده‌ای که نوعی گیرندهٔ مکانیکی است در صورت داشتن مرکز، پیام عصبی را مستقیماً به مرکزی از مغز منتقل نمی‌کند.
- ۴) هر گیرنده‌ای که زوائد سیتوپلاسمی دارد در صورت خم شدن این زوائد سیتوپلاسمی، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی غشای خود را باز می‌کند.

۶۰- هر هورمون جنسی زنانه که در مرحلهٔ انبانکی و جسم زردی دورهٔ جنسی از تخمدان ترشح می‌شود، چه مشخصه‌ای دارد؟

- ۱) در روز چهاردهم دورهٔ جنسی، افزایش ناگهانی آن به طور مستقیم در تبدیل تودهٔ یاخته‌ای باقی‌ماندهٔ فولیکولی به جسم زرد نقش دارد.
- ۲) افزایش اندک آن در هفتهٔ اول دورهٔ جنسی، نمی‌تواند فعالیت ترشچی دورترین غدهٔ درون‌ریز از تخمدان‌ها را افزایش دهد.
- ۳) کاهش نیافتن میزان غلظت آن در هفتهٔ پایانی دورهٔ جنسی، در حالت طبیعی فقط با تشکیل پردهٔ کوریون امکان‌پذیر است.
- ۴) آزادسازی آن به خون در هفتهٔ دوم دورهٔ جنسی به صورت همزمان از چهار غدهٔ موجود در دستگاه درون‌ریز دور از انتظار است.

۶۱- در ارتباط با حلقه‌های گل‌های گیاهان، کدام گزینه درست نیست؟

- ۱) در گیاهان، هم گامت ماده و هم گامت نر در حلقهٔ چهارم گل به وجود می‌آیند.
- ۲) تنها در برخی از گل‌های گیاه کدو، پایین‌ترین بخش حلقهٔ چهارم، متورم است.
- ۳) اجزای حلقهٔ دوم در برخی از گل‌ها به طور کامل به هم پیوسته هستند.
- ۴) هر گلی که در بالاترین قسمت حلقهٔ سوم خود یاخته‌هایی با دیوارهٔ منفذدار دارد، میلهٔ خود را در مجاورت خامه قرار می‌دهد.

۶۲- در ارتباط با دستگاه درون‌ریز انسان، کدام گزینه درست است؟

«هر غده یا غدد درون‌ریزی که ..... دارد، .....»

- ۱) هورمون‌هایش در استخوان، گیرنده - بالاتر از قلب قرار گرفته است. ۲) در نزدیکی کلیه قرار - در تغییرات گلوکز خون نقش ایفا می‌کند.
- ۳) در مغز قرار - در موقعیتی بالاتر از مغز میانی قرار گرفته است. ۴) در غدد شیری پستان، گیرنده - در مغز قرار گرفته است.



۶۳- یاخته‌های از دستگاه ایمنی انسان که .....  
 (۱) با عبور از خون، آنتی‌ژن‌ها را به یاخته ایمنی در گره لنفی ارائه می‌کند، در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباط هستند، بیشتر یافت می‌شود.  
 (۲) بزرگ‌ترین یاخته خونی سفید به حساب می‌آید، برخلاف کوچک‌ترین یاخته خونی سفید، با انگل‌ها مبارزه می‌کند.  
 (۳) بزرگ‌ترین لنفوسیت‌های حاصل از پاسخ ایمنی اولیه بر علیه میکروب‌ها به حساب می‌آید، هسته غیرمرکزی و شبکه آندوپلاسمی وسیعی دارد.  
 (۴) به بیگانه‌خواری گلبول‌های قرمز مرده در طحال می‌پردازد، در سیتوپلاسم خود دانه ندارد.

۶۴- با رسیدن پیام تحریک به یاخته ماهیچه‌ای، پس از اتصال ناقل عصبی به گیرنده خود، کدام اتفاق زودتر از سایرین رخ می‌دهد؟

- (۱) ایجاد یک موج تحریک در غشای یاخته ماهیچه‌ای
- (۲) باز شدن برخی پروتئین‌های عبوردهنده یون در غشای شبکه آندوپلاسمی
- (۳) فعال شدن پمپ کلسیم در غشای شبکه آندوپلاسمی
- (۴) کاهش طول نوار تیره سارکومر

۶۵- به طور معمول، همه یاخته‌هایی از دستگاه تولیدمثلی در مرد که .....  
 (۱) باعث ایجاد توانایی تحرک در اسپرم‌ها می‌شوند، در بیضه قرار دارند.  
 (۲) ترشحات خود را وارد میزراه می‌کنند، در مجاورت مثانه قرار می‌گیرند.  
 (۳) تمایز اسپرم‌ها را پیش می‌برند، در کیسه بیضه قرار نگرفته‌اند.  
 (۴) با ترشحات خود باعث تأمین انرژی اسپرم‌های متحرک می‌شوند، پایین‌تر از میزناهی قرار گرفته‌اند.

۶۶- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

«در فاصله بین نقطه واری اول و دوم چرخه یاخته‌ای ..... فاصله بین نقطه واری دوم و سوم، .....»

- (۱) همانند - تعداد کروماتیدهای موجود در یاخته با تعداد DNA برابر است.
- (۲) همانند - تعداد کروموزوم‌های موجود در یاخته بدون تغییر باقی خواهد ماند.
- (۳) برخلاف - کروموزوم‌های قرارگرفته در یاخته امکان ندارد با میکروسکوپ نوری دیده شوند.
- (۴) برخلاف - در صورتی که دنا آسیب‌دیده باشد، فرایندهای اصلاح آن به راه می‌افتد.

۶۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

«در هر سمت سر انسان، چندین استخوان با استخوان تشکیل‌دهنده آرواره فوقانی، مفصل می‌شوند. تنها برخی از این استخوان‌ها .....»

- (۱) با استخوانی مفصل می‌شود که لوب گیجگاهی مغز را دربر گرفته است.
- (۲) با استخوانی مفصل می‌شود که لوب آهیانه مغز را دربر گرفته است.
- (۳) در تشکیل جداره خارجی حفره چشم شرکت می‌کند.
- (۴) در تشکیل تنها مفصل متحرک در بین استخوان‌های سر شرکت می‌کند.

۶۸- هورمونی که ..... ، می‌تواند .....  
 (۱) افزایش بیش از حد آن به وجودآورنده دانه‌رست‌های بلند و باریک و بدون استحکام در برج است - از خارجی‌ترین لایه آندوسپرم نیز ترشح شود.  
 (۲) در شرایط نامناسب کم‌آبی و خشکی ترشح می‌شود - در تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره در ریزش برگ مؤثر باشد.  
 (۳) در جنگ آمریکا و ویتنام استفاده شد - باعث ایجاد نقایصی مشابه بیماری خودایمنی و سندرم داون شود.  
 (۴) پیر شدن اندام‌های هوایی گیاه را به تأخیر می‌اندازد - باعث ریشه‌زایی در کال شود.

۶۹- چند مورد درباره هر اسپرما توسیت (زام یاخته) موجود در لوله اسپرم‌ساز یک فرد بالغ و سالم درست است؟

(الف) با تقسیم خود، یاخته‌های هاپلوئید می‌سازد.

(ب) ضمن تقسیم می‌تواند کروموزوم‌های همتا را از هم جدا کند.

(ج) هر کروموزوم آن چهار رشته پلی‌نوکلئوتیدی دارد.

(د) حاوی ژن سازنده فاکتور هشت انعقاد خون است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۰- کدام گزینه از لحاظ درستی یا نادرستی با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

(۱) در هر گیاه چندساله، کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز فعالیت دارد.

(۲) در هر گیاه یک‌ساله گل‌دار، بعد از مدت‌زمان رشد رویشی، گل تولید می‌شود.

(۳) در هر گیاه علفی پس از یک دوره رویشی، چرخه زندگی گیاه پایان می‌یابد.

(۴) در هر گیاه دارای رشد پسین، چرخه زندگی با یک‌بار گل‌دهی پایان می‌یابد.



دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۱۹

دوشنبه ۱۴۰۲/۰۱/۰۷



# آزمون‌های سراسر گاج

گزینه‌درسرا انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

## سوالات آزمون

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۶۰	مدت پاسخگویی: ۶۵ دقیقه

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

مدت پاسخگویی	شماره سؤال		وضعیت پاسخگویی	تعداد سؤال	مواد امتحانی	ردیف
	تا	از				
۳۰ دقیقه	۹۵	۷۱	زوج کتاب ۱	۲۵	فیزیک ۱	۱
	۱۲۰	۹۶	زوج کتاب ۲	۲۵	فیزیک ۲	
۲۵ دقیقه	۱۴۵	۱۲۱	زوج کتاب ۱	۲۵	شیمی ۱	۲
	۱۷۰	۱۴۶	زوج کتاب ۲	۲۵	شیمی ۲	
۱۰ دقیقه	۱۸۰	۱۷۱	اجباری	۱۰	زمین شناسی	۳



توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات زوج درس ۱ (فیزیک ۱)، شماره ۷۱ تا ۹۵ و زوج درس ۲ (فیزیک ۲)، شماره ۹۶ تا ۱۲۰، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

## زوج درس ۱

## فیزیک ۱ (سؤالات ۷۱ تا ۹۵)

۷۱- هر یک سیر معادل ۱۶ مثقال و هر ۹۶ گندم برابر یک مثقال و هر ۴۰ سیر یک من تبریز است. جرم جسمی برابر ۸ من تبریز است. جرم این جسم چند مثقال است؟

- (۱) ۶۴۰ (۲) ۱۲۸۰ (۳) ۲۵۶۰ (۴) ۵۱۲۰

۷۲- یکای فرعی کمیت نیرو کدام است؟

- (۱) نیوتون (۲)  $\frac{\text{مترمربع} \times \text{کیلوگرم}}{\text{ثانیه}}$  (۳)  $\frac{\text{ثانیه} \times \text{متر}}{\text{کیلوگرم}}$  (۴)  $\frac{\text{متر} \times \text{کیلوگرم}}{\text{مربع ثانیه}}$

۷۳- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در مدل سازی پرتاب کردن توپ می توان از نیروی مقاومت هوا و اصطکاک در مقابل نیروی وزن صرف نظر کرد.  
(۲) در مدل سازی نور لیزر مدادی می توان باریکه نور لیزر را شامل پرتوهای موازی در نظر گرفت.  
(۳) در مدل سازی حرکت سیارات به دور خورشید، آن ها را ذره ای فرض می کنیم.  
(۴) در مدل سازی سقوط برگ درخت در هوا می توان از نیروی مقاومت هوا صرف نظر کرد.

۷۴- در کدام گزینه تعداد بیشتری کمیت فرعی و نرده ای استفاده شده است؟

- (۱) جرم، دما، سرعت (۲) فشار، تندی، زمان (۳) نیرو، تندی، دما (۴) فشار، تندی، توان

۷۵- در شکل زیر، فشار در نقطه A چند درصد بیشتر از فشار در نقطه B است؟

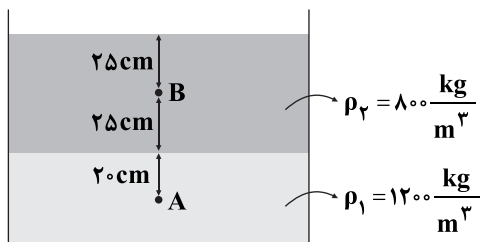
$$(P_0 = 98 \text{ kPa}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$$

(۱) ۲/۴

(۲) ۴

(۳) ۴/۴

(۴) ۸



۷۶- درون ظرفی تا ارتفاع ۵۰ cm از مایعی به چگالی  $\rho = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  ریخته ایم. اگر مساحت کف ظرف  $4 \text{ cm}^2$  باشد، اندازه نیرویی که مایع بر کف

ظرف وارد می کند، چند نیوتون است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

- (۱) ۱/۶ (۲) ۱۶ (۳) ۴/۱۶ (۴) ۴۱/۶

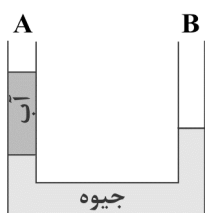
۷۷- سطح مقطع یک ظرف استوانه ای شکل،  $20 \text{ cm}^2$  و درون آن تا ارتفاع ۲۰ cm جیوه ریخته ایم. روی آن چند گرم از مایعی به

چگالی  $\frac{3}{4} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  بریزیم تا فشار حاصل از مایعها در کف ظرف برابر با  $50 \text{ cmHg}$  شود؟ ( $\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ )

- (۱) ۸/۱۶ (۲) ۲/۰۴۰ (۳) ۸۱۶۰ (۴) ۲۰۴۰

۷۸- در شکل زیر، ارتفاع آب در شاخه A برابر  $54/4$  سانتی متر است. در شاخه B مایعی به چگالی  $0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  می ریزیم تا جیوه در دو شاخه

هم سطح شود. ارتفاع مایع اضافه شده چند سانتی متر است؟ (سطح مقطع لوله در سرتاسر آن یکسان است،



$$(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \text{ و } \rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$$

(۱) ۴۷/۴

(۲) ۱۳/۴

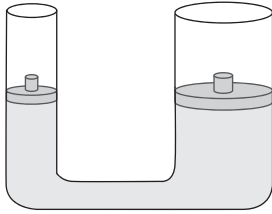
(۳) ۶۸

(۴) ۳۴



۷۹- در شکل زیر، چگالی مایع درون ظرف برابر  $\frac{1}{2} \frac{g}{cm^3}$  است. هرگاه بر روی پیستون بزرگ که مساحت سطح مقطع آن  $400 cm^2$  است، وزنه

$800$  گرمی قرار دهیم، پس از رسیدن به تعادل، اختلاف ارتفاع پیستون‌ها در دو سمت لوله چند سانتی‌متر می‌شود؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )، از جرم و



اصطکاک پیستون‌ها صرف نظر کنید.)

(۱)  $\frac{5}{3}$

(۲)  $\frac{10}{3}$

(۳) ۶

(۴) ۳

۸۰- مطابق شکل زیر، شخصی روی قطعه چوبی که بر سطح یک استخر قرار دارد، نشسته و پاهای خود را درون آب فرو برده است. اگر شخص پاهای خود را از آب بیرون بیاورد، نیروی وارد بر کف استخر چگونه تغییر می‌کند؟



(۱) افزایش می‌یابد.

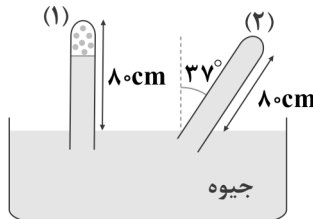
(۲) کاهش می‌یابد.

(۳) ثابت می‌ماند.

(۴) نمی‌توان اظهار نظر کرد.

۸۱- در شکل زیر، حجم هوای محبوس در بالای لوله آزمایش در حالت (۱) برابر با  $28 cm^3$  و مساحت سطح مقطع لوله برابر با  $2 cm^2$  است. اگر

لوله آزمایش نسبت به امتداد قائم،  $37^\circ$  ساعتگرد بچرخد، اندازه نیروی وارد بر انتهای لوله تقریباً چند نیوتون افزایش



می‌یابد؟ ( $\sin 37^\circ = 0.6$ ,  $P_0 = 10^5 Pa = 76 cmHg$ )

(۱)  $1/0.5$

(۲)  $0.52$

(۳)  $2/1$

(۴)  $0.26$

۸۲- دو کره آهنی و آلومینیمی با شعاع یکسان، درون الکل غوطه‌ور هستند. اگر نیروی وارد از طرف الکل بر دو کره به ترتیب  $F_1$  و  $F_2$  باشد، کدام گزینه درست است؟

(۴) هر سه حالت امکان پذیر است.

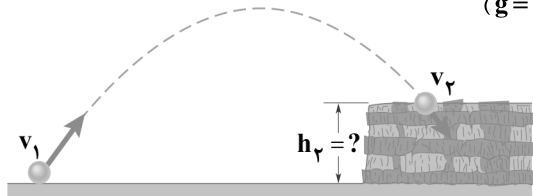
(۳)  $F_1 > F_2$

(۲)  $F_1 = F_2$

(۱)  $F_1 < F_2$

۸۳- مطابق شکل زیر، گلوله‌ای از سطح زمین با تندی  $v_1 = 20 \frac{m}{s}$  به طرف صخره‌ای پرتاب می‌شود. اگر گلوله با تندی  $v_2 = 10 \frac{m}{s}$  به بالای

صخره برخورد کند، ارتفاع  $h_2$  چند متر است؟ (مقاومت هوا ناچیز است و  $g = 10 \frac{N}{kg}$ )



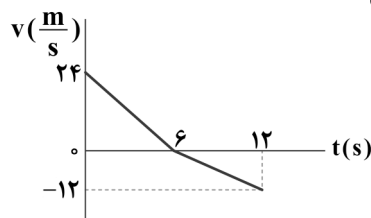
(۱) ۱۵

(۲)  $7/5$

(۳) ۱۰

(۴) ۲۰

۸۴- نمودار سرعت-زمان جسمی به جرم  $8 kg$  که تحت تأثیر نیروی افقی و ثابت  $\vec{F}$  روی سطح افقی دارای اصطکاک بر روی خط راست در حال حرکت است، مطابق شکل زیر می‌باشد. اگر بزرگی کار نیروی اصطکاک بر روی جسم در  $t$  ثانیه اول حرکت جسم برابر  $200 J$  باشد، مسافت پیموده شده توسط جسم تا این لحظه چند متر است؟ (اندازه نیروی اصطکاک بین جسم و سطح را ثابت فرض کنید.)



(۱) ۲۵

(۲) ۵۰

(۳) ۷۵

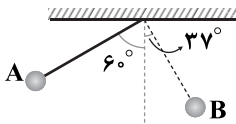
(۴) ۱۰۰



۸۵- خودرویی با سرعت ثابت  $1000 \frac{cm}{s}$  بر روی یک جاده افقی که اندازه نیروی اصطکاک آن در مقابل حرکت خودرو برابر با  $800N$  است، حرکت می‌کند. توان متوسط موتور این خودرو چند وات است؟

- (۱)  $8 \times 10^5$  (۲)  $8 \times 10^4$  (۳)  $8 \times 10^3$  (۴)  $8 \times 10^2$

۸۶- مطابق شکل زیر، آونگی به طول  $5m$ ، از نقطه A رها شده و تا نقطه B بالا می‌رود. اگر اندازه کار کل نیروهای مقاوم بر روی گلوله در طول مسیر برابر با  $22/5J$  باشد، جرم گلوله آونگ چند کیلوگرم است؟ ( $\sin 37^\circ = 0/6$ ،  $g = 10 \frac{N}{kg}$  و از جرم طناب صرف نظر کنید.)



(۱) ۱

(۲) ۱/۵

(۳) ۲/۵

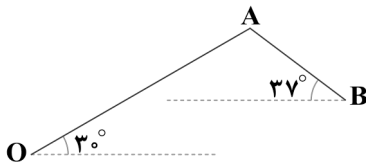
(۴) ۳

۸۷- جسمی به جرم  $2kg$  را از پایین سطح شیب‌داری که با افق زاویه  $37^\circ$  ایجاد می‌کند با تندی اولیه  $10 \frac{m}{s}$  تماس بر سطح رو به بالا پرتاب می‌کنیم. جسم روی سطح به اندازه  $4m$  بالا می‌رود و سپس به نقطه پرتاب برمی‌گردد. کار نیروی اصطکاک در این مسیر رفت و برگشت چند

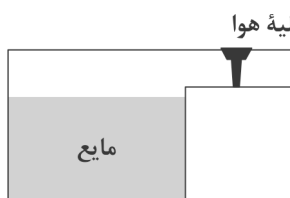
ژول است؟ ( $\sin 37^\circ = 0/6$ ،  $g = 10 \frac{N}{kg}$  و اندازه نیروی اصطکاک را ثابت در نظر بگیرید.)

- (۱)  $-52$  (۲)  $-20$  (۳)  $-40$  (۴)  $-104$

۸۸- مطابق شکل زیر، جعبه‌ای به جرم  $20kg$  را روی مسیر OA به طول  $20m$ ، از نقطه O تا نقطه A بالا می‌کشیم، سپس روی مسیر AB به طول  $10m$  آن را تا نقطه B پایین می‌آوریم. کار نیروی وزن جعبه در این جابه‌جایی چند ژول است؟ ( $\cos 53^\circ = 0/6$ ،  $\cos 37^\circ = 0/8$ ،  $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

(۱)  $+800$ (۲)  $+400$ (۳)  $-400$ (۴)  $-800$ 

۸۹- در شکل زیر، به کمک شیر تخلیه هوا، مقداری از هوای بالای مایع را تخلیه می‌کنیم. اگر گرمای تلف شده توسط ظرف ناچیز باشد، چه اتفاقی می‌افتد؟



(۱) انرژی درونی مایع افزایش می‌یابد.

(۲) انرژی درونی مایع ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

(۳) انرژی درونی مایع ثابت می‌ماند.

(۴) انرژی درونی مایع کاهش می‌یابد.

۹۰- در فشار یک اتمسفر،  $200g$  یخ صفر درجه سلسیوس را داخل  $400g$  آب  $15^\circ C$  می‌اندازیم. اگر فقط بین آب و یخ تبادل گرما صورت

گیرد، پس از برقراری تعادل گرمایی، دمای آب چند درجه سلسیوس می‌شود؟ ( $L_F = 336 \frac{kJ}{kg}$  و  $c_{آب} = 4200 \frac{J}{kg.K}$ )

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۸ (۴) صفر

۹۱- یک ورقه مربعی شکل فلزی به ضلع  $10cm$  و ضخامت  $2mm$  در اختیار داریم. اگر دمای این ورقه را از  $40^\circ F$  به  $220^\circ F$  برسانیم، افزایش

طول ضلع این ورقه چند سانتی‌متر است؟ ( $\alpha = 5 \times 10^{-5} \frac{1}{K}$ )

- (۱)  $0/045$  (۲)  $0/025$  (۳)  $0/05$  (۴)  $0/09$

۹۲- در شهری که اختلاف دمای سردترین و گرم‌ترین روز آن در سال حدود  $90$  درجه فارنهایت است، قطعات ریل راه‌آهن که طول هر کدام از آن‌ها  $20m$  است را در سردترین روز از سال، حداقل در چه فاصله‌ای برحسب سانتی‌متر از یک‌دیگر قرار دهیم تا در هیچ روزی از سال این

قطعات به هم فشاری وارد نکنند و منحرف نشوند؟ ( $\alpha = 5 \times 10^{-5} \frac{1}{K}$  = قطعات)

- (۱) ۵ (۲)  $5 \times 10^{-2}$  (۳) ۱۰ (۴)  $0/1$



۹۳- درون گرماسنجی که ظرفیت گرمایی آن ناچیز است، مقداری آب با دمای  $15^{\circ}\text{C}$  و  $145\text{g}$  گرم یخ با دمای  $6^{\circ}\text{C}$  قرار می‌دهیم. پس از تبادل گرما و رسیدن به حالت تعادل،  $85\text{g}$  یخ ذوب نشده درون گرماسنج باقی مانده است. جرم آب اولیه چند گرم بوده است؟

$$(L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}, c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}})$$

۲۵۶ (۴)

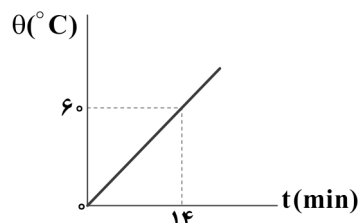
۳۴۹ (۳)

۳۹۴ (۲)

۴۸۲ (۱)

۹۴- یک گرمکن، درون ظرفی که محتوی  $4\text{kg}$  آب است، قرار دارد. نمودار دمای آب این ظرف برحسب زمان، مطابق شکل زیر است. توان این

گرمکن چند وات است؟ ( $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$  و از اتلاف انرژی صرف نظر کنید.)



۶۰۰ (۱)

۱۲۰۰ (۲)

۸۰۰ (۳)

۱۶۰۰ (۴)

۹۵- مقدار زیادی یخ صفر درجه سلسیوس درون استخری قرار دارد. اگر فشار هوای محیط را  $40\%$  افزایش دهیم، کدام یک از پدیده‌های فیزیکی زیر مشاهده می‌شود؟

(۱) یخ شروع به ذوب شدن می‌کند و دمای محیط افزایش می‌یابد.

(۲) یخ شروع به ذوب شدن می‌کند و دمای محیط کاهش می‌یابد.

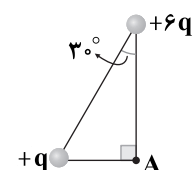
(۳) دمای محیط کاهش می‌یابد، اما یخ ذوب نمی‌شود.

(۴) دمای محیط افزایش می‌یابد، اما یخ ذوب نمی‌شود.

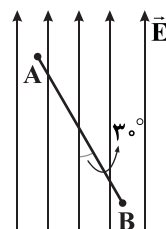
## زوج درس ۲

## فیزیک ۲ (سؤالات ۹۶ تا ۱۲۰)

۹۶- در شکل مقابل اندازه میدان الکتریکی بار  $+q$  در رأس A برابر E است. اندازه براین میدان‌های الکتریکی حاصل از دو بار در نقطه A چند برابر E است؟ ( $q > 0$ )

 $\sqrt{7}$  (۲) $\sqrt{2}$  (۱) $\sqrt{10}$  (۴) $\sqrt{5}$  (۳)

۹۷- مطابق شکل زیر، بار الکتریکی  $+12\mu\text{C}$  در میدان الکتریکی یکنواختی  $\vec{E}$  به بزرگی  $2 \times 10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}}$  از نقطه B تا نقطه A جابه‌جا می‌شود.



انرژی پتانسیل الکتریکی بار q در این جابه‌جایی چند میکروژول تغییر می‌کند؟ ( $AB = 3\text{cm}$ )

-۳۶۰ (۱)

+۳۶۰ (۲)

-۳۶۰ $\sqrt{3}$  (۳)+۳۶۰ $\sqrt{3}$  (۴)

۹۸- در یک خازن تخت، مساحت هر صفحه آن  $200\text{cm}^2$  و فاصله بین دو صفحه آن  $0.4\text{cm}$  است و عایقی با ثابت دی‌الکتریک ۴ بین دو صفحه قرار دارد. اگر این خازن را به اختلاف پتانسیل الکتریکی  $1\text{kV}$  وصل کنیم، بار ذخیره‌شده روی صفحه‌های خازن چند میکروکولون

$$\text{می‌شود؟ } \left( \epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{N.m}^2} \right)$$

۰/۱۸ (۴)

۷/۲ (۳)

۰/۷۲ (۲)

۱/۸ (۱)

۹۹- انرژی ذخیره‌شده در خازن تختی به ظرفیت  $12\text{nF}$  برابر با  $240\mu\text{J}$  است. اگر فاصله بین صفحه‌های این خازن برابر با  $2\text{mm}$  باشد و ذره باردار  $q = +4\mu\text{C}$  در بین صفحه‌های این خازن رها شود، اندازه نیروی وارد از طرف میدان الکتریکی خازن بر ذره باردار چند نیوتون است؟

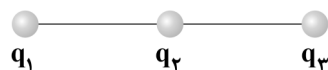
۰/۱ (۴)

۰/۲ (۳)

۰/۸ (۲)

۰/۴ (۱)

۱۰۰- مطابق شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای  $q_1 = +9\mu\text{C}$ ،  $q_2 = +4\mu\text{C}$  و  $q_3 = +4\mu\text{C}$  روی یک خط راست قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار  $q_2$  از طرف دو بار دیگر برابر با صفر باشد، نسبت فاصله بین بار  $q_3$  تا بار  $q_2$  به فاصله بین بار  $q_2$  تا بار  $q_1$  برابر با کدام گزینه است؟

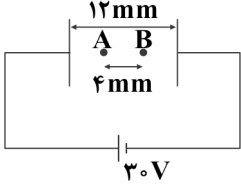
 $\frac{2}{3}$  (۲) $\frac{3}{2}$  (۱) $\frac{3}{4}$  (۴) $\frac{4}{3}$  (۳)



۱۰۱- در یک میدان الکتریکی یکنواخت بر بار الکتریکی  $q = 5\sqrt{5}\mu\text{C}$  نیروی الکتریکی  $\vec{F} = 20\vec{i} - 40\vec{j}$  در SI اثر می‌کند. اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه در فاصله  $10\text{cm}$  از یکدیگر در راستای خطوط میدان چند کیلوولت است؟

- (۱) ۲۰۰ (۲) ۴۰۰ (۳) ۴۰ (۴) ۲۰

۱۰۲- مطابق شکل زیر، اگر ذره باردار  $q = +10\mu\text{C}$  در نقطه A بین دو صفحه رسانای موازی رها شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن در حرکت تا نقطه B چند ژول و چگونه تغییر می‌کند؟



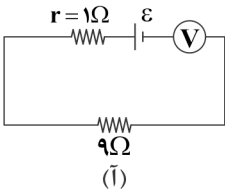
(۱)  $1/5 \times 10^{-4}$  - افزایش

(۲)  $10^{-4}$  - افزایش

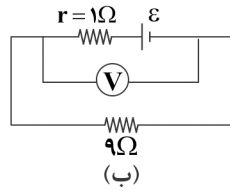
(۳)  $1/5 \times 10^{-4}$  - کاهش

(۴)  $10^{-4}$  - کاهش

۱۰۳- در مدار شکل (A)، ولت‌سنج آرمانی عدد  $10$  ولت را نشان می‌دهد. در مدار شکل (B) ولت‌سنج آرمانی چه عددی را برحسب ولت نشان می‌دهد؟



(A)



(B)

(۱) ۹

(۲) ۸

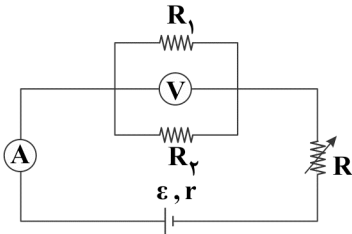
(۳) ۴/۵

(۴) ۴

۱۰۴- یک باتری با نیروی محرکه  $12\text{V}$  و مقاومت درونی  $2\Omega$  را به مقاومت R وصل می‌کنیم. در این حالت توان مصرفی مقاومت R برابر با  $16$  وات می‌شود. مقاومت R چند اهم می‌تواند باشد؟

- (۱) ۱/۵ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۵- در مدار شکل زیر، با افزایش مقاومت رئوستا به ترتیب از راست به چپ، چه تغییری در اعدادی که آمپرسنج و ولت‌سنج نشان می‌دهند، به وجود می‌آید؟ (ولت‌سنج و آمپرسنج را آرمانی در نظر بگیرید.)



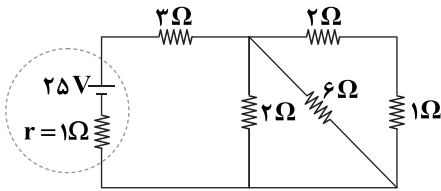
(۱) کاهش - افزایش

(۲) افزایش - کاهش

(۳) افزایش - افزایش

(۴) کاهش - کاهش

۱۰۶- در مدار شکل زیر، ظرفیت باتری به کار رفته در مدار  $100\text{Ah}$  است. مدار چند ساعت می‌تواند کار کند؟



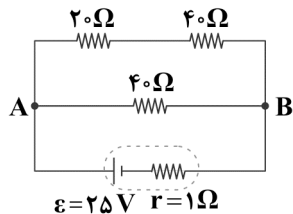
(۱) ۲

(۲) ۲۰

(۳) ۵

(۴) ۵۰

۱۰۷- در مدار شکل زیر، انرژی پتانسیل الکتریکی بار منتقل شده از نقطه A تا نقطه B در مقاومت  $40\Omega$ ، در مدت زمان  $10$  ثانیه چند ژول تغییر می‌کند؟



می‌کند؟

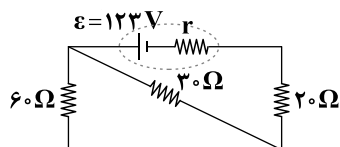
(۱) ۷۲

(۲) ۹۶

(۳) ۱۴۴

(۴) ۴۸

۱۰۸- در مدار شکل زیر، اگر توان مصرفی در مقاومت  $60\Omega$  برابر با  $60\text{W}$  باشد، توان خروجی باتری چند وات است؟



(۱) ۱۸۰

(۲) ۶۰

(۳) ۲۷۰

(۴) ۳۶۰

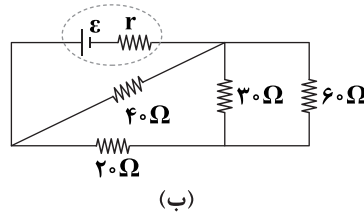
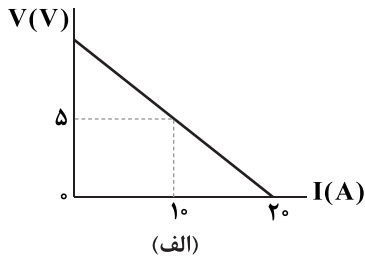


۱۰۹- اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو سر یک رسانای اهمی برابر با  $100$  ولت است. اگر در مدت زمان  $3/2$  ثانیه،  $10^{20}$  الکترون به طور خالص از

یک سطح مقطع مشخص این رسانا عبور کنند، مقاومت الکتریکی این رسانا چند اهم است؟ ( $e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$ )

- (۱) ۲  
(۲) ۲۰  
(۳) ۱  
(۴) ۱۰

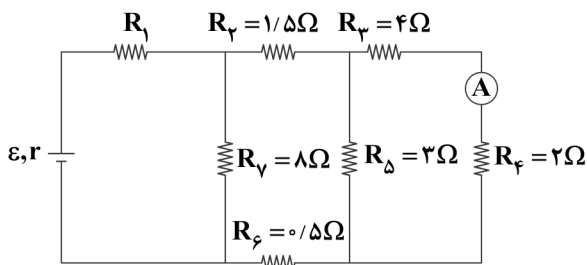
۱۱۰- نمودار  $V = I$  برای یک باتری مطابق شکل (الف) است. اگر این باتری به مداری مطابق شکل (ب) وصل شود، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو



سر این باتری تقریباً چند ولت خواهد شد؟

- (۱) ۸/۷۵  
(۲) ۹/۲۵  
(۳) ۹/۷۵  
(۴) ۸/۲۵

۱۱۱- در مدار زیر، آمپرسنج آرمانی  $2A$  را نشان می‌دهد. اگر توان مصرفی در مقاومت‌های  $R_1$  و  $R_2$  برابر باشد، مقاومت  $R_1$  چند اهم است؟



- (۱)  $\frac{4}{9}$   
(۲)  $\frac{1}{9}$   
(۳)  $\frac{4}{3}$   
(۴)  $\frac{1}{3}$

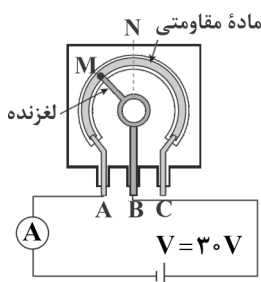
۱۱۲- معادله بار عبوری برحسب زمان از یک سطح مقطع رسانای فلزی در SI به صورت  $q = t^2 + 4t$  است. جریان الکتریکی متوسط عبوری از این

رسانا در دو ثانیه دوم چند آمپر است؟

- (۱) ۲۲  
(۲) ۶  
(۳) ۸  
(۴) ۱۰

۱۱۳- در شکل زیر، مقاومت الکتریکی کل پتانسیومتر برابر  $30 \Omega$  است. اگر طول کمان MN برابر  $\frac{1}{6}$  طول کل ماده مقاومتی باشد، با حرکت

لغزنده از نقطه M تا نقطه N، جریان عبوری از آمپرسنج چند آمپر و چگونه تغییر می‌کند؟ (نقطه N وسط ماده مقاومتی است.)



- (۱) کاهش  $0/3$   
(۲) کاهش  $0/1$   
(۳) افزایش  $0/1$   
(۴) افزایش  $0/3$

۱۱۴- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(الف) قطب N یک عقربه مغناطیسی توسط قطب جنوب جغرافیایی زمین جذب می‌شود.

(ب) زاویه‌ای را که محور چرخش زمین و محور مغناطیسی زمین با هم می‌سازند، شیب مغناطیسی می‌نامند.

(ج) نیروی وارد بر یک الکترون متحرک در یک میدان مغناطیسی در جهت میدان و عمود بر مسیر حرکت آن است.

(د) میدان مغناطیسی باعث تغییر تندی حرکت ذره باردار هنگام عبور از میدان می‌شود.

- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) صفر

۱۱۵- میله فلزی مستقیمی را از یک سر آویخته‌ایم به طوری که بر میدان مغناطیسی زمین عمود است. برای این‌که در اثر حرکت میله در میدان مغناطیسی

زمین، انتهای پایینی میله نسبت به انتهای بالایی آن پتانسیل الکتریکی بیشتری پیدا کند، باید میله را به کدام سمت حرکت دهیم؟

- (۱) شمال  
(۲) جنوب  
(۳) شرق  
(۴) غرب



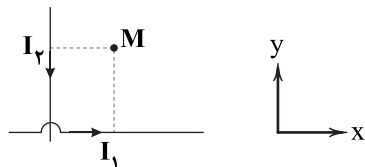
۱۱۶- ذره باردار  $q = 2e$  با سرعت  $\vec{v} = 2 \times 10^5 \left(\frac{m}{s}\right) \vec{i} + \sqrt{2} \times 10^5 \left(\frac{m}{s}\right) \vec{j}$  وارد میدان مغناطیسی یکنواخت  $\vec{B} = \frac{\sqrt{2}}{4} \vec{i} + \vec{j}$  در SI می‌شود. اندازه

نیروی که میدان مغناطیسی بر ذره وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ( $e = 1.6 \times 10^{-19} C$ )

- (۱)  $19/2 \times 10^{-14}$  (۲)  $1/6 \times 10^{-14}$  (۳)  $3/2 \times 10^{-14}$  (۴)  $9/6 \times 10^{-14}$

۱۱۷- در شکل زیر، دو سیم مستقیم و بلند، حامل جریان‌های  $I_1$  و  $I_2$  هستند و نقطه M در صفحه دو سیم قرار دارد. اگر الکترونی از نقطه M در

خلاف جهت محور X شروع به حرکت کند، نیروی وارد بر آن در کدام جهت قرار می‌گیرد؟



(۱) خلاف جهت محور Y

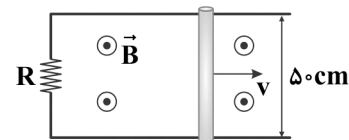
(۲) عمود بر صفحه کاغذ و به سمت داخل

(۳) در جهت محور Y

(۴) عمود بر صفحه کاغذ به سمت خارج

۱۱۸- در شکل زیر، رسانای U شکل به مقاومت  $R = 5 \Omega$  در میدان مغناطیسی یکنواخت  $\vec{B}$  به بزرگی  $0.5 T$  قرار دارد و میله رسانایی بین دو بازوی آن قرار دارد و مداری را تشکیل می‌دهد. میله با تندی ثابت  $v$  به سمت راست حرکت می‌کند. اگر توان گرمایی ایجاد شده در مقاومت

برابر  $50 mW$  باشد، آهنگ تغییر سطح ایجاد شده چند متر مربع بر ثانیه است؟



(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۰.۵

(۴) ۰.۲۵

۱۱۹- از سیم‌لوله‌ای به ضریب القاوری  $0.2 H$  جریان متناوبی عبور می‌کند که معادله آن در SI به صورت  $I = 2/5 \sin(100 \pi t)$  است. بیشینه

انرژی ذخیره شده در میدان مغناطیسی این سیم‌لوله چند میلی‌ژول است؟

- (۱)  $37/5$  (۲)  $3/75$  (۳)  $62/5$  (۴)  $6/25$

۱۲۰- ضریب القاوری یک القاگر به کدام یک از عوامل زیر بستگی دارد؟

(۱) جریان عبوری از القاگر

(۲) جنس هسته داخل القاگر

(۳) توان مصرفی القاگر

(۴) نیروی محرکه القایی دو سر القاگر



توجه: داوطلب گرمایی، لطفاً از بین سوالات زوج درس ۱ (شیمی ۱)، شماره ۱۲۱ تا ۱۴۵ و زوج درس ۲ (شیمی ۲)، شماره ۱۴۶ تا ۱۷۰، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

## زوج درس ۱

## شیمی (۱) (سوالات ۱۲۱ تا ۱۴۵)

۱۲۱- کدام عدد اتمی مربوط به عنصری است که شمار الکترون‌های جفت نشده در آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم آن کم‌تر است؟

- (۱) ۳۵ (۲) ۵۰ (۳) ۱۵ (۴) ۳۲

۱۲۲- جرم مولی ترکیب پایدار عنصر X که در دوره سوم و گروه پانزدهم جدول دوره‌ای جای دارد با ناپایدارترین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن چند گرم بر

مول است؟ (تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌های عنصر X برابر با ۱ بوده و عدد جرمی اتم‌ها را معادل جرم مولی آن‌ها برحسب گرم فرض کنید.)

- (۱) ۵۲ (۲) ۴۹ (۳) ۵۰ (۴) ۵۱

۱۲۳- عنصر A فراوان‌ترین عنصر سیاره مشتری و عنصر X فراوان‌ترین عنصر این سیاره است که در دما و فشار اتاق به حالت جامد یافت می‌شود.

اگر این دو عنصر با یکدیگر واکنش دهند، یک ترکیب ..... تشکیل شده و هر ..... آن شامل ..... است (ساده‌ترین ترکیب حاصل

از A و X مورد نظر است.)

(۱) یونی - واحد فرمولی - ۵ یون

(۲) یونی - واحد فرمولی - ۳ یون

(۳) مولکولی - مولکول - ۵ اتم

(۴) مولکولی - مولکول - ۳ اتم

۱۲۴- با توجه به حداکثر ظرفیت هر کدام از عنصرهای زیر، شمار اتم‌های اکسیژن در اکسید کدام یک از آن‌ها کم‌تر از بقیه است؟

- (۱) A ۵۳ (۲) X ۱۳ (۳) D ۲۹ (۴) E ۲۶

۱۲۵- کدام دو عدد اتمی متعلق به عنصرهایی از یک دسته جدول تناوبی بوده، اما حالت فیزیکی آن‌ها در دمای اتاق یکسان نیست؟

- (۱) ۴۸، ۲۴ (۲) ۸۰، ۱۶ (۳) ۳۵، ۹ (۴) ۱۳، ۱۲





۱۲۶- عنصر فرضی A دارای چهار ایزوتوپ  $A^{58}$ ،  $A^{59}$ ،  $A^{62}$  و  $A^{64}$  بوده که مجموع فراوانی دو ایزوتوپ اول برابر ۵۵٪ و فراوانی ایزوتوپ سوم، دو برابر فراوانی ایزوتوپ آخر ( $A^{64}$ ) است. اگر جرم اتمی میانگین آن برابر  $60/4 \text{ amu}$  باشد، فراوانی ایزوتوپ اول چند درصد است؟ (جرم هر پروتون و هر نوترون را  $1 \text{ amu}$  در نظر بگیرید.)

(۱) ۲۰ (۲) ۲۵ (۳) ۳۰ (۴) ۳۵

۱۲۷- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) در دوره چهارم جدول، ۹ عنصر وجود دارد که آخرین زیرلایه اتم آن‌ها شامل ۲ الکترون است.
- (۲) تفاوت عدد اتمی آخرین عنصر دسته f با نخستین عنصر این دسته برابر با ۴۵ است.
- (۳) عنصرهای  $Fe$  و  $Os$  در یک گروه از جدول دوره‌ای جای دارند.
- (۴) نخستین لایه‌ای که دارای زیرلایه‌ای با گنجایش  $10$  الکترون است، لایه سوم می‌باشد.

۱۲۸- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- هر مول منیزیم نیتريد بر اثر مبادله ۶ مول الکترون بین اتم‌های  $Mg$  و  $N$  تشکیل می‌شود.
- نخستین عنصر ساخت بشر در دوره پنجم جدول تناوبی جای دارد.
- بیشتر  $^{99}Tc$  موجود در جهان باید به طور مصنوعی و با استفاده از واکنش‌های هسته‌ای ساخته شود.

• الکترون و نوترون را به ترتیب با نمادهای  ${}^0_0e^-$  و  ${}^1_0n$  نشان می‌دهند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲۹- مقایسه میان طول موج رنگ شعله حاصل از سوختن فلزهای آهن و سدیم و نافلز گوگرد در کدام گزینه به درستی آمده است؟

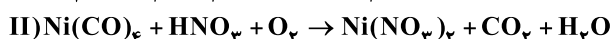
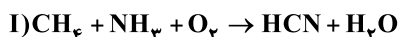
(۱)  $S < Fe < Na$  (۲)  $Fe < Na < S$  (۳)  $S < Na < Fe$  (۴)  $Na < Fe < S$

۱۳۰- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- پلاستیک‌های سبز پلیمرهایی زیست تخریب پذیر هستند و بر پایه موادی مانند اتانول و روغن‌های گیاهی ساخته شده‌اند.
- فلز پلاتین کاتالیزگر مناسبی برای واکنش سوختن گاز هیدروژن است.
- رنگ نقره سولفید بیشتر به رنگ نقره شباهت دارد تا رنگ گوگرد.
- برای واکنش‌هایی که با آزاد کردن گرما همراه هستند نیز نماد « $\Delta$ » می‌تواند به کار رود.

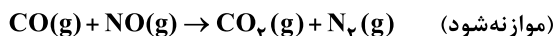
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۱۳۱- تفاوت ضریب اکسیژن در واکنش‌های زیر پس از موازنه با کوچک‌ترین اعداد صحیح کدام است؟



(۱) ۴ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

۱۳۲- مخلوطی از گازهای  $NO$  و  $CO$  مطابق معادله واکنش زیر با هم واکنش می‌دهند. اگر مجموع مول‌های مخلوط اولیه به اندازه ۵ مول کاهش یابد، چند مول گاز ارزان تر تولید شده است؟



(۱) ۱۰ (۲) ۵ (۳) ۲/۵ (۴) ۷/۵

۱۳۳- در کدام مولکول تفاوت میان جفت الکترون‌های ناپیوندی لایه ظرفیت همه اتم‌ها با تعداد کل جفت الکترون‌های پیوندی، عدد بزرگ‌تری است؟

(۱) دی‌نیتروژن تری‌اکسید (۲) کربن مونوکسید (۳) دی‌کلرو مونواکسید (۴) آمونیاک

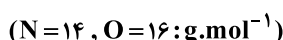
۱۳۴- برای تولید هر گرم اوزون تروپوسفری به چند میلی‌لیتر از اکسید قهوه‌ای رنگ نیتروژن (با فرض شرایط استاندارد) نیاز است؟ ( $O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$ )

(۱) ۴۶۷ (۲) ۷۰۰ (۳) ۹۳۳ (۴) ۱۴۰۰

۱۳۵- اکسید چه تعداد از عنصرهای زیر در صورتی که در آب حل شود، می‌تواند موجب کاهش pH شود؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۶- جرم دو لیتر گاز نیتروژن در شرایط STP چند برابر جرم نیم‌لیتر گاز اکسیژن در دمای  $91^\circ C$  و فشار  $0/75 \text{ atm}$  است؟



(۱) ۶/۲۲ (۲) ۳/۱۱ (۳) ۳/۵ (۴) ۷

۱۳۷- با استفاده از روش تقطیر که برای تصفیه آب به کار می‌رود، چه تعداد از مواد زیر که در آب آلوده موجودند از آن جدا نمی‌شوند؟

- نافلزها
  - حشره‌کش‌ها
  - ترکیب‌های آلی فرار
  - میکروب‌ها
  - فلزهای سمی
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۱۳۸- اگر ۵۴ گرم محلول سیرشده نقره نیترات در آب  $60^{\circ}\text{C}$  را تا دمای  $20^{\circ}\text{C}$  سرد کنیم، مقداری نقره نیترات ته نشین می شود. به تقریب چند گرم آب  $20^{\circ}\text{C}$  باید به این ظرف اضافه کنیم تا دوباره کل نقره نیترات ته نشین شده در محلول حل شود؟ (حلالیت نقره نیترات در

دماهای  $60^{\circ}\text{C}$  و  $20^{\circ}\text{C}$  به ترتیب ۲۴۰ و ۲۱۶ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.)

(۱) ۲/۰۳ (۲) ۱/۷۶ (۳) ۱/۲۷ (۴) ۲/۱۴

۱۳۹- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- برای شناسایی یون کلسیم می توان از محلول پتاسیم فسفات استفاده کرد.
- یکی از مراحل تهیه آب آشامیدنی، اضافه کردن مقدار زیادی یون فلئورید به آن است.
- سرم فیزیولوژی و دریاها به ترتیب جزو مخلوطهای همگن و ناهمگن هستند.
- در آمونیوم سولفید هر دو نوع پیوند یونی و کووالانسی وجود دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۴۰- برای نوشتن فرمول شیمیایی ترکیب ..... ، ..... ترکیب ..... از پرانتز استفاده می شود.

(۱) مس (I) هیدروکسید، برخلاف، پتاسیم سولفات  
(۲) آلومینیم سولفات، برخلاف، نقره نیترات  
(۳) آهن (II) نیترات، همانند، منیزیم سولفات  
(۴) آمونیوم سولفید، همانند، آلومینیم فسفات

۱۴۱- در محلولی از کلسیم نیترات به جرم ۱۲۵g، جرم کلسیم حل شده در آن برابر ۰/۰۲ گرم است. غلظت نیترات در این محلول چند ppm

است؟ ( $\text{Ca}=40, \text{N}=14, \text{O}=16; \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱) ۲۴۸۰ (۲) ۲۴۸ (۳) ۴۹۶۰ (۴) ۴۹۶

۱۴۲- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟ ( $\text{C}=12, \text{O}=16, \text{N}=14; \text{g.mol}^{-1}$ )

- در فرمول مولکولی شکر، شمار اتمهای هیدروژن دو برابر شمار اتمهای اکسیژن است.
- گاز نیتروژن در مقایسه با گاز کربن مونوکسید، سخت تر به مایع تبدیل می شود.
- هر مولکول HF همانند هر مولکول  $\text{NH}_3$  حداکثر با دو مولکول مانند خود پیوند هیدروژنی تشکیل می دهد.
- یون سدیم فراوان ترین یون حل شده در آب دریا است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

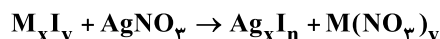
۱۴۳- ۴۰۰ گرم محلول ۷/۵ درصد جرمی آمونیوم نیترات به طور کامل خشک شده است. شمار یونهای موجود در ماده جامد به دست آمده کدام

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

(۱)  $2/25 \times 10^{23}$  (۲)  $4/51 \times 10^{23}$  (۳)  $2/00 \times 10^{23}$  (۴)  $4/01 \times 10^{23}$

۱۴۴- ۲۵۰ میلی لیتر از محلول حاصل از انحلال ۰/۴ مول از یدید یک فلز با فرمول  $\text{M}_x\text{I}_y$  در ۸۰۰ میلی لیتر آب، با ۶۲/۵ میلی لیتر محلول آبی ۴

مولار نقره نیترات به طور کامل واکنش می دهد. فرمول یدید کدام است؟



(۱)  $\text{MI}_2$  (۲)  $\text{MI}$  (۳)  $\text{MI}_3$  (۴)  $\text{MI}_4$

۱۴۵- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- تهیه و تولید سود سوزآور، گاز هیدروژن و سدیم کربنات، جزو کاربردهای نمک خوراکی به شمار می آید.
- اگر در دمای معین، ۱۰۰ گرم آب را با مقداری بیشتر از انحلال پذیری یک نمک مخلوط کنیم، یک محلول فراسیرشده به دست می آید.
- با افزایش دما، انحلال پذیری گاز اکسیژن در آب، مشابه انحلال پذیری لیتیم سولفات در آب کاهش می یابد.
- مولکول دی نیتروژن مونوکسید برخلاف گوگرد تری اکسید، قطبی بوده و در میدان الکتریکی جهت گیری می کند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

## زوج درس ۲

## شیمی (۲) (سوالات ۱۴۶ تا ۱۷۰)

۱۴۶- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- استخراج سدیم توسط آهن انجام پذیر است، اما صرفه اقتصادی ندارد.
- بازیافت فلزها با وجود مزایای زیاد سبب افزایش رد پای کربن دی اکسید می شود.
- یکی از دلایل بازده پایین واکنشهای شیمیایی، ناخالص بودن واکنش دهنده ها است.
- هر چه شعاع اتمی یک اتم کوچک تر باشد، راحت تر الکترون می گیرد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۱۴۷- با توجه به اطلاعات جدول زیر، شمار عناصر با عدد اتمی فرد نسبت به شمار عناصر با ویژگی‌های زیر چگونه است؟ (ترتیب گزینه‌ها از راست از آ تا پ است).

A دوره دوم گروه ۱۴	B دوره سوم گروه ۱۷	C دوره سوم گروه ۱۳	D دوره دوم گروه ۱۳
E دوره چهارم گروه ۶	F دوره سوم گروه ۱۴	G دوره چهارم گروه ۱۲	H دوره چهارم گروه ۱۳

(آ) عناصر با خاصیت رسانایی الکتریکی

(ب) عناصر چکش خوار

(پ) عناصر با فقط یک زیرلایه تک الکترونی

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

۱۴۸- A و B دو عنصر فرضی از دوره سوم جدول دوره‌ای می‌باشند. اگر A دارای کوچک‌ترین شعاع یونی و B دارای بزرگ‌ترین شعاع یونی باشد، چند مورد از مطالب زیر در رابطه با آن‌ها درست است؟

• نسبت کاتیون به آنیون در ترکیب یونی حاصل از آن‌ها برابر یک است.

• B نسبت به عناصر هم‌دوره خود خصلت نافلزتی بیشتری دارد.

• A نسبت به عناصر هم‌دوره خودش تمایل بیشتری به از دست دادن الکترون دارد.

• شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم هر دو عنصر یکسان است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۴۹- مخلوطی از نمک‌های آهن (II) کلرید و آهن (III) کلرید را در مقدار زیادی آب حل کرده و سپس مقدار کافی سدیم هیدروکسید به آن اضافه می‌کنیم. اگر شمار مول‌های رسوب سبز رنگ تولید شده، ۴ برابر شمار مول‌های رسوب قرمز - قهوه‌ای رنگ تولید شده باشد، درصد خلوص آهن (II) کلرید در مخلوط اولیه به تقریب کدام است؟ (تمام یون‌های آهن به صورت رسوب درآمده‌اند و بازده واکنش آهن (II) کلرید با سدیم هیدروکسید ۸۰٪ است.) ( $\text{Fe} = 56, \text{Cl} = 35.5; \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱) ۷۹/۶٪ (۲) ۷۵/۷٪ (۳) ۸۰/۷٪ (۴) ۷۷/۴٪

۱۵۰- نمونه‌ای به جرم ۱۲۶ گرم منیزیم کربنات با خلوص ۸۰٪ را در یک ظرف سرباز به میزان ۷۵٪ تجزیه می‌کنیم. کدام مقایسه در رابطه با این واکنش درست است؟ (ناخالصی‌ها تجزیه نمی‌شوند.) ( $\text{Mg} = 24, \text{C} = 12, \text{O} = 16; \text{g.mol}^{-1}$ )



(آ) جرم ناخالصی‌های باقیمانده

(ب) جرم گاز تولید شده

(پ) جرم فراورده جامد تولید شده

(ت) جرم واکنش دهنده خالص باقیمانده

(۱) ب < پ < ت < آ (۲) ت < ب < آ = پ (۳) ب < پ < آ = ت (۴) ت < پ < ب < آ

۱۵۱- اگر به جای هر یک از گروه‌های متیل در ساختار «۲، ۳، ۴ تری متیل هگزان» گروه‌های اتیل جایگزین شود، مجموع شماره شاخه‌های فرعی در ساختار ترکیب به دست آمده کدام است و آیا شاخه‌های فرعی آن یکسان است؟

(۱) ۱۰- آری (۲) ۱۲- آری (۳) ۱۰- خیر (۴) ۱۲- خیر

۱۵۲- یک مول آلکان و یک مول آلکین هم‌کربن را به طور کامل می‌سوزانیم و در مجموع دو واکنش ۲۱۶g آب تولید می‌شود. چه تعداد از عبارتهای زیر درباره آن درست است؟ ( $\text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1; \text{g.mol}^{-1}$ )

(آ) در مجموع دو واکنش ۵۷۶ گرم اکسیژن مصرف می‌شود.

(ب) در مجموع دو واکنش ۲۶۸/۸ لیتر گاز در شرایط STP به دست می‌آید.

(پ) در ساختار دو هیدروکربن در مجموع ۹ پیوند کربن - کربن یگانه وجود دارد.

(ت) آلکان مورد نظر دارای ۴ ایزومر با حداقل یک شاخه فرعی است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۵۳- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

• ممکن نیست جرم مولی یک آلکان و یک آلکین برابر باشد.

• در نخستین مرحله پالایش نفت خام، نمک‌ها، اسیدها و آب را جدا می‌کنند.

• درصد جرمی کربن در سیکلوهگزان با درصد جرمی کربن در هر عضوی از خانواده آلکن‌ها برابر است.

• در آلکن‌ها همانند آلکین‌ها حداقل دو اتم کربن به کم‌تر از ۴ اتم دیگر متصل‌اند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۱۵۴- به ازای سوختن کامل هر گرم از سومین عضو خانواده آلکن ها  $48/32 \text{ kJ}$  گرما آزاد می شود. چند مورد از مطالب زیر درست است؟

$$(C=12, H=1: \text{g.mol}^{-1})$$

• مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده ها  $0/75$  برابر مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده ها است.

• به ازای سوختن کامل یک گرم از سومین عضو خانواده آلکان ها در همین شرایط، بیشتر از  $48/32 \text{ kJ}$  گرما آزاد می شود.

• با تولید هر مول آب،  $451 \text{ kJ}$  گرما آزاد می شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۱۵۵- به آلیاژی از طلا و مس گرما می دهیم. اگر این گرما به طور یکسان به هر دو بخش این آلیاژ برسد، نسبت درصد مولی مس به طلا در این آلیاژ

کدام است؟ (ظرفیت گرمایی ویژه مس و طلا به ترتیب برابر با  $0/4 \text{ J.g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$  و  $0/125$  است و  $\text{Au}=197, \text{Cu}=64$ )

۰/۳۱ (۱) ۰/۹۶ (۲) ۱/۰۴ (۳) ۳/۲ (۴)

۱۵۶- یک قطعه  $50$  گرمی آلومینیم با دمای  $100^\circ \text{C}$  را درون  $25$  گرم آب  $40^\circ \text{C}$  می اندازیم تا هم دما شوند. سپس به مخلوط به دست آمده مقداری

آب با دمای  $15^\circ \text{C}$  اضافه می کنیم تا دمای نهایی مجموعه به  $50^\circ \text{C}$  برسد. درصد جرمی آلومینیم در مخلوط نهایی به تقریب چقدر است؟

(ظرفیت گرمایی ویژه آب و آلومینیم به ترتیب  $4/2 \text{ J.g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$  و  $0/9$  است.)

۵۳/۲ (۱) ۴۸/۳ (۲) ۲۷/۲ (۳) ۳۲/۴ (۴)

۱۵۷- چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

• تبدیل گرافیت به الماس با از دست دادن گرما همراه است.

• تشکیل پیوند ممکن است با آزاد شدن انرژی یا مصرف انرژی همراه باشد.

• از سوختن یک گرم گلوکز مقدار انرژی بیشتری نسبت به اکسایش یک گرم گلوکز آزاد می شود.

• به کار بردن میانگین آنتالپی پیوندها برای تعیین  $\Delta H$  واکنش های گازی با مولکول های پیچیده تر اغلب در مقایسه با داده های تجربی،

تفاوتی آشکار نشان می دهد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۵۸- اگر تفاوت سطح انرژی  $57/5$  گرم گاز  $\text{NO}_2$  با گاز  $\text{N}_2\text{O}_4$  برابر  $116/25$  کیلوژول باشد، برای تولید هر مول گاز  $\text{NO}_2$  از  $\text{N}_2\text{O}_4$  آنتالپی به

اندازه ..... کیلوژول ..... می یابد. ( $\text{O}=16, \text{N}=14: \text{g.mol}^{-1}$ )

۱۸۶ - افزایش (۱) ۹۳ - افزایش (۲) ۱۸۶ - کاهش (۳) ۹۳ - کاهش (۴)

۱۵۹- با توجه به اطلاعات داده شده در جدول زیر، چه تعداد از مطالب زیر درست است؟ ( $\text{O}=16, \text{C}=12, \text{H}=1: \text{g.mol}^{-1}$ )

آنتالپی سوختن ( $\text{kJ.mol}^{-1}$ )	ماده آلی
-۸۹۰	$\text{CH}_4(\text{g})$
-۱۴۱۰	$\text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$
-۱۹۳۸	$\text{C}_3\text{H}_8(\text{g})$
-۱۳۶۸	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l})$
-۱۵۶۰	$\text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$

• با فرض سوختن کامل جرم های برابر از ترکیبات داده شده، مقدار گرمای حاصل از پروپین بیشتر است.

• ارزش سوختنی پروپان به تقریب  $50/7 \text{ kJ.g}^{-1}$  است.

• در شرایط یکسان از سوختن کامل مول های برابر از ترکیبات داده شده، گرمای حاصل از سوختن

متان بیشتر از سایرین است.

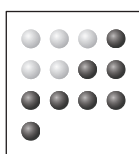
• آنتالپی سوختن اتین می تواند  $-1390 \text{ kJ.mol}^{-1}$  باشد.

۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴)

۱۶۰- مخلوط گازی مطابق شکل زیر را در اختیار داریم. اگر پس از گذشت  $10$  دقیقه از آغاز واکنش  $70\%$  گلوله های درون ظرف را گازهای ناقطبی

تشکیل دهند، سرعت تولید فراورده برحسب  $\text{mol.s}^{-1}$  کدام است؟ (هر گلوله را هم ارز  $0/2$  مول فرض کنید.)



۱)  $2 \times 10^{-4}$

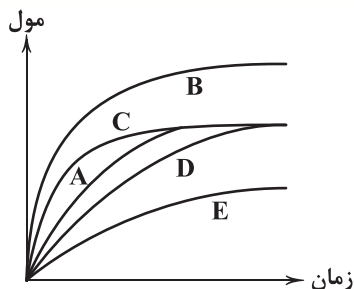
۲)  $1 \times 10^{-4}$

۳)  $3 \times 10^{-3}$

۴)  $1/5 \times 10^{-3}$

●:  $\text{N}_2$

●:  $\text{H}_2$



۱۶۱- در نمودار زیر، منحنی A نشان‌دهنده تغییر مول‌های یکی از مواد فراورده در واکنش فرضی است. کدام یک از منحنی‌های B، C، D و E نشان‌دهنده افزودن کاتالیزگر و بازدارنده به سامانه واکنش است؟

- (۱) B: کاتالیزگر، D: بازدارنده  
(۲) C: کاتالیزگر، D: بازدارنده  
(۳) B: کاتالیزگر، E: بازدارنده  
(۴) C: کاتالیزگر، E: بازدارنده

۱۶۲- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- همه پلیمرهای طبیعی زیست تخریب پذیرند.
  - تبدیل نشاسته به مونومرهای سازنده با یا بدون کاتالیزگر انجام پذیر است.
  - تبدیل استر به الکل و اسید سازنده در محیط خشک برخلاف محیط مرطوب به کندی انجام می‌شود.
  - تولید پلیمرهای هیدروکربنی به دلیل داشتن صرفه اقتصادی در جهت اهداف توسعه پایدار است.
- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۱۶۳- اختلاف درصد جرمی کربن در کدام دو پلیمر کم‌تر از سایر گزینه‌ها است؟ ( $H=1, F=19, C=12, Cl=35/5, N=14: g.mol^{-1}$ )

- (۱) پلی اتن سنگین - پلیمر موجود در کیسه خون  
(۲) پلی استایرن - پلیمر موجود در سرنگ  
(۳) پلی اتن سبک - تفلون  
(۴) تفلون - پلیمر موجود در پتو و فرش

۱۶۴- هر مول از یک الکل یک عاملی با زنجیر هیدروکربنی سیرشده که جرم بخش ناقصی مولکول آن پنج برابر جرم بخش قطبی است، در

واکنش با مقدار کافی اکسیژن، چند مول فراورده تولید می‌کند؟ ( $O=16, C=12, H=1: g.mol^{-1}$ )

- ۹ (۱)      ۱۱ (۲)      ۱۳ (۳)      ۱۵ (۴)

۱۶۵- مقداری کربوکسیلیک اسید یک عاملی با زنجیر هیدروکربنی سیر شده را در مقدار کافی اکسیژن خالص سوزانده‌ایم. جرم کربن دی‌اکسید و

بخار آب حاصل از آن (برحسب گرم) به ترتیب از راست به چپ کدام مقادیر می‌تواند باشد؟ ( $O=16, C=12, H=1: g.mol^{-1}$ )

- ۹ - ۴۴ (۱)      ۱۰/۸ - ۲۲ (۲)      ۵/۴ - ۱۳/۲ (۳)      ۱۰/۸ - ۱۷/۶ (۴)

۱۶۶- جرم مولی الکل و کربوکسیلیک اسید سازنده یک استر تک عاملی با زنجیرهای هیدروکربنی سیر شده، یکسان است. در این صورت شمار

اتم‌های هیدروژن کربوکسیلیک اسید نسبت به الکل ..... ( $C=12, H=1: g.mol^{-1}$ )

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

۱۶۷- چه تعداد از موارد داده شده عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«شمار ..... در نخستین عضو خانواده ..... با شمار ..... برابر است.»

(آ) پیوندهای اشتراکی - آمین‌ها - پیوندهای اشتراکی نخستین عضو آمیدها

(ب) جفت الکترون‌های ناپیوندی - استرها - جفت الکترون‌های پیوندی در نخستین عضو آلدهیدها

(پ) اتم‌ها - الکل‌ها - گروه‌های  $CH_3$  در استر موجود در انگور

- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴) صفر

۱۶۸- در یک استر یک عاملی شمار کربن‌های گروه‌های آلکیلی متصل به گروه عاملی استری آن یکسان و برابر با شمار کربن‌های نخستین عضو

خانواده کتون‌ها می‌باشد. کدام از مطالب زیر در رابطه با آن درست است؟

(آ) شمار اتم‌های کربن الکل و اسید سازنده آن برابر است.

(ب) شمار اتم‌های هیدروژن الکل و اسید سازنده آن یکسان است.

(پ) جرم مولی اسید سازنده آن اندکی کم‌تر از ۱/۵ برابر جرم الکل سازنده است.

(ت) جرم مولی اسید سازنده آن اندکی بیشتر از ۱/۵ برابر جرم الکل سازنده است.

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

۱۶۹- اگر به جای هر کدام از اتم‌های هیدروژن در ساختار نخستین عضو خانواده استرها، گروه‌های متیل جایگزین شود، چه تعداد از مطالب زیر

درست خواهد بود؟ ( $O=16, C=12, H=1: g.mol^{-1}$ )

• نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی ۲/۲۵ برابر می‌شود.

• مولکول به دست آمده نمی‌تواند در واکنش آبکافت شرکت کند.

• ترکیب به دست آمده دارای بیش از پنج ایزومر کربوکسیلیک اسیدی با حداقل یک شاخه فرعی است.

• نوع نیروی بین مولکولی ترکیب به دست آمده نسبت به مولکول اولیه متفاوت است.

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

۱۷۰- شمار اتم‌های اکسیژن موجود در مولکول کدام دو ویتامین با هم برابر است؟

- A و C (۱)      A و D (۲)      D و K (۳)      A و K (۴)



DriQ.com

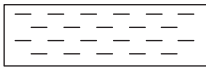
## زمین‌شناسی



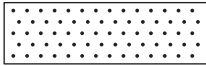
۱۷۱- هر چه از استوا به سمت قطب پیش برویم، اختلاف زمان روز و شب ..... می‌شود و علت آن ..... است.

- (۱) بیشتر - انحراف محور زمین  
(۲) بیشتر - تغییر فاصله زمین تا خورشید  
(۳) کم‌تر - انحراف محور زمین  
(۴) کم‌تر - تغییر فاصله زمین تا خورشید

۱۷۲- با توجه به شکل‌های زیر، سن تشکیل لایه‌ها از قدیم به جدید چگونه است؟



شیل حاوی فسیل نخستین پرنده



ماسه حاوی فسیل نخستین دوزیست



آهک حاوی فسیل نخستین دایناسور

- (۱) ماسه ← آهک ← شیل  
(۲) شیل ← آهک ← ماسه  
(۳) آهک ← ماسه ← شیل  
(۴) ماسه ← شیل ← آهک

۱۷۳- مجموع درصد وزنی کدام گروه از سیلیکات‌های زیر در پوسته زمین از بقیه کم‌تر است؟

- (۱) پلاژیوکلاز + میکاها  
(۲) کانی‌های رسی + آمفیبول‌ها  
(۳) کوارتز + میکاها  
(۴) پیروکسن‌ها + میکاها

۱۷۴- در تشکیل عنصر پلاتین و پلاسرهای این عنصر به ترتیب چه عواملی نقش مهمی دارند؟

- (۱) آب داغ - چگالی زیاد  
(۲) چگالی زیاد - آب داغ  
(۳) چگالی زیاد - چگالی زیاد  
(۴) آب داغ - آب داغ

۱۷۵- در چه صورتی ممکن است یک باتلاق به برکه تبدیل گردد؟

- (۱) میزان بارندگی کاهش یابد.  
(۲) فرونشست زمین متوقف گردد.  
(۳) تنش کششی موجب فرورفتگی زمین گردد.  
(۴) میزان بهره‌برداری از آب‌های زیرزمین کاسته شود.

۱۷۶- هر یک از توضیحات زیر مربوط به کدام سنگ است؟ (به ترتیب)

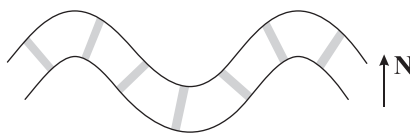
- (الف) انحلال‌پذیری زیادی دارد.  
(ب) پی سنگ سد امیرکبیر است.

- (۱) آهک - دولومیت  
(۲) شیل - گابرو  
(۳) سنگ گچ - گابرو  
(۴) آهک - کوارتزیت

۱۷۷- کدام عناصر در بدن فقط نقش اساسی دارند؟

- (۱) روی - سدیم  
(۲) منگنز - منیزیم  
(۳) جیوه - آهن  
(۴) مس - فسفر

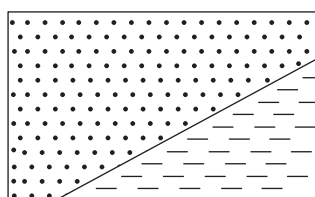
۱۷۸- در شکل زیر، تغییر شکل خطوط راه‌آهن در اثر وقوع زمین‌لرزه در تصویر هوایی نشان داده شده است. اگر موج زمین‌لرزه در جهت



شرقی - غربی حرکت کرده باشد، نوع موج کدام است؟

- (۱) P  
(۲) S  
(۳) R  
(۴) L

۱۷۹- با توجه به شکل زیر که یک گسل را نشان می‌دهد، کدام جمله صحیح است؟



سن تشکیل (میلیون سال)

ماسه سنگ

۲۰۰

شیل

۴۰۰

(۱) نوع تنش وارده کششی است.

(۲) فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت بالا حرکت کرده است.

(۳) نوع تنش وارده فشاری است.

(۴) حرکت قطعات شکسته‌شده در امتداد سطح گسل است.

۱۸۰- در کدام پهنه‌های زمین ساختی ایران، سنگ‌های رسوبی از سنگ‌های اصلی آن نمی‌باشند؟

- (۱) کپه‌داغ و زاگرس  
(۲) سه‌پند - بزمان و ایران مرکزی  
(۳) سنندج - سیرجان و سه‌پند - بزمان  
(۴) البرز و شرق و جنوب شرق ایران



# آزمون‌های سراسری کاج

گزینه‌دورسورا انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

دفترچه شماره ۳

آزمون شماره ۱۹

دوشنبه ۱۴۰۲/۰۱/۰۷

## پاسخ‌های تشریحی

### پایه دوازدهم تجربی

#### دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۱۳۰	مدت پاسخگویی: ۱۳۵ دقیقه

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

مدت پاسخگویی	شماره سؤال		تعداد سؤال	مواد امتحانی	ردیف
	تا	از			
۴۰ دقیقه	۱۵	۱	۱۵	ریاضی ۱	۱
	۳۰	۱۶	۱۵	ریاضی ۲	
۳۰ دقیقه	۵۰	۳۱	۲۰	زیست‌شناسی ۱	۲
	۷۰	۵۱	۲۰	زیست‌شناسی ۲	
۳۰ دقیقه	۹۵	۷۱	۲۵	فیزیک ۱	۳
	۱۲۰	۹۶	۲۵	فیزیک ۲	
۲۵ دقیقه	۱۴۵	۱۲۱	۲۵	شیمی ۱	۴
	۱۷۰	۱۴۶	۲۵	شیمی ۲	
۱۰ دقیقه	۱۸۰	۱۷۱	۱۰	زمین‌شناسی	۵

# آزمون‌های سراسر گاج

دروس	طراحان	ویراستاران علمی
ریاضیات	سیروس نصیری	محدثه کارگرفرد - مجید فرهمندپور مهدی وارسته - مینا نظری
زیست‌شناسی	امیرحسین میرزایی علی خاتمی - محمدعلی حیدری محمدتقی عظیمی - مهدی گوهری معصومه محمدقاسمی امیرحسین هاشمی	ابراهیم زره‌پوش - ساناز فلاحی سامان محمدنیا
فیزیک	محمد آهنگر - سعید احمدی سجاد صادقی‌زاده - سیدرضا علانی	مروارید شاه‌حسینی سارا دانایی کجانی
شیمی	پویا الفتی - میلاد عزیزی	ایمان زارعی - رضیه قربانی
زمین‌شناسی	حسین زارع‌زاده	بهاره سلیمی - عطیه خادمی



فروشگاه مرکزی گاج: تهران - خیابان انقلاب  
نیش بازارچه کتاب

اطلاع‌رسانی و ثبت نام  
۰۲۱-۶۴۲۰

نشانی اینترنتی [www.gaj.ir](http://www.gaj.ir)

## آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعتی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: سارا نظری - مینا نظری

بازبینی دفترچه: بهاره سلیمی - عطیه خادمی

ویراستاران فنی: ساناز فلاحی - مروارید شاه‌حسینی - مریم پارسائیان - سپیده‌سادات شریفی - عاطفه دستخوش

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

صفحه‌آرا: فرهاد عبدی

طراح شکل: آرزو گلفر

حروف‌نگاران: مینا عباسی - مهناز کاظمی - فرزانه رجبی - ربابه الطافی - حدیث فیض‌الهی





به نام خدا

## حقوق دانش‌آموزان در آزمون‌های سراسری گاج

داوطلب گرامی؛ با سلام در اینجا شما را با بخشی از حقوق خود در آزمون‌های سراسری گاج آشنا می‌نماییم:

۱- اطلاعات شناسنامه‌ای و آموزشی شما مانند نام، نام خانوادگی، جنسیت و گروه آزمایشی بایستی به صورت صحیح در بالای پاسخ‌برگ درج شده باشد.

۲- آزمون‌های سراسری گاج باید راس ساعت اعلام شده در دفترچه، شروع و خاتمه یابد.

۳- محل برگزاری آزمون باید از لحاظ سرمایش و گرمایش، نور کافی، نظافت و سایر موارد در حد مطلوب و استاندارد باشد.

۴- سؤالات آزمون‌های سراسری گاج بایستی نزدیک‌ترین سؤالات به کنکور سراسری باشد و عاری از هرگونه اشکال علمی و تایپی باشد.

۵- بعد از هر آزمون و به هنگام خروج از جلسه آزمون بایستی پاسخ‌نامه‌ی تشریحی هر آزمون را دریافت نمایید.

۶- کارنامه‌ی هر آزمون بایستی در همان روز آزمون به روش‌های ذیل تحویل شما گردد:

• مراجعه به سایت گاج به نشانی [www.gaj.ir](http://www.gaj.ir)

• مراجعه به نمایندگی.

۷- خدمات مشاوره‌ای رایگانی که در طی ۱ مرحله آزمون (ویژه داوطلبان آزاد) ارائه می‌گردد شامل:

• برگزاری جلسه مشاوره حداقل یکبار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.

• تماس تلفنی حداقل ۱ بار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.

• تماس تلفنی با اولیا حداقل یکبار در هر فاز [آزمون‌های سراسری گاج در چهار فاز تابستانه، ترم اول، ترم دوم و جامع برگزار می‌گردد].

• بررسی کارنامه آزمون توسط رابط تحصیلی در هر آزمون.

چنانچه در هر یک از موارد فوق کمبود و یا نقصی مشاهده نمودید لطفاً بلافاصله با تلفن ۰۲۱-۶۴۲۰ تماس حاصل نموده و مراتب را اطلاع دهید.



در گاج، بهترین صدا،

صدای دانش‌آموز است.



## ریاضیات

۳ ۵

حالت‌های  $m+n < 4$  را حساب می‌کنیم.

$$۱) m=1, n=2 \Rightarrow \frac{m}{2} + \frac{n}{3} = \frac{1}{2} + \frac{2}{3} = \frac{7}{6}$$

$$۲) m=1, n=1 \Rightarrow \frac{m}{2} + \frac{n}{3} = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{5}{6}$$

$$۳) m=2, n=1 \Rightarrow \frac{m}{2} + \frac{n}{3} = \frac{2}{2} + \frac{1}{3} = \frac{7}{3} = \frac{14}{6}$$

پس بزرگ‌ترین عضو مجموعه A برابر  $\frac{14}{6}$  است.

۳ ۶

$$x^2 - (3+x!)x + 3 \times x! = 0$$

$$\Rightarrow (x-3)(x-x!) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=x! \Rightarrow x=2, 1 \\ x=3 \end{cases}$$

۴ ۷ اگر اولین رقم ۳ باشد، تعداد حالات برابر است با:

$$P_1 = 3! = 6$$

در صورتی‌که اولین رقم ۳ نباشد تعداد حالات برابر است با:

$$P_2 = 3! = 6$$

بنابراین ۱۲ حالت برای مسئله وجود دارد.

۴ ۸ اعداد  $\{4, 6, 8\}$  زوج و اعداد  $\{3, 5, 7, 9\}$  فرد است.

$$\text{سه عضو فرد و یک عضو زوج} = \binom{4}{3} \times \binom{3}{1} = 4 \times 3 = 12$$

$$\text{هر چهار عضو فرد} = \binom{4}{4} = 1$$

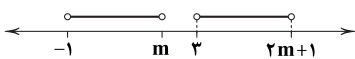
پس تعداد مطلوب ۱۳ تا است.

۱ ۹ مدرک تحصیلی کیفی ترتیبی است.

۳ ۱۰ طبق خط حقیقی زیر برای آن‌که اشتراک نداشته باشند،

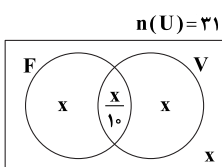
بایستی:

$$\begin{cases} -1 < m \leq 3 \\ 2m+1 > 3 \Rightarrow m > 1 \end{cases} \xrightarrow{\cap} 1 < m \leq 3$$



۱ ۱۱ در نمودار ون زیر تعداد اعضای هر مجموعه را درون آن

نوشته‌ایم:



$$x + x + x + \frac{x}{10} = 31 \Rightarrow 3x + \frac{x}{10} = 31 \Rightarrow x = 10$$

۱ ۱ در ابتدا جمله عمومی دنباله هندسی را  $t_n$  و قدرنسبت را  $r$ 

فرض می‌کنیم. حاصل ضرب ۵ جمله اول قبل از تغییرات برابر است با:

$$A = t_1 t_2 \cdots t_5 = t_1^5 r^{2^2} = t_1^5 r^{10}$$

بعد از تغییرات  $t_1$  به  $2t_1$  و  $r$  به  $2r$ ، برابر است با:

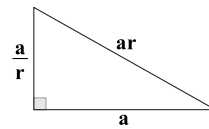
$$B = (2t_1)^5 (2r)^{10} = 2^{15} \times t_1^5 \times r^{10}$$

بنابراین  $2^{15}$  برابر شده است.

۲ ۲

$$x = \sqrt[4]{16} + 3 = \sqrt[4]{2^4} + 3 = \sqrt{2} + 3 \Rightarrow x - 3 = \sqrt{2}$$

$$A = \frac{(x+3)(x-3)^2}{(x^2-6x+9)^2} \Rightarrow A = \frac{x+3}{(x-3)^2} = \frac{\sqrt{2}+6}{2}$$

۱ ۳ ضلع متوسط را  $a$  و قدرنسبت را  $r$  در نظر می‌گیریم.

حال قضیه فیثاغورس را اعمال می‌کنیم.

$$(ar)^2 = \left(\frac{a}{r}\right)^2 + a^2 \xrightarrow{-a^2} r^2 = \frac{1}{r^2} + 1$$

$$r^2 = T \Rightarrow T = \frac{1}{T} + 1 \Rightarrow T^2 - T - 1 = 0$$

$$T > 0 \Rightarrow T = \frac{1 + \sqrt{5}}{2}$$

$$\frac{1 + \sqrt{5}}{2} \text{ نسبت طلایی (عدد طلایی) نام دارد که مقدار تقریبی آن } 1/618 \text{ است.}$$

است.

۴ ۴

$$\sqrt[3]{A} = 4A^{\frac{27}{9}} \Rightarrow A^{\frac{27-1}{9}} = \frac{1}{4} \Rightarrow A^{\frac{26}{9}} = \frac{1}{4} \Rightarrow A^{\frac{2}{9}} = \frac{1}{2}$$

$$A > 0 \Rightarrow A = \frac{1}{\sqrt[9]{2}} \Rightarrow \frac{1}{A} = \sqrt[9]{2} \Rightarrow \frac{\sqrt[3]{2}}{A} = \sqrt[9]{2}$$

$$\Rightarrow \frac{\sqrt[3]{2}}{A} - 1 = \sqrt[9]{2} - 1$$

اکنون وارون این عدد را حساب می‌کنیم:

$$\frac{1}{\sqrt[9]{2}-1} \times \frac{\sqrt[9]{2}+1}{\sqrt[9]{2}+1} = \frac{\sqrt[9]{2}+1}{2-1} = \frac{\sqrt[9]{2}+1}{1}$$



باید پایه مثبت باشد.

۲ ۱۲

$$\text{بنابراین ریشه‌های معادله } \begin{cases} x=2 \\ x=\frac{31}{8} \end{cases} \text{ است که } x=2 \text{ قابل قبول است}$$

پس  $\alpha=2$  خواهد بود.

$$\log(16\alpha+68) = \log(16 \times 2 + 68) = \log 100 = 2$$

با تغییر متغیر  $\log_p x = T$  داریم: **۴ ۱۸**

$$(\log_p(x^6))^2 = 30 + \log_{\sqrt{p}} x^2 \Rightarrow (6 \log_p x)^2 = 30 + 6 \log_p x$$

$$\Rightarrow (6T)^2 = 30 + 6T$$

$$\Rightarrow (6T)^2 - (6T) - 30 = 0$$

$$\Rightarrow (6T-6)(6T+5) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} T=1 = \log_p x \Rightarrow x=2 \\ T=-\frac{5}{6} = \log_p x \Rightarrow x=2^{-\frac{5}{6}} \end{cases}$$

$$x_1 \times x_2 = 2^{1-\frac{5}{6}} = 2^{\frac{1}{6}} = 2^{m-1} \Rightarrow m-1 = \frac{1}{6} \Rightarrow m = \frac{7}{6}$$

$$\Rightarrow -3m = -\frac{7}{2} \Rightarrow [-3m] = -4$$

اگر ریشه‌های معادله  $x^2 - 7x + m = 0$  را  $\alpha$  و  $\beta$  و **۱ ۱۹**ریشه‌های معادله  $x^2 - 11x + 3m = 0$  را  $\alpha$  و  $\gamma$  در نظر بگیریم آن‌گاه داریم:

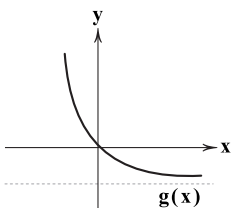
$$\begin{cases} \alpha + \beta = 7 \\ \alpha + \gamma = 11 \end{cases} \Rightarrow (\alpha + \gamma) - (\alpha + \beta) = 4 \Rightarrow \gamma - \beta = 4$$

دامنه معادله فقط  $x=4$  است، پس منظور مسئله **۴ ۲۰**فقط  $x=4$  خواهد بود.

$$x=4 \Rightarrow 2\sqrt{a} = a-3 \Rightarrow a-2\sqrt{a}-3=0$$

$$\Rightarrow (\sqrt{a}+1)(\sqrt{a}-3)=0 \Rightarrow a=9$$

$$\log_p[a] = \log_p 9 = 2$$

تعداد جواب‌های صحیح نامعادله  $x(3^{-x}-1) \geq 0$ ، جواب **۱ ۲۱**سؤال است. فرض می‌کنیم  $g(x) = 3^{-x} - 1$  باشد، نمودار  $g$  را ببینید:جواب نامعادله  $xg(x) \geq 0$ ،  $x$ هایی در ناحیه اول یا سوم و یا روی محورهایمختصات هستند که فقط  $x=0$  در آن صدق می‌کند.

$$\frac{14-x}{x+1} > 0 \Rightarrow -1 < x < 14 \xrightarrow{x \in \mathbb{N}} x \in \{1, 2, \dots, 13\}$$

پس ۱۳ عدد طبیعی در عبارت صدق می‌کند.

۲ ۱۳

$$a^2 - 2ab - b^2 = 0 \xrightarrow{\div b^2} \left(\frac{a}{b}\right)^2 - 2\left(\frac{a}{b}\right) - 1 = 0$$

$$\Rightarrow \frac{a}{b} = 1 + \sqrt{2} \Rightarrow \frac{a^2}{b^2} = (1 + \sqrt{2})^2 = 1 + 2\sqrt{2} + 2 = 3 + 2\sqrt{2}$$

$$= 7 + 5\sqrt{2} = m + n\sqrt{2} \Rightarrow m+n = 12$$

۱ ۱۴

$$\frac{1}{\sqrt{x}-1} \times \frac{\sqrt{x}+1}{\sqrt{x}+1} = \frac{\sqrt{x}+1}{\sqrt{x}-1}$$

$$\frac{\sqrt{x}+1}{\sqrt{x}-1} - \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x}-1} = \frac{1}{\sqrt{x}-1} \times \frac{\sqrt{x}+1}{\sqrt{x}+1} = \frac{\sqrt{x}+1}{\sqrt{x}-1}$$

$$\frac{\sqrt{x}+1}{\sqrt{x}-1} - \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x}-1} = \frac{1}{\sqrt{x}-1} \Rightarrow A=1$$

۲ ۱۵

$$AB = \sqrt[6]{2} \left( \sqrt[6]{2^5} - \frac{1}{\sqrt[6]{2}} \right) = 2 - 1 = 1$$

معادله را حل می‌کنیم. **۱ ۱۶**

$$2x^2 - 2x - 1 = 0 \Rightarrow x = \frac{1 \pm \sqrt{3}}{2}$$

$$\alpha < \beta \Rightarrow \begin{cases} \alpha = \frac{1-\sqrt{3}}{2} \Rightarrow 2\alpha = 1-\sqrt{3} \Rightarrow 2\alpha + \sqrt{3} = 1 \\ \beta = \frac{1+\sqrt{3}}{2} \Rightarrow 2\beta = 1+\sqrt{3} \Rightarrow 2\beta - 1 = \sqrt{3} \\ \Rightarrow (2\beta - 1)^2 = 3 \end{cases}$$

$$x_1 = 2\alpha + \sqrt{3} = 1, x_2 = (2\beta - 1)^2 = 3$$

$$S = x_1 + x_2 = 4, P = x_1 x_2 = 3$$

$$\text{معادله جدید: } x^2 - 4x + 3 = 0 \Rightarrow x^2 = 4x - 3$$

۲ ۱۷

$$\sqrt{x^2 - x + 2} = 8 - 3x \Rightarrow x^2 - x + 2 = 64 - 48x + 9x^2$$

$$\Rightarrow 8x^2 - 47x + 62 = 0 \Rightarrow \text{معادله کمکی: } x^2 - 47x + 496 = 0$$

$$\Rightarrow (x-16)(x-31) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=16 \\ x=31 \end{cases}$$



۲۹ ۲ تابع  $\log_a x$  و  $a^x$  وارون یکدیگر هستند، اگر  $0 < a < 1$

باشد در یک نقطه متقاطع هستند.

$$0 < \frac{m}{1-m} < 1 \Rightarrow \begin{cases} \frac{m}{1-m} > 0 \Rightarrow 0 < m < 1 \\ \frac{m}{1-m} - 1 < 0 \Rightarrow \frac{2m-1}{1-m} < 0 \\ \Rightarrow m \in (-\infty, \frac{1}{2}) \cup (1, +\infty) \end{cases}$$

اشتراک جوابهای به دست آمده  $(\frac{1}{2}, 1)$  است.

۳۰ ۳

$$x_S = -\frac{b}{2a} = \frac{m}{4} \Rightarrow y_S = \frac{m^2}{16} - \frac{m^2}{8} - 1 = -\frac{m^2}{16} - 1$$

حال نقطه S را روی  $y = x - 3$  صدق می‌دهیم:

$$-\frac{m^2}{16} - 1 = \frac{m}{4} - 3 \xrightarrow{\times 16} -m^2 - 16 = 4m - 48$$

$$\Rightarrow m^2 + 4m - 32 = 0 \Rightarrow (m-4)(m+8) = 0 \xrightarrow{m < 0} m = -8$$

۲۲ ۳

$$B = \log_{xy} x^r y^r = \frac{r \log x + r \log y}{\log x + \log y} = \frac{r \log_y x + 2}{\log_y x + 1}$$

$$B = \frac{2A+2}{A+1} = \frac{2A+3}{A+1} - \frac{1}{A+1} = 2 - \frac{1}{A+1}$$

چون  $A > 0$  است پس  $2 < 2 - \frac{1}{A+1} < 3$  خواهد بود. پس:

$$[B] = [2 - \frac{1}{A+1}] = 2$$

۲۳ ۱

$$\frac{2\sqrt{p-1}}{(2-\sqrt{p-1})(2+\sqrt{p-1})} = \frac{1}{\sqrt{p-1}} \Rightarrow 2(p-1) = 9 - (p-1)$$

$$\Rightarrow 2(p-1) = 9 \Rightarrow p-1 = 3 \Rightarrow p = 4 \Rightarrow \frac{1}{p} = \frac{1}{4} = 0.25$$

طرفین معادله را در  $x^3 - 8$  ضرب می‌کنیم.

۲۴ ۱

$$x^3 + 2x + 4 + 2x^3 - x - 4x + 2 = x^3 + 2x - 1$$

$$\Rightarrow 2x^3 - 6x + 7 = 0 \Rightarrow \Delta < 0 \Rightarrow \text{فاقد ریشه حقیقی}$$

دقت کنید که  $\Delta > 0$  است.

۲۵ ۲

$$S = -\frac{b}{a} = -m^2 + 4m + 1 = \max \Rightarrow m_{\max} = \frac{-b}{2a} = 2$$

$$x^3 - 5x - 14 = 0 \Rightarrow (x-7)(x+2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=7 \\ x=-2 \end{cases}$$

اختلاف ریشه‌ها ۹ واحد است.

۲۶ ۴

$$\begin{cases} \log E_1 = 1/8 + 1/5 M_1 \\ \log 2 E_1 = 1/8 + 1/5 M_2 \end{cases} \xrightarrow{-} \log 2 = 1/5 (M_2 - M_1)$$

$$\Rightarrow M_2 - M_1 = \frac{0.3}{1/5} = \frac{3}{15} = \frac{1}{5} = 0.2$$

۲۷ ۳

$$\frac{3^{4m-1} \times 3^{-n}}{3^{3m+2n}} > 3^{-2} \Rightarrow 3^{4m-1-n-2m-2n} > 3^{-2}$$

$$\Rightarrow 4m - 1 - n - 2m - 2n > -2 \Rightarrow m - 3n > -1$$

۲۸ ۲

$$\sqrt{\log(a+b)} = \log(2a+1) + \log b$$

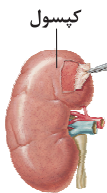
$$\Rightarrow (a+b)^{\sqrt{}} = b(2a+1) \Rightarrow a^{\sqrt{}} + b^{\sqrt{}} = b$$

$$\Rightarrow (a-b)^{\sqrt{}} = b - 2ab = b(1-2a)$$

$$\Rightarrow \frac{(a-b)^{\sqrt{}}}{b} = 1-2a$$



۲) مطابق شکل، سیاهرگ کلیه درون کلیه راست دارای دو انشعاب است.



۳) در لایه میانی سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها، ماهیچه‌های صاف است که همراه این لایه، رشته‌های کشسان (الاستیک) زیادی وجود دارد.

۲۴) همه موارد، عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

#### بررسی موارد:

الف) منظور از اندام لنفی در سمت چپ بدن، طحال است. خون طحال و بخش‌های فوقانی معده از طریق سیاهرگی مشترک به سیاهرگ باب وارد می‌شود. معده در قسمت ماهیچه‌ای خود، لایه ماهیچه‌ای مورب را علاوه بر حلقوی و طولی دارد.

ب) روده باریک محل نهایی گوارش مواد غذایی است. خون بخش‌هایی از روده باریک و کولون بالارو از طریق سیاهرگی مشترک به سیاهرگ باب وارد می‌شود و در نهایت از مواد مغذی جذب‌شده آن در کبد برای ذخیره (نه ساخت) آهن و ویتامین‌ها استفاده می‌شود.

ج) خون کولون بالاروی روده بزرگ و روده کور (فاقد توانایی ترشح آنزیم گوارشی) در سطحی پایین‌تر از بنداره انتهایی مری از طریق سیاهرگی مشترک به سیاهرگ باب وارد می‌شوند. روده کور ابتدای روده بزرگ است که به آپاندیس ختم می‌شود و آپاندیس یک اندام لنفی است.

د) خون کولون پایین‌رو و راست‌روده از طریق سیاهرگی مشترک به سیاهرگ باب وارد می‌شوند. دقت داشته باشید که گلیکوژن، پلی‌ساکارید ذخیره‌ای در یاخته‌های کبدی بوده و اصلاً در خون مشاهده نمی‌شود. در انتهای راست‌روده، دو نوع بنداره صاف و مخطط وجود دارند که به ترتیب با اعصاب خودمختار و اعصاب پیکری عصبدهی می‌شوند.

۳۵) تنها مورد «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند.

#### بررسی موارد:

الف) با افزایش فشار اسمزی در یاخته‌های نگهبان روزنه (یاخته‌های فتوسنتزکننده روپوستی)، دیواره پستی این یاخته به دلیل ضخامت کم‌تر به میزان بیشتری نسبت به دیواره شکمی این گیاه منبسط می‌شود.

ب) منظور از افزایش انتقال یون‌های معدنی از لایه ریشه‌زا به یاخته‌های آوند چوبی، افزایش فشار ریشه‌ای است که منجر به افزایش تعریق می‌گردد. دقت داشته باشید که کاهش قطر تنه درختان به علت تعرق صورت می‌گیرد.

## زیست‌شناسی

۳۱) تنها مورد «د» صحیح است.

#### بررسی موارد:

الف) درونی‌ترین بخش کلیه، لگنچه است. در شکل تشریح کلیه مشخص است که در اطراف و بیرون (نه درون) لگنچه، بافت چربی وجود دارد.

ب) سیاهرگ کلیه به بزرگ‌سیاهرگ زیرین تخلیه می‌شود. اگر سیاهرگ‌ها از خون خالی باشند، دیواره آن‌ها روی هم می‌خوابند اما در حالت طبیعی، سیاهرگ‌ها حاوی خون بوده و هیچ‌گاه روی هم نمی‌خوابند.

ج) هر لوب کلیه فقط یک هرم دارد، نه هرم‌ها.

د) بافت پوششی تشکیل‌دهنده هر دو بخش یادشده سنگفرشی یک لایه است.

۳۲) ۴) آلبومین، فیبرینوزن و گلوبولین از پروتئین‌های خوناب هستند.

آلبومین در حفظ فشار اسمزی خون و انتقال بعضی داروها مثل پنی‌سیلین نقش دارد (نادرستی گزینه ۳). پروتئین آلبومین با ایجاد فشار اسمزی باعث برگشت مایعات به داخل مویرگ‌های خونی می‌شود.

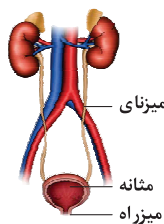
#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گویچه قرمز سرشار از هموگلوبین است و این پروتئین در حمل بیشترین میزان اکسیژن خون نقش دارد، ولی باید دقت کنید که پروتئین هموگلوبین جزو پروتئین‌های خوناب محسوب نمی‌شود.

۲) فیبرینوزن در خونریزی‌های شدید (نه جزئی) با کمک یاخته‌های خونی و گرده‌ها با تشکیل لخته مانع از هدر رفتن خون می‌شود.

۳۳) ۴) سیاهرگ جلویی‌ترین، سرخرگ بالاترین و میزنا‌ی پایین‌ترین و

عقبی‌ترین ساختار در بخش فرورفته کلیه است. لگنچه، ساختاری شبیه به قیف دارد. ادرار تولیدشده، به آن وارد و به میزنا‌ی هدایت می‌شود تا کلیه را ترک کند، پس میزنا‌ی در تماس با لگنچه (نه کپسول بومن نفرون) است. لگنچه ساختار قیفی‌شکل کلیه و کپسول بومن ساختار قیفی‌شکل نفرون محسوب می‌شود.



#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ادرار پس از ساخته شدن در کلیه، از طریق حرکت کرمی دیواره میزنا‌ی که نتیجه انقباضات ماهیچه صاف دیواره آن است به مثانه وارد می‌شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) سیتوپلاسم مگاکاریوسیت، قطعه‌قطعه شده و گرده‌ها ایجاد می‌شوند، اما دقت کنید که این اتفاق درون خون انجام نمی‌شود.

(۲) مگاکاریوسیت، هسته خود را از سیتوپلاسم خارج نمی‌کند بلکه تنها سیتوپلاسم آن طی قطعه‌قطعه شدن، کاهش می‌یابد.

(۳) در غشای همهٔ یاخته‌های بدن، مولکول‌های پروتئینی و کربوهیدرات‌های مختلف وجود دارد.

۳۸ ۱ در بخشی از مرحلهٔ سیستول بطنی انتظار می‌رود بیشترین میزان فشار به درجهٔ میترال وارد شود. در این مرحله، دریچه‌های میترال و سه‌لختی بسته هستند و خون برگشتی از شش‌ها در دهلیز چپ تجمع می‌کند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۲) خون خروجی از سیاهرگ‌ها به دهلیزها وارد می‌شود. پایین‌ترین حفرات قلبی، بطن‌ها هستند.

(۳) مطابق متن کتاب زیست‌شناسی (۱)، پیام تحریک انقباض یاخته‌های قلب پیش از انقباض آن‌ها منتشر می‌شود، بنابراین می‌توانیم برداشت کنیم در زمانی که پیام مربوط به انقباض بطن‌ها منتشر می‌شود، در مرحلهٔ قبل یعنی انقباض دهلیزی هستیم. در مرحلهٔ انقباض دهلیزی، دریچه‌های بین حفرات قلب باز هستند. ایاف متصل به دریچه‌های دهلیزی - بطنی در هنگام بسته بودن آن‌ها کشیده شده‌اند.

(۴) در ابتدای سیستول بطنی به دنبال بسته شدن دریچه‌های بین حفرات قلب، صدایی گنگ و طولانی شنیده می‌شود. زمانی که از انقباض دهلیزی به انقباض بطنی می‌رویم، ابتدا دریچه‌های میترال و سه‌لختی بسته می‌شوند و پس از آن دریچه‌های سینی باز می‌شوند، بنابراین در لحظهٔ شنیدن صدای اول قلب، دریچه‌های سینی هم‌چنان بسته هستند. زمانی که دریچه‌های سینی بسته هستند، قطعه‌های آن‌ها در کم‌ترین فاصله و زمانی که باز هستند، قطعه‌های آن‌ها در بیشترین فاصله از یک‌دیگر قرار دارند.

۳۹ ۳ موارد «الف»، «ج» و «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند. توجه داشته باشید که خون با غلظت کم از مولکول‌های اکسیژن همان خون تیره است علاوه بر بسیاری از سیاهرگ‌ها که عمدتاً خون تیره حمل می‌کنند، سرخرگ ششی نیز می‌تواند خون تیره حمل کند.

(ج) کاهش میزان کربن دی‌اکسید در اطراف گیاه تا حد معینی منجر به باز شدن روزنه‌های هوایی گیاه و افزایش عمل تعرق می‌شود. تعرق در صعود شیرهٔ خام نقش اصلی را دارد.

(د) تغییر رنگ گلبرگ‌های (حلقهٔ دوم اندام زایشی یعنی گل) گیاه گل‌آدریسی به رنگ آبی در پی تجمع عنصر آلومینیوم در بافت گیاه صورت می‌گیرد.

۳۶ ۱ فقط مورد «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند.

**بررسی موارد:**

(الف) میانبرگ نرده‌ای به طور معمول در گیاهان دولپه‌ای دیده می‌شود. در مرکز ریشهٔ گیاهان دولپه‌ای، یاخته‌های آوند چوبی دیده می‌شود که فاقد هسته و ژن‌ها هستند.

(ب) منظور از این مورد، گیاه تک‌لپه است که لپه وظیفهٔ انتقال مواد غذایی از درون دانه به محل مصرف (رویانه) را دارد. با توجه به شکل فعالیت صفحهٔ ۹۱ کتاب زیست‌شناسی (۱)، در ریشهٔ تک‌لپه‌ای‌ها، آوندهای چوبی در سطح داخلی‌تری نسبت به آوندهای آبکش قرار داشته و شیرهٔ خام در سطح داخلی‌تری نسبت به شیرهٔ پرورده جابه‌جا می‌شود.

(ج) در ساقهٔ گیاهان تک‌لپه با حرکت از سمت خارج به سمت داخل، تراکم دستجات آوندی کم‌تر شده و فاصلهٔ این دستجات بیشتر می‌شود. یاخته‌های غلاف آوندی (جزو رگبرگ) در این گیاهان به علت داشتن کلروپلاست می‌توانند ضمن فتوسنتز، کربن را تثبیت کنند.

(د) در مرکز ریشهٔ دولپه، آوندهای چوبی به صورت ستاره‌ای شکل قرار گرفته‌اند. در گیاهان دولپهٔ چوبی و درختی، خارجی‌ترین یاخته‌های بافت پوششی، چوب‌پنبه‌ای بوده که یاخته‌ها در زیر میکروسکوپ به صورت حفره‌های جدا از همدیگر دیده می‌شوند.

۳۷ ۴ با توجه به شکل ۱۷ صفحهٔ ۶۱ کتاب زیست‌شناسی (۱)، یاخته‌های مدنظر سؤال، مگاکاریوسیت و گویچهٔ قرمز نابالغ هستند. در خون‌ریزی‌های شدید، گرده‌ها در تولید لختهٔ خون نقش اصلی دارند. آن‌ها با آزاد کردن مواد و با کمک پروتئین‌های خوناب مثل فیبرینوژن، لخته را ایجاد می‌کنند. تشکیل لخته در محل زخم جلوی خونریزی را می‌گیرد در ساختار لخته، یاخته‌های خونی مثل گویچه‌های قرمز نیز حضور دارند. دقت کنید که گرده‌ها از قطعه‌قطعه شدن سیتوپلاسم مگاکاریوسیت ایجاد می‌شوند، بنابراین هر دو یاختهٔ مورد نظر در خونریزی‌های شدید می‌توانند به طور غیرمستقیم در جلوگیری از هدر رفتن خون نقش داشته باشند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۲ و ۴) مویرگ‌های منفذدار، منافذ فراوانی در غشای یاخته‌های پوششی دارند. غشای پایه (شبه‌کهای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی) در این مویرگ‌ها ضخیم است که عبور مولکول‌های درشت مثل پروتئین‌ها را محدود می‌کند. این مویرگ‌ها به عنوان مثال در کلیه (اندام‌های لوبیایی شکل) یافت می‌شوند.

۳) به طور کلی سطح بیرونی مویرگ‌ها را غشای پایه احاطه می‌کند و نوعی صافی برای محدود کردن عبور مولکول‌های بسیار درشت به وجود می‌آورد. مویرگ‌ها شبکه وسیعی را در بافت‌ها برای تبادلات مواد ایجاد می‌کنند.

۴۲ ۲ منظور سؤال، لوله‌های پیچ‌خورده و لوله‌ه‌نله است. تنها مورد «ب» مشخصه مشترک لوله‌های پیچ‌خورده و لوله‌ه‌نله است.

**بررسی موارد:**

الف) تنها لوله‌ پیچ‌خورده نزدیک، حاوی یاخته‌هایی با زوائد سیتوپلاسمی (ریزپرز) بسیار است و مطابق شکل ۹ صفحه ۷۴ کتاب زیست‌شناسی (۱)، در این یاخته‌ها، راکیزه‌ها عمود بر غشا قرار گرفته است.

ب) هم در خون روشن و هم در خون تیره، مولکول‌های اکسیژن وجود دارد، بنابراین همه این ساختارها، در مجاورت مویرگ‌های واجد خون اکسیژن‌دار هستند.

ج) تنها حرکت مواد در حفره درونی لوله‌ه‌نله برخلاف جهت حرکت خون در رگ‌های اطراف آن است.

د) شبکه مویرگی دورلوله‌ای در اطراف لوله‌های پیچ‌خورده و لوله‌ه‌نله قرار دارند. آخرین انشعاب سرخرگ کلیوی، سرخرگ آوران است، در حالی‌که شبکه مویرگی دورلوله‌ای، خون روشن سرخرگ و ابران را دریافت می‌کند.

۴۳ ۳ کپسول بومن و لوله‌های پیچ‌خورده به طور کامل در بخش قشری کلیه و لوله‌ه‌نله، هم در بخش قشری و هم در بخش مرکزی قرار دارد. سرخرگ آوران، آخرین انشعاب سرخرگ کلیوی است. مطابق شکل ۵ صفحه ۷۲ کتاب زیست‌شناسی (۱)، لوله‌ه‌نله نمی‌تواند در مجاورت سرخرگ آوران (آخرین انشعاب سرخرگ کلیوی)، قرار گرفته باشد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) لوله‌ پیچ‌خورده نزدیک به طور کامل در بخش قشری قرار گرفته و محل آغاز بازجذب و ترشح که فرایندهای فعال تشکیل ادرار هستند، است.

۲) کپسول بومن به طور کامل در بخش قشری قرار گرفته است و دیواره درونی آن، از یاخته‌های پودوسیت و دیواره بیرونی از یاخته‌های پوششی سنگفرشی ساده تشکیل شده است.

۴) رگ‌های اطراف ه‌نله و یاخته‌های دیواره لوله‌ه‌نله با ترشح یون هیدروژن به فضای درونی نفرون، می‌تواند در تنظیم میزان pH خون نقش داشته باشد.

**بررسی موارد:**

الف) انقباض بطن (پایین‌ترین حفره‌های قلبی) به صورت موجی در طول سرخرگ‌ها پیش می‌رود و به صورت نبض احساس می‌شود. این مورد در ارتباط با سیاهرگ‌ها نادرست است.

ب) توجه کنید این مورد در ارتباط با هیچ‌کدام از این رگ‌ها درست نیست، زیرا ماهیچه صاف دیواره رگ‌ها، خطوط تیره و روشن ندارد.

ج) این مورد فقط در ارتباط با سرخرگ‌ها درست است و نه سیاهرگ‌ها. سرخرگ‌های کوچکی که از انشعاب سرخرگ ششی ایجاد می‌شوند، ویژگی مورد نظر را دارند.

د) همان‌طور که در متن کتاب زیست‌شناسی (۱) می‌خوانیم همه سیاهرگ‌ها، الزاماً واجد دریچه نیستند بلکه سیاهرگ‌های دست و پا به کمک دریچه‌های لانه‌کیوتی جریان خون را یک‌طرفه می‌کنند، بنابراین این مورد نیز فقط در ارتباط با بعضی از رگ‌های خونی حامل خون تیره درست است.

۴۰ ۴ همه موارد، صحیح هستند.

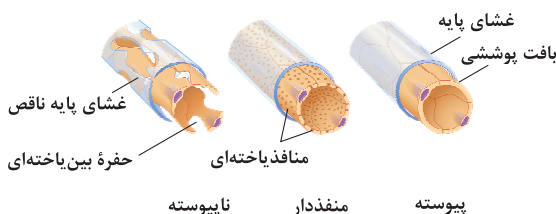
**بررسی موارد:**

الف) تمامی یاخته‌های بدن از جمله یاخته‌های ماهیچه قلبی برای هورمون‌های تیروئیدی، گیرنده دارند.

ب) بیرونی‌ترین لایه قلب همان برون‌شامه است که روی خود برمی‌گردد و پیراشامه را به وجود می‌آورد.

ج) فقط یاخته‌های شبکه هادی قلب قابلیت تحریک خودبه‌خودی دارند و عضلات منقبض‌شونده قلبی نمی‌توانند به صورت خودبه‌خودی منقبض شوند. د) مطابق متن کتاب زیست‌شناسی (۱)، زیر درون‌شامه لایه‌ای از بافت پیوندی قرار دارد که درون‌شامه را به لایه ماهیچه‌ای متصل می‌کند.

۴۱ ۱ سرخرگ‌های کوچک به مویرگ‌هایی منتهی می‌شوند که کوچک‌ترین رگ‌های بدن هستند. در مویرگ‌های ناپیوسته فاصله یاخته‌های بافت پوششی آن قدر زیاد است که به صورت حفره‌هایی در دیواره مویرگ دیده می‌شود، چنین مویرگ‌هایی به عنوان مثال در جگر یافت می‌شوند، ولی باید دقت کنید که کبد بزرگ‌ترین غده دستگاه (نه لوله) گوارش است.



**بررسی موارد:**

- الف) همهٔ یاخته‌های پوششی ترشح‌کنندهٔ بی‌کربنات در لولهٔ گوارش، تک‌لایه هستند، پس در تماس مستقیم با غشای پایه هستند.
- ب) دقت داشته باشید که یاخته‌های پوششی سطحی معده و یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ صفرا فاقد توانایی تولید آنزیم گوارشی هستند.
- ج) یاخته‌های پوششی سطحی معده بدون نیاز به مجرا، مستقیماً ترشحات خود را به معده وارد می‌کنند.
- د) یاخته‌های پوششی بدن به طور معمول تک‌هسته‌ای هستند.

۴۸ ۲ محل آغاز گوارش مکانیکی ← دهان

محل اصلی گوارش ← دوازدهه

اندام شروع‌کنندهٔ گوارش پروتئین‌ها در لولهٔ گوارش ← معده

محل اصلی جذب مواد غذایی ← رودهٔ باریک

پروتئازهای پانکراس، به صورت غیرفعال به درون دوازدهه ترشح شده و سپس در رودهٔ باریک فعال می‌شوند، بنابراین در دوازدهه، پروتئازهای غیرفعال یافت می‌شوند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) در دهان با کمک دندان‌ها، گوارش مکانیکی غذا آغاز می‌شود، اما لایهٔ ژله‌ای چسبناک در معده یافت می‌شود.

۳) جذب اصلی مواد غذایی در رودهٔ باریک انجام می‌شود، ولی ترشح شدن پپسینوزن در معده است.

۴) پپسین، گوارش پروتئین‌ها را در معده آغاز می‌کند، اما پپسین فقط می‌تواند پروتئین‌ها را به مولکول‌های کوچک‌تر تبدیل کند و نمی‌تواند آن‌ها را به آمینواسید تجزیه نماید، پس در معده، آمینواسیدهای حاصل از گوارش پروتئین‌ها یافت نمی‌شوند.

۴۹ ۲ دقت داشته باشید که با توجه به صورت سؤال، تنها گزینه‌ای

می‌تواند درست باشد که فقط دربارهٔ انتقال فعال یا انتشار تسهیل شده درست باشد. در روش انتشار تسهیل شده با انتشار مواد در جهت شیب غلظت از جای پرتراکم به کم‌تراکم، به تدریج اختلاف غلظت کاهش می‌یابد تا به صفر برسد، بنابراین در نهایت با یکسان شدن غلظت در دو سوی غشا، فشار اسمزی نیز یکسان می‌شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) بازجذب آب درون کلیه‌ها از طریق روش اسمز و در جهت شیب غلظت بدون مصرف انرژی صورت می‌گیرد.

۳) در روش انتشار تسهیل شده در صورت یکسان شدن غلظت (نه اختلاف غلظت) بین دو سوی غشا، انتشار متوقف شده ولی تبادل مواد بین دو سوی غشا ادامه‌دار است.

۴۴ ۴ مریستم نخستین ریشه، نزدیک به انتهای ریشه قرار دارد و با

بخش انگشتانه‌مانندی به نام کلاهک پوشیده شده است. روپوست ریشه، پوستک ندارد بنابراین این مریستم در ایجاد یاخته‌های تولیدکنندهٔ ترکیبات پوستک نقش ندارد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) تار کشنده در ساختار ریشهٔ گیاهان آوندی وجود دارد. مریستم نخستین ریشه، یاخته‌های روپوستی را ایجاد می‌کنند که این یاخته‌ها در ریشه‌های جوان می‌توانند به تار کشنده تمایز یابند. توجه داشته باشید که مریستم نخستین ریشه به وسیلهٔ کلاهک پوشیده شده است و نمی‌تواند در تماس مستقیم با پلی‌ساکارید لزج مترشحه از کلاهک باشد.

۲) مریستم‌های نخستین ساقه در مکانی بالاتر از سطح خاک قرار گرفته‌اند. یاخته‌های مریستمی دارای هسته‌ای بزرگ در مرکز و مقدار اندکی سیتوپلاسم در پروتوپلاست خود هستند.

۳) مریستم‌های نخستین ساقه می‌توانند یاخته‌هایی واجد کلروپلاست تولید کنند که در فرایند فتوسنتز و تولید محصول در گیاه، نقش دارد. مریستم نخستین علاوه بر جوانه‌ها، در فاصلهٔ بین دو گره در ساقه یا شاخه نیز وجود دارد.

۴۵ ۲ در گویچهٔ قرمز آنزیمی به نام کربنیک انیدراز وجود دارد که

کربن دی‌اکسید را با آب ترکیب می‌کند و کربنیک اسید را پدید می‌آورد. کربنیک اسید به سرعت به یون بیکربنات و هیدروژن تجزیه می‌شود. یون بی‌کربنات نیز از گویچهٔ قرمز خارج و به خوناب وارد می‌شود. با رسیدن به شش‌ها، کربن دی‌اکسید از ترکیب یون بیکربنات آزاد می‌شود و از آن‌جا به هوا انتشار می‌یابد.

۴۶ ۳ نتیجهٔ فعالیت مریستم‌های نخستین، افزایش طول و تا

حدودی عرض ساقه، شاخه و ریشه است.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) مریستم نخستین ریشه با بخش انگشتانه‌مانندی به نام کلاهک پوشیده می‌شود که توانایی ترشح نوعی ترکیب پلی‌ساکاریدی را دارد.

۲ و ۴) طبق متن صفحهٔ ۹۰ کتاب زیست‌شناسی (۱)، صحیح است.

۴۷ ۳ موارد «ب»، «ج» و «د» عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل

می‌کنند. یاخته‌های غدد بزاقی، یاخته‌های مخاطی معده و روده و هم‌چنین یاخته‌های لوزالمعده و کبد توانایی تولید و ترشح بیکربنات را دارند.





ج) منظور از چند غده غیرمسطح در ناحیه گردن، غدد پاراتیروئید هستند. مطابق شکل ۹ صفحه ۵۹ کتاب زیست‌شناسی (۲)، غدد پاراتیروئید در یک سطح قرار نگرفته‌اند. با کم‌کاری غدد پاراتیروئید، کلسیم خون کاهش پیدا کرده و زمان تشکیل لخته افزایش پیدا می‌کند. به هنگام تشکیل لخته باید پروترومبین خون با کمک آنزیم پروترومبیناز به ترومبین تبدیل شود، در این فرایند یون کلسیم خون و ویتامین K نیز نقش دارند، لذا کاهش کلسیم خون این فرایند را مختل می‌کند.

د) نزدیک‌ترین بخش غده هیپوفیز به مخچه، بخش پسین غده هیپوفیز است. دقت داشته باشید درست است که این بخش اصلاً هورمونی نمی‌سازد، اما آسیب آن باعث می‌شود هورمون ضدادراری ساخته‌شده در هیپوتالاموس وارد خون نشود، در این حالت بازجذب آب در کلیه کاهش یافته و حجم ادرار زیاد می‌شود، ادرار با حرکات کرمی شکل میزنا از لگنچه وارد مثانه می‌شود.

هر یک از پیک‌های شیمیایی موجود در بدن انسان برای اثرگذاری بر یاخته‌های هدف خود باید حداقل از یک غشای یاخته‌ای عبور کنند، زیرا گیرنده برخی پیک‌ها درون یاخته قرار داشته و گیرنده برخی دیگر بر روی غشا قرار دارد، اما همه پیک‌ها باید از غشای یاخته سازنده خود عبور کنند. پیک‌های شیمیایی به جایگاهی مکمل با ساختار خود متصل می‌شوند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دقت داشته باشید که برخی پیک‌های شیمیایی مانند گروهی از هورمون‌ها اصلاً جنس پروتئینی ندارند.

۳) گروهی از پیک‌های شیمیایی مانند ناقل‌های عصبی و برخی هورمون‌ها مانند هورمون‌های ساخته‌شده در هیپوتالاموس، در یاخته‌های بافت پوششی (یاخته‌هایی با فضای بین یاخته‌ای اندک) ساخته نمی‌شوند و توسط بافت عصبی تولید می‌گردند.

۴) به منظور برون‌رانی و ترشح پیک‌های شیمیایی، ریزکیسه‌های حاوی پیک شیمیایی برون‌رانی نمی‌شوند و خود پیک‌های شیمیایی به مایع بین یاخته‌ای برون‌رانی می‌شوند.

افزایش هورمون جیبرلین باعث رشد زیاد ساقه برنج می‌شود، این پدیده در اثر نوعی بیماری قارچی (قارچ جیبرلا) نیز شناخته شد. این هورمون در شرایطی مانند رشد زیاد ساقه برنج سبب کاهش محصولات کشاورزی می‌شود. افزایش آزادسازی هورمون جیبرلین از یاخته‌های رویان غلات، سبب کاهش (نه افزایش) فاصله میان لپه و لایه خارجی درون‌دانه به دلیل تجزیه ذخایر کربوهیدراتی شده (شکل ۸ صفحه ۱۴۳ کتاب زیست‌شناسی (۲)) و تقسیمات یاخته‌های مرستمی ریشه رویانی را جهت رشد دانه افزایش می‌دهد.

۴) در روش انتقال فعال، پمپ‌های درون غشا معمولاً (نه همیشه) با مصرف رایج‌ترین شکل انرژی درون یاخته، مواد را خلاف جهت شیب غلظت بین دو سوی غشا جابه‌جا می‌کنند.

وقتی گیاه زخمی می‌شود، یاخته‌های پارانشیمی آن تقسیم می‌شوند و آن را ترمیم می‌کنند، میانبرگ نیز شامل یاخته‌های پارانشیمی است. با توجه به شکل ۱ صفحه ۷۸ کتاب زیست‌شناسی (۳)، میانبرگ در گیاهان تکلیه از تعداد زیادی یاخته‌های پارانشیمی اسفنجی تشکیل شده است. می‌دانید میانبرگ گیاهان از دو نوع یاخته پارانشیمی تشکیل شده است، نرده‌ای و اسفنجی. در برگ گیاهان دولپه، هم یاخته‌های نرده‌ای و هم اسفنجی مشاهده می‌شود و گیاهان تکلیه، فاقد میانبرگ نرده‌ای هستند و فقط میانبرگ اسفنجی دارند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ذرات سختی که هنگام خوردن گلابی زیر دندان حس می‌کنیم، مجموعه‌ای از یاخته‌های اسکلرانشیمی هستند، اما یاخته‌های حاصل فعالیت کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز به سمت داخل، یاخته‌های پارانشیمی هستند.

۲) یاخته‌های بافت کلانشیم، دیواره پسین ندارند، اما ضمن ایجاد استحکام در اندام‌های گیاهی سبب انعطاف‌پذیری آن‌ها می‌شوند، اما بافتی که ذخیره‌کننده مواد غذایی برای رشد رویان است، یاخته‌های بافت پارانشیمی هستند. تخم ضمیمه حاصل لقاح زامه و یاخته دوهسته‌ای با تقسیم‌های متوالی، آندوسپرم را ایجاد می‌کند.

۴) پوستک از ورود نیش حشرات و عوامل بیماری‌زا به گیاه جلوگیری می‌کند و در حفظ گیاه در برابر سرما نیز نقش دارد. پوستک از ترکیبات لیپیدی ساخته شده که توسط یاخته‌های روپوستی ایجاد می‌شود. دقت داشته باشید یاخته‌های روپوستی جزئی از سامانه بافت پوششی اند، نه زمینه‌ای، هم‌چنین عدسک که امکان تبادل گازها را در اندام‌های مسن گیاه فراهم می‌کند، حاصل فاصله گرفتن یاخته‌های پیراپوست است، نه روپوست.

همه موارد، عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

### بررسی موارد:

الف) ایجاد تومور ترشچی در بخش مرکزی غده فوق‌کلیه منجر به افزایش ترشح هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین می‌شود. در پی افزایش ترشح این هورمون‌ها با افزایش قطر نایزک‌ها امکان عبور هوا و تبادل گازهای تنفسی تسهیل می‌شود.

ب) در اثر بافت‌مردگی یاخته‌های کبدی در اثر مصرف الکل، تبدیل آمونیاک و کربن دی‌اکسید به اوره توسط یاخته‌های کبد کاهش یافته و میزان اوره موجود در خون فرد کاهش پیدا می‌کند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) هورمون آبسزیک اسید سبب بسته شدن روزنه‌های هوایی در شرایط نامساعد محیطی می‌شود. این هورمون با جلوگیری از رویش جوانه می‌تواند سبب کاهش رشد طولی گیاه شود.

(۲) هورمون اتیلن در پی تولید در جوانه‌جانبی می‌تواند سبب توقف رشد جوانه‌ها شود. در پی افزایش این هورمون، فرایند ریزش برگ آغاز می‌شود. در فرایند ریزش برگ، یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای در محل اتصال دم‌برگ به شاخه تشکیل می‌شوند.

(۳) افزایش هورمون اکسین سبب ریشه‌زایی شده و منجر به تحریک رشد یاخته‌های لایه ریشه‌زا می‌شود. افزایش این هورمون می‌تواند با اثر بر جوانه‌جانبی در هنگام چیرگی رأسی سبب کاهش رشد این یاخته‌ها شود.

۵۴ ۳ یاخته‌های ایمنی منشأ گرفته از یاخته بنیادی میلوئیدی، دارای منشأ مشترک با مگاکاریوسیت و گرده‌ها هستند. دقت داشته باشید که همه یاخته‌های زنده و بدن انسان دارای گیرنده برای هورمون تیروئیدی هستند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) یاخته‌کننده طبیعی از یاخته بنیادی لنفوئیدی منشأ گرفته و در خط دوم دفاع غیراختصاصی بدن فعالیت دارد. یاخته‌کننده طبیعی قابلیت مقابله با عوامل بیگانه براساس آنتی‌ژن سطح آن را ندارد.

(۲) دقت داشته باشید که هیستامین علاوه بر بازوفیل توسط ماستوسیت نیز ترشح می‌شود که فاقد هسته چندقسمتی است.

(۴) نوتروفیل‌ها هسته چند قسمتی دارند، اما دارای دانه‌های روشن ریز هستند.

۵۵ ۱ با توجه به شکل ۱۱ صفحه ۱۰۶ کتاب زیست‌شناسی (۲)،

حدوداً روز پنجم دوره جنسی دیواره رحم کم‌ترین ضخامت را دارد و در روز حدوداً بیست و پنجم دوره جنسی، دیواره رحم بیشترین ضخامت را دارد. در روزهای آخر دوره جنسی در صورت عدم لقاح، جسم سفید یعنی توده یاخته‌ای حاصل از باقی‌مانده یاخته‌های فولیکولی (جسم زرد) از دیواره تخمدان فاصله می‌گیرد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۲) در این زمان، هورمون‌های جنسی از تخمدان‌ها و غدد فوق‌کلیوی ترشح می‌شوند، اما دقت کنید که در این بین، یک نوع غده درون‌ریز (تخمدان‌ها) در سطح پایین‌تر از لوزالمعده قرار گرفته است و غدد فوق‌کلیوی در سطح بالاتری از لوزالمعده قرار دارند.

(۳) در این زمان بازخورد منفی بین تخمدان و هیپوفیز و هیپوتالاموس مشاهده می‌شود، اما دقت کنید که تنها یک نوع هورمون آزادکننده برای هورمون‌های LH و FSH هیپوفیزی وجود دارد، نه هورمون‌های آزادکننده.

(۴) یاخته‌های پیکری غدد فوق‌کلیه که دارای ۴۶ کروموزوم خطی درون هسته خود هستند همواره هر سه نوع هورمون جنسی را به خون وارد می‌کنند.

۵۶ ۱ موارد «الف»، «ج» و «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

**بررسی موارد:**

(الف) با فرض تخریب میلیون‌های اطراف نورون‌های موجود در بخش سفید نخاع، هدایت پیام عصبی در این یاخته‌ها متوقف نمی‌شود؛ بلکه فقط سرعت هدایت آن کاهش می‌یابد و هم‌چنان می‌توان شاهد تغییر پتانسیل الکتریکی در غشای آن‌ها بود. به دنبال این اتفاق، نورون حرکتی که با ماهیچه سهر بازو در ارتباط است با این عضله سیناپس غیرفعال دارد و هیچ انتقال‌دهنده عصبی در محل سیناپس این نورون با عضله سهر آزاد نمی‌شود (سیناپس غیرفعال)، اما زمان برقراری این پاسخ طولانی‌تر می‌شود.

(ب) هنگام تحریک یک یاخته عصبی، ابتدا کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز شده و یون‌های سدیم فراوانی وارد یاخته می‌شوند و پتانسیل غشا از  $-70$  به  $+30$  تغییر کرده و در این بازه ابتدا اختلاف پتانسیل کاهش یافته و سپس افزایش می‌یابد حال اگر این کانال‌های دریچه‌دار از بین بروند، یون‌های سدیم به مقدار فراوان طی پتانسیل عمل نمی‌توانند وارد یاخته شده و اختلاف پتانسیل را کاهش و به دنبال آن افزایش دهند.

(ج) دو راه برای تخلیه ناقل‌های عصبی آزاد شده به فضای سیناپسی وجود دارد: جذب دوباره ناقل به یاخته پیش‌سیناپسی و تجزیه ناقل‌های عصبی به وسیله آنزیم‌هایی که از یاخته‌ها ترشح می‌شوند، پس حتی در نبود آنزیم‌های تجزیه‌کننده، ناقل‌ها می‌توانند دوباره جذب یاخته پیش‌سیناپسی شوند و بدین ترتیب امکان انتقال پیام‌های جدید فراهم می‌شود.

(د) پتاسیم‌ها علاوه بر کانال‌های نشتی می‌توانند از طریق کانال‌های دریچه‌دار طی پتانسیل عمل از یاخته عصبی خارج شوند که در این صورت نیز پمپ سدیم - پتاسیم باید برای بازگرداندن این یون‌ها به داخل نورون، ATP مصرف کند.

۵۷ ۳ در فردی که کم‌کاری غده پاراتیروئید دارد، میزان بازجذب

یون‌های کلسیم از نفرون به خون کاهش پیدا می‌کند، بنابراین میزان یون‌های در نفرون‌ها افزایش پیدا می‌کند. در مقابل به دلیل کاهش میزان یون‌های کلسیم در خون در صورت آسیب‌دیدگی شدید، تشکیل لخته با سرعت و شدت کم‌تری انجام می‌شود. فرایند تشکیل لخته به ویتامین K و یون کلسیم نیازمند است.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) در دیابت نوع ۱، یاخته‌های ترشح‌کننده انسولین در پانکراس تخریب می‌شوند، بنابراین میزان جذب گلوکز توسط یاخته‌ها کم‌تر شده و مقدار بیشتری به نفرون وارد می‌شود. در این بیماری، به دلیل کمبود گلوکز در یاخته‌ها، انرژی بدن از پروتئین‌ها و چربی‌ها تأمین می‌شود که از تجزیه آن‌ها، ترکیبات اسیدی تولید می‌شوند و به دلیل افزایش غلظت یون هیدروژن خون، میزان اسیدیته خون افزایش پیدا می‌کند.

(۲) در فردی که به توموری در بخش قشری غده فوق‌کلیه مبتلا شده است، پرکاری این بخش را شاهد هستیم. در صورت افزایش ترشح آلدوسترون، میزان فشار خون نیروی وارده به دیواره سرخرگ از طرف خون افزایش پیدا می‌کند. توجه داشته باشید در صورت افزایش بیش از حد کورتیزول، قند خون افزایش یافته و دستگاه ایمنی بدن تضعیف می‌شود، بنابراین انتظار داریم میزان دیابندز و سازوکارهای ایمنی با شدت کم‌تر انجام شود، اما دقت کنید عبارت درشت‌خوارهای خونی نادرست است. درشت‌خوارها همواره در خارج از خون قرار دارند و توانایی دیابندز ندارند.

(۴) در صورت پرکاری تیروئید، میزان بیشتری گلوکز به یاخته‌ها رسیده و تنفس یاخته‌ها با شدت بیشتری انجام می‌شود. در حین انجام تنفس یاخته‌ها به مولکول‌های اکسیژن، الکترون منتقل می‌شود. در این بیماری، میزان خروج کربن دی‌اکسید از یاخته‌ها بیشتر می‌شود، زیرا در تنفس یاخته‌ها، مصرف گلوکز افزایش می‌یابد.

۵۸ ۲ غدد پاراتیروئیدی نوعی هورمون را در پاسخ به کاهش کلسیم خوناب ترشح می‌کنند. یکی از کارهای این هورمون، اثر بر ویتامین D است. این هورمون، ویتامین D را به شکلی تبدیل می‌کند که می‌تواند جذب کلسیم از روده را افزایش دهد، پس دقت کنید که این هورمون، مستقیماً بر یاخته‌های استخوان‌های ریزپرزدار روده باریک تأثیر ندارد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) هورمون LH و FSH مؤثر بر غدد جنسی هستند و توسط هیپوفیز ترشح می‌شوند. این غده درون حفره استخوان کف جمجمه (از جنس بافت پیوندی) قرار دارد.

(۳) غده تیموس روی قلب قرار دارد پس در نزدیک‌ترین فاصله از محل اتصال بزرگ‌سیاهرگ زبرین به قلب نیز واقع شده است. طبق شکل ۴ صفحه ۵۵ کتاب زیست‌شناسی (۲)، غده تیموس از نظر شکل ظاهری شبیه غده تیروئید (غده مصرف‌کننده ید) است.

(۴) بخش قشری غده فوق‌کلیه، وقتی فرد در شرایط تنش بلندمدت قرار دارد، دو هورمون به نام‌های کورتیزول و آلدوسترون ترشح می‌کند. این هورمون‌ها، فشار خون و گلوکز خوناب را افزایش می‌دهند، چنین تغییراتی بدن را برای پاسخ‌های بلندمدت آماده می‌کند. از طرفی، کورتیزول می‌تواند در صورت ادامه داشتن تنش‌ها، دستگاه ایمنی را تضعیف کند. در این زمان احتمال ابتلا به بیماری‌های خودایمنی کاهش می‌یابد.

**۵۹ ۳**

انواع گیرنده‌های مکانیکی بدن انسان که در فصل ۲ کتاب زیست‌شناسی (۲) آورده شده است عبارت هستند از: گیرنده‌های تماسی، فشار، لمس، ارتعاش، گیرنده حس وضعیت، گیرنده شنوایی و تعادلی. گیرنده‌های شنوایی و تعادلی مؤکدار هستند و پیام عصبی را مستقیماً به یاخته عصبی حسی، نه مرکزی از مغز منتقل می‌کنند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) گیرنده‌هایی از انسان که در مقابل محرک ثابت سازش می‌یابند و در فصل ۲ کتاب زیست‌شناسی (۲) آورده شده است، گیرنده‌های فشار پوست و گیرنده بویایی هستند. هر دوی این گیرنده‌ها ساختار عصبی دارند، ولی گیرنده بویایی نوعی گیرنده حس ویژه است.

(۲) گیرنده درد، انتهای آزاد داربند است که در ماهیچه‌های اسکلتی به لاکتیک اسید که نوعی محرک شیمیایی است پاسخ می‌دهد. این گیرنده نوعی گیرنده حس پیکری محسوب می‌شود.

(۴) گیرنده‌های مکانیکی گوش و گیرنده‌های بویایی دارای زوائد سیتوپلاسمی هستند. گیرنده‌های بویایی نسبت به اتصال مولکول‌های شیمیایی به زوائد سیتوپلاسمی سطح خود حساس هستند، نه به خم شدن این زوائد سیتوپلاسمی.

**۶۰ ۳**

استروژن، هورمون جنسی زنانه‌ای است که در مرحله انبانکی و جسم زردی دوره جنسی از تخمدان ترشح می‌شود. اغلب اوقات با تحلیل جسم زرد در انتهای دوره جنسی، غلظت این هورمون در خون کاهش می‌یابد و تنها در حالتی کاهش نیافتن غلظت آن در هفته پایانی دوره جنسی مشاهده می‌شود که بارداری رخ داده باشد و پرده کوریون به عنوان ترشح‌کننده هورمون HCG تشکیل شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) توجه کنید در روز چهاردهم دوره جنسی، افزایش ناگهانی هورمون استروژن در افزایش هورمون LH و در پی آن تخمک‌گذاری نقش دارد، ولی نقش مستقیمی در تبدیل توده یاخته‌های باقی‌مانده فولیکولی به جسم زرد ندارد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۱) منظور یاخته دندردیتی است، اما دقت کنید این یاخته هیچ‌گاه در خون حضور ندارد.
- (۲) بزرگ‌ترین یاخته خونی، مونوسیت و کوچک‌ترین آن‌ها، لنفوسیت است. مونوسیت‌ها توان مبارزه با انگل‌ها را ندارند.
- (۴) ماکروفاژ در طحال و کبد به بیگانه‌خواری گلبول‌های قرمز مرده می‌پردازد. مطابق شکل ۹ صفحه ۷۱ کتاب زیست‌شناسی (۲)، این یاخته در سیتوپلاسم خود دانه دارد.

**۶۴ | ۱ بررسی گزینه‌ها:**

- (۱) با رسیدن پیام تحریک به یاخته ماهیچه‌ای، ابتدا باید در این یاخته موج تحریکی در طول غشای آن به وجود آید.
- (۲) باز شدن پروتئین‌های انتقال‌دهنده کلسیم در غشای شبکه آندوپلاسمی پس از ایجاد موج تحریکی صورت می‌گیرد.
- (۳) پمپ کلسیم بعد از پایان انقباض فعالیت می‌کند تا یون کلسیم را به شبکه آندوپلاسمی برگرداند و سارکومر و تار ماهیچه‌ای به استراحت بروند.
- (۴) طول نوار تیره هیچ‌گاه تغییر نمی‌کند.

**۶۵ | ۴**

- یاخته‌های غده و زیکول سمینال با ترشحات خود انرژی اسپرم‌ها را تأمین می‌کنند. مطابق شکل ۴ صفحه ۱۰۱ کتاب زیست‌شناسی (۲)، این غده پایین‌تر از انتهای میزنا قرار می‌گیرد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۱) ایجاد توانایی در اسپرم‌ها وظیفه یاخته‌های اپیدیدیم است. دقت کنید اپیدیدیم در کیسه بیضه قرار دارد، نه در خود بیضه‌ها، در واقع کیسه بیضه حاوی بیضه و اپیدیدیم است.
- (۲) غدد پروستات و پیاپی میزراهی، ترشحات خود را وارد میزراه می‌کنند. غده پیاپی میزراهی در مجاورت مثانه قرار نمی‌گیرد.
- (۳) تمایز اسپرم‌ها توسط یاخته‌های سرتولی پیش برده می‌شود. این یاخته‌ها تماماً در کیسه بیضه قرار می‌گیرند.

**۶۶ | ۴**

- دقت کنید اگر دنا مشکلی داشته باشد، نقطه واریسی اول اجازه عبور به آن را نمی‌دهد، یعنی ترمیم این دنا باید قبل از اولین نقطه واریسی صورت گیرد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۱) تعداد کروماتیدهای موجود در هر یاخته‌ای همواره با تعداد مولکول‌های دنا برابر است.

(۲) طبق شکل ۴ صفحه ۵۵ کتاب زیست‌شناسی (۲)، می‌توان گفت منظور از دورترین غده درون‌ریز از تخمدان‌ها، هیپوتالاموس است. توجه کنید افزایش اندک استروژن در هفته اول دوره جنسی طی بازخورد منفی سبب کاهش ترشح هورمون‌های محرک جنسی از هیپوفیز می‌شود که برای این منظور لازم است از هیپوتالاموس، هورمون مهارکننده ترشح شود؛ بنابراین می‌توان گفت افزایش اندک ترشح استروژن در هفته اول جنسی، می‌تواند سبب افزایش فعالیت ترشی هیپوتالاموس شود.

(۴) در هفته دوم دوره جنسی، استروژن می‌تواند به طور همزمان از دو غده فوق‌کلیه و دو تخمدان به عنوان چهار غده موجود در دستگاه درون‌ریز ترشح شود؛ بنابراین می‌توان گفت وقوع این مورد قابل انتظار است، نه دور از انتظار.

**۶۱ | ۴**

در گل گیاه کدوی نر، بالاترین قسمت حلقه سوم همان بساک است که یاخته‌هایی با دیواره منفذدار (دانه گرده رسیده) دارد. گل‌های کدو تک‌جنسی هستند و امکان حضور میله و خامه به صورت همزمان در آن‌ها وجود ندارد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) هم گامت ماده و هم گامت نر در گیاهان در مادگی یعنی چهارمین حلقه گل ایجاد می‌شوند.

(۲) این گزینه نیز درست است، زیرا صرفاً در گل‌های تک‌جنسی ماده کدو، حلقه چهارم داریم که تخمدان به عنوان پایین‌ترین بخش آن متورم است.

(۳) مطابق شکل ۶ صفحه ۱۲۵ کتاب زیست‌شناسی (۲) در گل گیاه کدو، گلبرگ‌ها کاملاً به هم پیوسته هستند.

**۶۲ | ۲**

پانکراس و فوق‌کلیه در نزدیکی کلیه قرار داشته و هر دو با هورمون‌های انسولین، اپی‌نفرین و کورتیزول در تنظیم قند خون مؤثر هستند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) غده تیروئید، غدد پاراتیروئید، غده هیپوفیز (هورمون رشد)، پانکراس (انسولین) و غدد جنسی بر استخوان تأثیر دارند و استخوان برای هورمون‌های آن‌ها گیرنده دارد. پانکراس و غدد جنسی پایین‌تر از قلب قرار می‌گیرند.

(۳) دقت کنید هیپوتالاموس و هیپوفیز از مغز میانی بالاتر نیستند.

(۴) هورمون‌های تیروئیدی در غدد شیری گیرنده دارند. هورمون‌های تیروئیدی از مغز ترشح نمی‌شوند.

**۶۳ | ۳**

طبق شکل ۱۱ صفحه ۷۲ کتاب زیست‌شناسی (۲)، بزرگ‌ترین لنفوسیت حاصل از پاسخ ایمنی اولیه همان پلاسموسیت است که هسته غیرمرکزی و شبکه آندوپلاسمی وسیعی دارد.

**بررسی موارد:**

الف) همان‌طور که بیان شد اسپرماتوسیت‌های اولیه و ثانویه هر دو با تقسیم میوز، یاخته‌های هاپلوئید ایجاد می‌کنند.

ب) اسپرماتوسیت ثانویه تقسیم میوز ۲ را انجام می‌دهد که در آن، کروماتیدهای خواهری از هم جدا می‌شوند، نه کروموزوم‌های همتا.

ج) کروموزوم‌های اسپرماتوسیت اولیه و ثانویه هر دو، دارای دو کروماتید هستند. هر کروماتید نیز از یک مولکول DNAی خطی با دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی تشکیل می‌شود، پس کروموزوم‌های هر دو دارای چهار رشته پلی‌نوکلئوتیدی هستند.

د) یاخته‌های اسپرماتوسیت ثانویه، هاپلوئید هستند و در صورتی‌که فام‌تن Y داشته باشند دیگر واجد ژن فاکتور هشت نخواهند بود (نیمی از اسپرماتوسیت‌های ثانویه، کروموزوم X و نیمی دیگر کروموزوم Y دارند). ژن فاکتور انعقادی هشت در کروموزوم X قرار دارد.

۷۰ ۲ مطابق متن کتاب زیست‌شناسی (۲)، در گیاهان یک‌ساله گل‌دار بعد از مدت زمان رشد رویشی، گل تولید می‌شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) در ارتباط با گیاهان علفی چندساله، مانند زنبق نادرست است، زیرا گیاهان علفی و تک‌لپه‌ای، ساقه خود را چوب‌پنبه‌ای نمی‌کنند.

۳) زنبق گیاهی علفی چندساله است که می‌تواند چندین دوره رویشی را طی کند.

۴) بعضی گیاهان دارای رشد پسین، می‌توانند هر ساله گل و میوه تولید کنند.

۲) در مرحله S که بین دو نقطه واریسی اول و دوم قرار دارد، تعداد کروموزوم‌ها بی‌تغییر است و صرفاً این کروموزوم‌ها مضاعف می‌شوند. در آنافاز تقسیم، تعداد کروموزوم‌ها دو برابر می‌شود که می‌دانیم نقطه واریسی سوم قبل از آنافاز است، بنابراین در فاصله بین نقاط واریسی، تعداد کروموزوم‌ها بدون تغییر است.

۳) در فاصله بین نقطه واریسی دوم و سوم، کروموزوم‌ها فشرده شده و به تدریج با میکروسکوپ نوری مشاهده می‌شوند. در فاصله بین نقاط واریسی اول و دوم امکان مشاهده کروموزوم‌ها وجود ندارد.

۶۷ ۴ تنها مفصل متحرک در سر، مفصل بین استخوان گیجگاهی و استخوان آرواره تحتانی است. هیچ‌کدام از این دو استخوان با استخوان آرواره فوقانی مفصل نمی‌شوند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) استخوان آرواره فوقانی با استخوان گونه مفصل می‌شود. این استخوان نیز با استخوان گیجگاهی که لوب گیجگاهی مغز را دربر گرفته است، مفصل می‌شود.

۲) استخوان آرواره فوقانی با استخوان پیشانی مفصل می‌شود. استخوان پیشانی نیز با استخوان آهیانه که لوب آهیانه مغز را دربر گرفته است، مفصل می‌شود.

۳) در بین استخوان‌های مفصل شده با استخوان آرواره فوقانی، استخوان گونه در تشکیل جدار خارجی حفره چشم شرکت می‌کند.

۶۸ ۳ اکسین در جنگ آمریکا و ویتنام استفاده شد و این ماده می‌تواند باعث ایجاد سرطان و تولد نوزادان با نقایص مادرزادی شود (بیماری‌های ناشی از ناهنجاری‌های ژنی و کروموزومی نیز مادرزادی می‌باشند).

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) جیبرلین ترشح شده از قارچ جیبرلا، دانه‌رست‌های بلند و باریک برنج را به وجود می‌آورد. دقت کنید جیبرلین از رویان ترشح شده و بر خارجی‌ترین لایه آندوسپرم اثر می‌گذارد، نه این‌که از آنجا ترشح شود.

۲) هورمون آبسزیک اسید در شرایط خشکی ترشح می‌شود. هورمون تولیدکننده آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره، اتیلن است.

۴) سیتوکینین پیر شدن اندام‌های هوایی گیاه را به تأخیر می‌اندازد. این هورمون باعث ساقه‌زایی در کال می‌شود، نه ریشه‌زایی.

۶۹ ۲ موارد «الف» و «ج» درست هستند. اسپرماتوسیت اولیه،

دیپلوئید است و کروموزوم‌های آن دوکروماتیدی است و تقسیم میوز ۱ را انجام می‌دهد و اسپرماتوسیت‌های ثانویه را تولید می‌کند. اسپرماتوسیت ثانویه، هاپلوئید است و کروموزوم‌های آن دوکروماتیدی است و با تقسیم میوز ۲، اسپرماتید را ایجاد می‌کند.



فشار در نقطه A برابر است با:

$$P_A = P_0 + \rho_2 g h_2 + \rho_1 g h_1$$

$$\Rightarrow P_A = 98 \times 10^3 + 800 \times 10 \times 0.5 + 1200 \times 10 \times 0.2$$

$$\Rightarrow P_A = 98 \times 10^3 + 4 \times 10^3 + 2.4 \times 10^3$$

$$\Rightarrow P_A = 104.4 \times 10^3 \text{ Pa} = 104.4 \text{ kPa}$$

بنابراین داریم:

$$\frac{P_A}{P_B} = \frac{104.4}{100}$$

بنابراین فشار در نقطه A، ۴/۴ درصد بیشتر از فشار نقطه B است.

۷۶ | ۱ برای محاسبه نیروی وارد بر کف ظرف از طرف مایع، ابتدا فشار

وارد از طرف مایع بر کف ظرف را حساب می‌کنیم:

$$P = \rho g h = 0.8 \times 10^3 \times 10 \times 0.5 = 4000 \text{ Pa}$$

اکنون با استفاده از رابطه فشار و نیرو می‌توان نوشت:

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow 4000 = \frac{F}{4 \times 10^{-4}} \Rightarrow F = 1.6 \text{ N}$$

۷۷ | ۳ با توجه به رابطه فشار مایعات می‌توان نوشت:

$$P_{\text{کل}} = P_{\text{مایع}} + P_{\text{جیوه}} \Rightarrow 5 \text{ cmHg} = 2 \text{ cmHg} + P_{\text{مایع}}$$

$$\Rightarrow P_{\text{مایع}} = 3 \text{ cmHg}$$

با استفاده از رابطه هم‌فشاری مایع‌ها می‌توان نوشت:

$$\rho_{\text{مایع}} h_{\text{مایع}} = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} \Rightarrow 3/4 h_{\text{مایع}} = 13/6 \times 30$$

$$\Rightarrow h_{\text{مایع}} = \frac{13/6 \times 30}{3/4} = 120 \text{ cm}$$

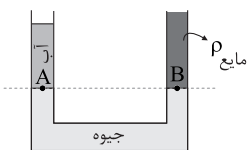
اکنون برای محاسبه جرم مایع اضافه‌شده داریم:

$$m = \rho V = \rho A h = 3/4 \times 10^3 \times 20 \times 10^{-4} \times 1.2$$

$$\Rightarrow m = 8.16 \text{ kg} = 8160 \text{ g}$$

۷۸ | ۳ در شکل زیر، فشار در نقاط A و B با هم برابر است؛ در این

صورت می‌توان نوشت:



$$P_A = P_B \Rightarrow (\rho g h)_{\text{آب}} = (\rho g h)_{\text{مایع}} \Rightarrow 1 \times 54/4 = 0.8 \times h_{\text{مایع}}$$

$$\Rightarrow h_{\text{مایع}} = 68 \text{ cm}$$

## فیزیک

۷۱ | ۴ از روش تبدیل زنجیره‌ای استفاده می‌کنیم:

$$\frac{16 \text{ مثقال}}{1 \text{ سیر}} \times \frac{40 \text{ سیر}}{8 \text{ من تبریز}} \times \frac{8 \text{ من تبریز}}{1 \text{ من تبریز}} = 80 \text{ مثقال}$$

$$= 8 \times 40 \times 16 \text{ مثقال} = 5120 \text{ مثقال}$$

۷۲ | ۴ با استفاده از قانون دوم نیوتون داریم:

$$F = ma \Rightarrow \text{یکای شتاب} \times \text{یکای جرم} \equiv \text{یکای نیرو}$$

$$\Rightarrow \frac{\text{متر}}{\text{مربع ثانیه}} \times \text{کیلوگرم} \equiv \text{یکای نیرو}$$

دقت کنید: خواسته سؤال به دست آوردن یکای فرعی کمیت نیرو برحسب

یکاهای اصلی است.

۷۳ | ۴ بررسی گزینه‌ها:

(۱) در پرتاب کردن توپ می‌توان از نیروی مقاومت هوا و اصطکاک در مقابل

نیروی وزن صرف نظر کرد. (✓)

(۲) در مطالعه نور لیزر، فرض می‌کنیم چشمه نور، نقطه‌ای و پرتوهای آن موازی

هستند. (✓)

(۳) در بررسی حرکت سیارات به دور خورشید از ابعاد آن‌ها صرف نظر کرده و

آن‌ها را نقطه‌ای فرض می‌کنیم. (✓)

(۴) در سقوط برگ در هوا، نمی‌توان از نیروی مقاومت هوا صرف نظر کرد. (✗)

۷۴ | ۴ بررسی گزینه‌ها:

(۱) کمیت‌های جرم و دما نرده‌ای و اصلی هستند و سرعت، کمیتی فرعی و

برداری است.

(۲) کمیت‌های فشار و تندی، فرعی و نرده‌ای هستند، اما زمان، کمیتی اصلی و

نرده‌ای است.

(۳) نیرو کمیتی فرعی و برداری است، تندی، کمیتی فرعی و نرده‌ای است و دما

کمیتی اصلی و نرده‌ای است.

(۴) کمیت‌های فشار، تندی و توان همگی فرعی و نرده‌ای هستند.

۷۵ | ۳ فشار در نقطه B برابر است با:

$$P_B = P_0 + \rho_2 g h_2 = 98 \times 10^3 + 800 \times 10 \times 0.25$$

$$\Rightarrow P_B = 100 \times 10^3 \text{ Pa} = 100 \text{ kPa}$$

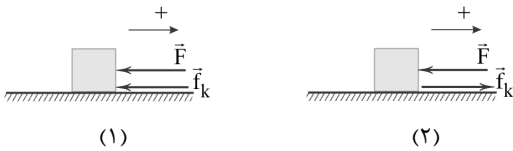


۸۴ | ۱ حرکت جسم از دو بخش تشکیل شده است. از لحظه  $t_1 = 0$  تا لحظه  $t_2 = 6s$  حرکت جسم، کندشونده و از لحظه  $t_3 = 6s$  تا لحظه  $t_4 = 12s$  حرکت جسم تندشونده است، بنابراین شتاب جسم در هر دو مرحله را محاسبه می‌کنیم:

$$a_{[0, 6s]} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0 - 24}{6} = -4 \frac{m}{s^2}$$

$$a'_{[6s, 12s]} = \frac{\Delta v'}{\Delta t} = \frac{-12 - 0}{12 - 6} = -2 \frac{m}{s^2}$$

با توجه به این‌که اندازه شتاب مرحله اول، بزرگ‌تر از اندازه شتاب مرحله دوم است، یعنی در ابتدا نیروی  $\vec{F}$  و نیروی اصطکاک  $\vec{f}_k$  با یکدیگر هم‌جهت و پس از آن در خلاف جهت هم هستند.



حال با استفاده از قانون دوم نیوتون برای هر دو مرحله (۱) و (۲) می‌توان نوشت:

$$\text{مرحله (۱): } -F - f_k = ma \Rightarrow -F - f_k = 8 \times (-4) = -32 \text{ N}$$

$$\text{مرحله (۲): } -F + f_k = ma' \Rightarrow -F + f_k = 8 \times (-2) = -16 \text{ N}$$

حال با استفاده از دو معادله به دست آمده می‌توانیم نیروی اصطکاک را محاسبه کنیم:

$$\begin{cases} -F - f_k = -32 \\ -F + f_k = -16 \end{cases} \Rightarrow -2F = -48 \Rightarrow F = 24 \text{ N} \text{ و } f_k = 8 \text{ N}$$

بنابراین می‌توانیم طول مسیر حرکت در  $t$  ثانیه اول را محاسبه کنیم:

$$W_{f_k} = f_k d \cos \theta \Rightarrow -200 = 8 \times d \times \cos 180^\circ \Rightarrow d = 25 \text{ m}$$

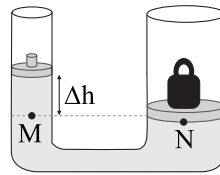
۸۵ | ۳ با توجه به این‌که سرعت خودروی موردنظر ثابت است، بنابراین طبق قانون اول نیوتون، برابری نیروهای وارد بر خودرو برابر با صفر است، بنابراین ابتدا نیروی موتور خودرو را حساب می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \vec{F}_{net} = 0 &\Rightarrow F - f_k = 0 \\ \Rightarrow F = f_k &= 800 \text{ N} \end{aligned}$$

با توجه به رابطه توان داریم:

$$\begin{aligned} P_{av} &= \frac{W}{\Delta t} \xrightarrow{W = Fd \cos \theta} P_{av} = \frac{Fd}{\Delta t} \xrightarrow{d = v\Delta t} P_{av} = \frac{Fv\Delta t}{\Delta t} \\ \Rightarrow P_{av} &= Fv \xrightarrow{F = 800 \text{ N}, v = 100 \frac{\text{cm}}{\text{s}} = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}} P_{av} = 800 \times 1 = 8 \times 10^2 \text{ W} \end{aligned}$$

۷۹ | ۱ با توجه به شکل زیر داریم:



$$P_M = P_N \Rightarrow \rho g \Delta h = \frac{mg}{A}$$

$$\Rightarrow 1200 \times 10 \times \Delta h = \frac{800 \times 10^{-3} \times 10}{4 \times 10^{-2}}$$

$$\Rightarrow \Delta h = \frac{5}{3} \text{ cm}$$

۸۰ | ۳ مجموعه قطعه چوب و شخص روی آن، چه شخص پاهایش در آب باشد و چه نباشد، در حالت تعادل قرار دارد، بنابراین نیروی شناوری وارد بر مجموعه برابر با وزن مجموعه است، پس نیروی شناوری، ثابت می‌ماند، مطابق با قانون سوم نیوتون، عکس‌العمل این نیرو به آب وارد می‌شود و این نیرو به کف استخر منتقل می‌شود، بنابراین نیروی وارد بر کف استخر نیز ثابت می‌ماند.

۸۱ | ۲ ارتفاع ستون هوا در حالت (۱) برابر است با:

$$V = Ah \Rightarrow 28 = 2h \Rightarrow h = 14 \text{ cm}$$

بنابراین ارتفاع ستون جیوه در حالت (۱) برابر است با:  $h_1 = 80 - 14 = 66 \text{ cm}$

در حالت (۲) که لوله را کج می‌کنیم، ارتفاع قائم جیوه برابر است با:

$$h_p = 80 \times \cos 37^\circ = 80 \times 0.8 = 64 \text{ cm}$$

اکنون برای محاسبه افزایش فشار در انتهای لوله می‌توان نوشت:

$$P = 66 - 64 = 2 \text{ cmHg}$$

در این صورت برای محاسبه افزایش نیروی وارد بر انتهای لوله داریم:

$$P = \frac{2}{76} \times 10^5 \approx 2631.6 \text{ Pa}$$

بنابراین افزایش اندازه نیروی وارد بر انتهای لوله برابر است با:

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow F = 2631.6 \times 2 \times 10^{-4} \Rightarrow F = 0.526 \text{ N}$$

۸۲ | ۲ حجم دو کره با هم برابر است و به طور کامل درون مایع قرار دارند، بنابراین نیروی شناوری وارد بر هر دو کره یکسان است. این نیرو مستقل از جنس کره‌ها می‌باشد و حجم شاره جابه‌جا شده توسط کره‌ها در مقایسه این نیرو اهمیت دارد.

۸۳ | ۱ با توجه به قانون پایستگی انرژی مکانیکی می‌توان نوشت:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow U_1 + K_1 = U_2 + K_2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} m v_1^2 = mgh_2 + \frac{1}{2} m v_2^2 \Rightarrow \frac{1}{2} \times 400 = 10 \cdot h_2 + \frac{1}{2} \times 100$$

$$\Rightarrow 150 = 10 \cdot h_2 \Rightarrow h_2 = 15 \text{ m}$$



۹۰ ۴ ابتدا مقدار گرمایی را حساب می‌کنیم که آب  $15^\circ\text{C}$  باید از دست بدهد تا به آب  $0^\circ\text{C}$  تبدیل شود.

$$|Q_1| = mc\Delta\theta = 0.4 \times 4200 \times 15 = 25200 \text{ J}$$

اکنون مشخص می‌کنیم این مقدار گرما چند گرم یخ  $0^\circ\text{C}$  را ذوب می‌کند.

$$Q_1 = m' L_F \Rightarrow 25200 = 336000 m' \Rightarrow m' = 75 \text{ g}$$

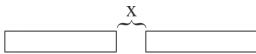
یعنی مقداری یخ ذوب نشده در ظرف باقی می‌ماند. در این صورت مخلوط آب و یخ داریم و دمای تعادل، صفر درجه سلسیوس است.

۹۱ ۳ با استفاده از رابطه محاسبه تغییرات طول بر حسب تغییرات دما داریم:

$$\begin{cases} \Delta L = L_1 \alpha \Delta\theta \\ L_1 = 10 \text{ cm} \\ \Delta F = 1/8 \Delta\theta \Rightarrow (220 - 40) = 1/8 \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 1000^\circ\text{C} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \Delta L = 10 \times 5 \times 10^{-5} \times 1000 = 0.5 \text{ cm}$$

۹۲ ۱ برای فهم راحت‌تر، ابتدا شکل دو قطعه متوالی را می‌کشیم:



با توجه به شکل مشخص است که برای رسیدن و برخورد دو قطعه به یکدیگر، باید مجموع افزایش طول آن‌ها (که با یکدیگر برابر هستند) مساوی با  $x$  می‌شود:

$$\Delta L = x \quad (*)$$

**دقت کنید:** افزایش طول در اثر انبساط برای قطعات ریل از دو سمت صورت می‌گیرد. واحد اندازه‌گیری تغییرات دما را به درجه سلسیوس تبدیل می‌کنیم:

$$\Delta\theta = \frac{5}{9} \Delta F = \frac{5}{9} \times 90 = 50^\circ\text{C}$$

بنابراین طبق رابطه انبساط طولی و رابطه (\*) داریم:

$$L_1 \alpha \Delta\theta = x \Rightarrow 20 \times 5 \times 10^{-5} \times 50 = x$$

$$\Rightarrow x = 0.5 \text{ m} = 5 \text{ cm}$$

۹۳ ۳ تبادل گرما فقط بین یخ و آب صورت می‌گیرد، بنابراین:

$$15^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_3} \text{آب } 0^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_2} \text{یخ } 0^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_1} \text{یخ } -6^\circ\text{C}$$

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0$$

$$\Rightarrow m_1 c_1 \Delta\theta_1 + m' L_F = m_2 c_2 \Delta\theta_2$$

$$\frac{c_{\text{یخ}} = \frac{1}{2} c_{\text{آب}}}{L_F = 80 c_{\text{آب}}, c_{\text{آب}} = c} \rightarrow 145 \times 6 \times \frac{c}{2} + (145 - 85) \times 80 c = m \times 15 \times c$$

$$\Rightarrow m = 349 \text{ g}$$

۸۶ ۲ اگر سطح زمین را مبدأ پتانسیل گرانشی در نظر بگیریم، ارتفاع گلوله آونگ تا سطح زمین در نقاط  $A$  و  $B$  برابر است با:

$$h_A = L - L \cos 6^\circ \xrightarrow{L=5\text{m}} h_A = 5 - 5 \times \frac{1}{2} = 2.5 \text{ m}$$

$$h_B = L - L \cos 37^\circ \xrightarrow{L=5\text{m}} h_B = 5 - 5 \times 0.8 = 1 \text{ m}$$

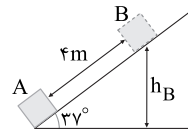
با توجه به قانون پایستگی انرژی مکانیکی داریم:

$$E_A - E_B = W_f \Rightarrow (U_A + K_A) - (U_B + K_B) = W_f$$

$$\Rightarrow U_A = W_f + U_B$$

$$\Rightarrow m \times 10 \times 2.5 = 22/5 + m \times 10 \times 1 \Rightarrow m = 1/5 \text{ kg}$$

۸۷ ۴ طبق قضیه کار و انرژی درونی داریم:



$$W_f = E_B - E_A$$

$$\Rightarrow W_f = (K_B + U_B) - (K_A + U_A)$$

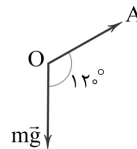
$$\Rightarrow W_f = (0 + mgh_B) - (\frac{1}{2}mv_A^2 + 0)$$

$$\xrightarrow{h_B = 4 \times \sin 37^\circ = 2/5 \text{ m}} W_f = (2 \times 10 \times 2/5) - (\frac{1}{2} \times 2 \times 100)$$

$$\Rightarrow W_f = 48 - 100 = -52 \text{ J}$$

بنابراین کار نیروی اصطکاک در مسیر رفت و برگشت برابر  $-104 \text{ J}$  است.

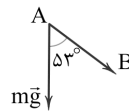
۸۸ ۴ ابتدا کار نیروی وزن در مسیر  $OA$  را حساب می‌کنیم:



$$W_{OA} = (mg) \overline{OA} \cos 12^\circ = (20 \times 10) \times 20 \times (-\frac{1}{2})$$

$$\Rightarrow W_{OA} = -2000 \text{ J}$$

کار نیروی وزن در مسیر  $AB$  برابر است با:



$$W_{AB} = (mg) \overline{AB} \cos 53^\circ = (20 \times 10) \times 10 \times 0.6 = +1200 \text{ J}$$

بنابراین کار نیروی وزن در کل مسیر برابر است با:

$$W_{mg} = W_{OA} + W_{AB} = -2000 + 1200 = -800 \text{ J}$$

۸۹ ۴ با تخلیه مقداری از هوا، فشار روی سطح مایع کاهش پیدا

می‌کند و آهنگ تبخیر سطحی در مایع افزایش می‌یابد. در این صورت انرژی

درونی مایع کاهش یافته و دمای آن کم می‌شود.





حال با توجه به رابطه بین ظرفیت خازن و بار الکتریکی ذخیره شده در آن می توان نوشت:

$$C = \frac{Q}{V} \Rightarrow 18 \times 10^{-11} = \frac{Q}{10^3} \Rightarrow Q = 18 \times 10^{-8} \text{ C} \Rightarrow Q = 0.18 \mu\text{C}$$

اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه این خازن برابر است با: **۱ ۹۹**

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \Rightarrow 240 \times 10^{-6} = \frac{1}{2} \times 12 \times 10^{-9} \times V^2$$

$$\Rightarrow V^2 = 4 \times 10^4 \Rightarrow V = 200 \text{ V}$$

با توجه به رابطه محاسبه اختلاف پتانسیل الکتریکی در میدان الکتریکی یکنواخت داریم:

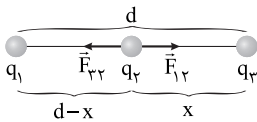
$$V = Ed \Rightarrow E = \frac{200}{2 \times 10^{-3}} = 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

اکنون برای محاسبه اندازه نیروی وارد بر ذره باردار از طرف میدان می توان نوشت:

$$E = \frac{F}{|q|} \Rightarrow 10^5 = \frac{F}{4 \times 10^{-6}} \Rightarrow F = 0.4 \text{ N}$$

اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار  $q_2$  صفر باشد، داریم: **۲ ۱۰۰**

$$|F_{12}| = |F_{22}|$$



$$F_{12} = F_{22} \Rightarrow \frac{F = \frac{k|q_1||q_2|}{r^2}}{(d-x)^2} = \frac{k|q_2||q_2|}{x^2}$$

$$\frac{q_2 = +4 \mu\text{C}}{q_1 = +9 \mu\text{C}} \rightarrow \frac{9}{(d-x)^2} = \frac{4}{x^2} \Rightarrow x = \frac{2d}{5} \quad (*)$$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{x}{d-x} \xrightarrow{(*)} \frac{\frac{2d}{5}}{\frac{3d}{5}} = \frac{2}{3}$$

اندازه میدان الکتریکی برابر است با: **۲ ۱۰۱**

$$\vec{F} = 20\vec{i} - 40\vec{j} \Rightarrow F = \sqrt{(20)^2 + (-40)^2} = 20\sqrt{5} \text{ N}$$

$$E = \frac{F}{|q|} \Rightarrow E = \frac{20\sqrt{5}}{5\sqrt{5} \times 10^{-6}} = 4 \times 10^6 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

با توجه به رابطه محاسبه اختلاف پتانسیل الکتریکی بر حسب اندازه میدان الکتریکی می توان نوشت:

$$|\Delta V| = Ed \Rightarrow |\Delta V| = 4 \times 10^6 \times 10 \times 10^{-2} = 4 \times 10^5 \text{ V} = 400 \text{ kV}$$

گرما انتقال یافته از گرمکن به آب برابر است با: **۲ ۹۴**

$$Q = mc\Delta\theta = 4 \times 4200 \times 60 = 1008 \times 10^3 \text{ J}$$

برای محاسبه توان گرمایی می توان نوشت:

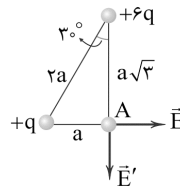
$$P = \frac{Q}{\Delta t} \Rightarrow P = \frac{1008 \times 10^3}{14 \times 60} = 1200 \text{ W}$$

با افزایش فشار محیط، نقطه ذوب یخ، کاهش می یابد، یعنی **۲ ۹۵**

یخ تمایل به ذوب شدن پیدا می کند. در این صورت گرما از محیط دریافت می کند، بنابراین یخ با گرفتن گرما از محیط و کاهش دمای محیط، شروع به ذوب شدن می کند.

ابتدا بردار میدان الکتریکی ناشی از هریک از بارها را در نقطه **۳ ۹۶**

A رسم می کنیم:

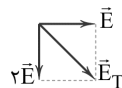


با استفاده از رابطه بزرگی میدان الکتریکی حاصل از یک ذره باردار  $(E = \frac{k|q|}{r^2})$  داریم:

$$\frac{E'}{E} = \frac{|q'|}{|q|} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \Rightarrow \frac{E'}{E} = \frac{6q}{q} \times \left(\frac{a}{a\sqrt{3}}\right)^2 \Rightarrow \frac{E'}{E} = 6 \times \frac{1}{3} = 2$$

$$\Rightarrow E' = 2E$$

بزرگی برابند میدان های الکتریکی برابر است با:



$$E_T = \sqrt{E^2 + (2E)^2} \Rightarrow E_T = E\sqrt{5}$$

تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی بار q برابر است با: **۳ ۹۷**

$$\Delta U_E = -E|q|d \cos\theta = -E|q|d \cos 30^\circ$$

$$\Rightarrow \Delta U_E = -2 \times 10^3 \times 12 \times 10^{-6} \times 3 \times 10^{-2} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = -360\sqrt{3} \mu\text{J}$$

در جابه جایی بار مثبت در جهت خطوط میدان الکتریکی، انرژی پتانسیل الکتریکی بار کاهش می یابد.

ابتدا ظرفیت خازن را حساب می کنیم: **۴ ۹۸**

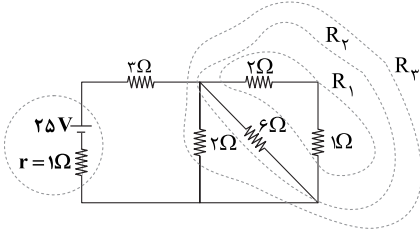
$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} = 4 \times 9 \times 10^{-12} \times \frac{200 \times 10^{-4}}{4 \times 10^{-3}} = 18 \times 10^{-11} \text{ F}$$



$$V_{ac} = R_1 I \rightarrow V_{ac} \downarrow$$

یعنی عددی که ولتسنج نشان می‌دهد، کاهش پیدا کرده است.

ابتدا مقاومت معادل مدار را حساب می‌کنیم: **۲ ۱۰۶**



$$\begin{cases} R_1 = 2 + 1 = 3\Omega \\ R_2 = \frac{2 \times 6}{2 + 6} = 1.5\Omega \\ R_3 = \frac{2 \times 2}{2 + 2} = 1\Omega \end{cases} \Rightarrow R_{eq} = 1 + 3 = 4\Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{25}{4 + 1} = 5A$$

بنابراین جریان کل مدار برابر است با:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \Rightarrow \Delta = \frac{100}{5} \Rightarrow \Delta t = 20h$$

بنابراین:

ابتدا مقاومت معادل مدار را حساب می‌کنیم: **۳ ۱۰۷**

$$R_{eq} = \frac{(20 + 40) \times 40}{(20 + 40) + 40} = 24\Omega$$

اکنون جریان کل مدار را حساب می‌کنیم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{25}{24 + 1} = 1A$$

با توجه به این‌که دو شاخه موازی هستند، می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} 6 \cdot I_1 = 4 \cdot I_2 \Rightarrow I_2 = \frac{3}{2} I_1 \\ I_1 + I_2 = 1 \end{cases} \Rightarrow I_1 + \frac{3}{2} I_1 = 1 \Rightarrow \frac{5}{2} I_1 = 1 \Rightarrow I_1 = \frac{2}{5} A$$

$$\Rightarrow \begin{cases} I_1 = \frac{2}{5} A \\ I_2 = \frac{3}{5} A \end{cases}$$

اکنون بار عبوری از این شاخه را حساب می‌کنیم:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \Rightarrow \frac{2}{5} = \frac{\Delta q}{10} \Rightarrow \Delta q = 4C$$

برای محاسبه تغییرات انرژی پتانسیل بار عبوری از این دو نقطه خواهیم

داشت:

$$|\Delta V| = \frac{|\Delta U|}{q} \Rightarrow 40 \times \frac{2}{5} = \frac{|\Delta U|}{6} \Rightarrow |\Delta U| = 144J$$

**۴ ۱۰۲** با توجه به رابطه محاسبه اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو

نقطه در یک میدان الکتریکی می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} |\Delta V| = Ed \\ |\Delta V_{AB}| = Ed_{AB} \end{cases} \Rightarrow \frac{|\Delta V|}{|\Delta V_{AB}|} = \frac{d}{d_{AB}} \Rightarrow \frac{30}{4} = \frac{12}{|\Delta V_{AB}|}$$

$$\Rightarrow |\Delta V_{AB}| = 10V$$

اکنون با توجه به رابطه محاسبه اختلاف پتانسیل الکتریکی بر حسب تغییر

انرژی پتانسیل الکتریکی ذره باردار داریم:

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} \Rightarrow -10 = \frac{\Delta U_E}{+10} \Rightarrow \Delta U_E = -100 \mu J = -10^{-4} J$$

بنابراین انرژی پتانسیل الکتریکی ذره باردار  $10^{-4} J$  کاهش می‌یابد.

**دقت کنید:** نقطه B به صفحه منفی نزدیک‌تر است، بنابراین پتانسیل

الکتریکی آن از نقطه A کم‌تر است.

**۱ ۱۰۳** در مدار (آ) ولتسنج ایده‌آل به صورت متوالی در مدار قرار

گرفته است و جریانی از آن عبور نمی‌کند. در این حالت عددی که ولتسنج

نشان می‌دهد برابر با نیروی محرکه باتری است.

$$V_1 = \varepsilon = 10V$$

برای محاسبه عددی که ولتسنج در مدار (ب) نشان می‌دهد می‌توان نوشت:

$$I = \frac{\varepsilon}{R + r} = \frac{10}{9 + 1} = 1A$$

$$V = \varepsilon - rI = 10 - 1 = 9V$$

**۴ ۱۰۴** با توجه به رابطه محاسبه توان مصرفی در مقاومت می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} P = RI^2 \\ I = \frac{\varepsilon}{R + r} \end{cases} \Rightarrow P = \frac{R}{(R + r)^2} \varepsilon^2 \Rightarrow 16 = \frac{R}{(R + 2)^2} \times 144$$

$$\Rightarrow 9R = (R + 2)^2 \Rightarrow R^2 - 5R + 4 = 0 \Rightarrow \begin{cases} R = 1\Omega \\ R = 4\Omega \end{cases}$$

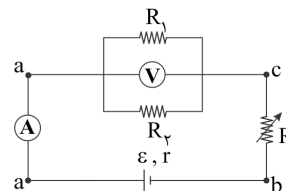
**۴ ۱۰۵** با افزایش مقاومت رئوستا، مقاومت معادل مدار ( $R_{eq}$ )

افزایش پیدا کرده، بنابراین طبق رابطه  $I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r}$  جریان عبوری از مدار

کاهش می‌یابد. یعنی عددی که آمپرسنج نشان می‌دهد، کاهش می‌یابد.

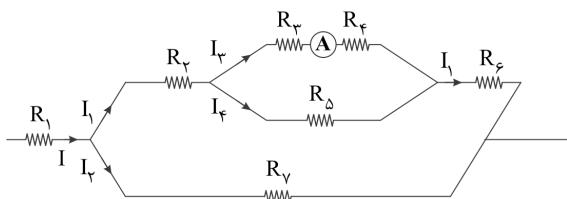
مطابق شکل زیر، ولتسنج، اختلاف پتانسیل بین دو نقطه a و c را نشان

می‌دهد. در این صورت می‌توان نوشت:





۱۱۱ | ابتدا مقاومت‌های مدار را به شکل ساده‌تر زیر رسم می‌کنیم.



ولتاژ در شاخه‌های موازی برابر است، بنابراین:

$$\begin{cases} V_{3,4} = V_{\Delta} \xrightarrow{V=IR} (R_3 + R_4)I_3 = R_{\Delta}I_4 \\ R_3 = 4\Omega, R_4 = 2\Omega \\ R_{\Delta} = 3\Omega, I_3 = 2A \end{cases} \rightarrow 6 \times 2 = 3 \times I_4 \Rightarrow I_4 = 4A$$

$$\begin{cases} V_1 = V_7 \Rightarrow (R_7 + R_{3,4,5} + R_6)I_1 = R_7I_7 \\ I_1 = I_3 + I_4 = 2 + 4 = 6A \end{cases} \rightarrow 4 \times 6 = 8 \times I_7 \Rightarrow I_7 = 3A$$

در این صورت برای محاسبه جریان I داریم:

$$I = I_1 + I_7 = 6 + 3 = 9A$$

حال از برابری توان مصرفی در مقاومت‌های  $R_7$  و  $R_1$  داریم:

$$P_7 = P_1 \xrightarrow{P=RI^2} 8 \times 3^2 = R_1 \times 9^2 \Rightarrow R_1 = \frac{8}{9}\Omega$$

۱۱۲ | با توجه به معادله بار برحسب زمان، ابتدا بار خالص شارش شده

در دو ثانیه دوم را حساب می‌کنیم:

$$q = t^2 + 4t$$

$$\begin{cases} t_1 = 2s \Rightarrow q_1 = 2^2 + 4(2) = 12C \\ t_2 = 4s \Rightarrow q_2 = 4^2 + 4(4) = 32C \end{cases} \Rightarrow \Delta q = 32 - 12 = 20C$$

اکنون با توجه به رابطه محاسبه جریان الکتریکی متوسط می‌توان نوشت:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{20}{4-2} = 10A$$

۱۱۳ | با توجه به شکل سؤال هنگامی که لغزنده در نقطه M قرار

دارد،  $\frac{1}{3}$  از ماده مقاومتی در مدار قرار دارد و می‌توان نوشت:

$$R_1 = R_{کل} \times \left(\frac{L_1}{L_{کل}}\right) = 300 \times \frac{1}{3} = 100\Omega$$

$$I_1 = \frac{V}{R_1} = \frac{30}{100} = 0.3A$$

هنگامی که لغزنده در نقطه N قرار می‌گیرد،  $\frac{1}{4}$  از ماده مقاومتی در مدار قرار

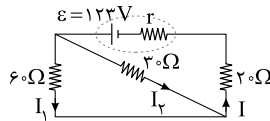
می‌گیرد و می‌توان نوشت:

$$R_2 = R_{کل} \times \left(\frac{L_2}{L_{کل}}\right) = 300 \times \frac{1}{4} = 150\Omega$$

$$I_2 = \frac{V}{R_2} = \frac{30}{150} = 0.2A$$

۱۰۸ | ۴ با توجه به رابطه محاسبه توان در مقاومت‌ها، جریان  $I_1$  برابر

است با:



$$P_1 = RI_1^2 \Rightarrow 60 = 60 \cdot I_1^2 \Rightarrow I_1 = 1A$$

در این صورت جریان عبوری از

مقاومت  $30\Omega$  برابر است با:

$$60 \cdot I_1 = 30 \cdot I_2 \Rightarrow I_2 = 2I_1 = 2A$$

$$I = I_1 + I_2 = 3A$$

پس جریان کل مدار برابر است با:

توان خروجی باتری با توان مصرفی در مجموع مقاومت‌های متصل به آن برابر

$$R_{eq} = \frac{60 \times 30}{60 + 30} + 20 = 40\Omega$$

است، در این صورت می‌توان نوشت:

$$P = R_{eq} I^2 = 40 \times (3)^2 = 360W$$

بنابراین:

۱۰۹ | ۲ جریان عبوری از رسانا برابر است با:

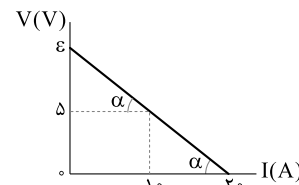
$$I = \frac{q}{\Delta t} = \frac{ne}{\Delta t} = \frac{10^{20} \times 1.6 \times 10^{-19}}{3/2} = 5A$$

با توجه به قانون اهم می‌توان نوشت:

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow R = \frac{10}{5} = 2\Omega$$

۱۱۰ | ۳ با توجه به نمودار، مقاومت درونی و نیروی محرکه باتری برابر

است با:



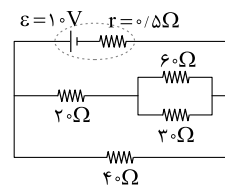
$$r = \frac{\Delta}{20-10} = 0.5\Omega$$

$$r = \frac{\epsilon - \Delta}{10} \Rightarrow 0.5 = \frac{\epsilon - 5}{10}$$

$$\Rightarrow \epsilon = 10V$$

اکنون شکل ساده‌شده مدار را رسم کرده، بنابراین مقاومت معادل مدار برابر

است با:



$$R' = \left(\frac{60 \times 30}{60 + 30}\right) + 20 = 40\Omega$$

$$R_{eq} = \frac{40 \times 40}{40 + 40} = 20\Omega$$

بنابراین جریان در شاخه اصلی مدار

برابر است با:

$$I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} = \frac{10}{20 + 0.5} A$$

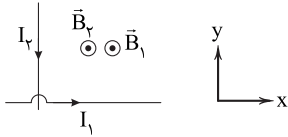
برای محاسبه اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری می‌توان نوشت:

$$V = \epsilon - rI = 10 - \frac{1}{2} \times \frac{10}{20.5} = 10 - \frac{1}{41} \approx 9.75V$$



۱۱۷ ۱ با توجه به قاعده دست راست ابتدا جهت میدان مغناطیسی

حاصل از جریان‌های دو سیم را در نقطه M مشخص می‌کنیم. یعنی جهت میدان برآیند حاصل، برون سو است.



اکنون با توجه به قاعده دست راست، جهت نیروی وارد بر الکترون را مشخص می‌کنیم.



بنابراین نیروی وارد بر الکترون در خلاف جهت محور y است.

۱۱۸ ۱ ابتدا جریان القایی عبوری از مقاومت R را حساب می‌کنیم:

$$P = RI^2 \Rightarrow 5 \times 10^{-3} = 5I^2 \Rightarrow I^2 = 10^{-2} \Rightarrow I = 0.1 \text{ A}$$

اکنون اندازه نیروی محرکه القایی متوسط را حساب می‌کنیم:

$$I = \frac{|\bar{\mathcal{E}}|}{R} \Rightarrow \frac{1}{10} = \frac{|\bar{\mathcal{E}}|}{5} \Rightarrow |\bar{\mathcal{E}}| = 0.5 \text{ V}$$

با توجه به قانون القای فاراده برای محاسبه آهنگ تغییر سطح می‌توان نوشت:

$$|\bar{\mathcal{E}}| = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -1 \times \frac{\Delta A}{\Delta t} B \cos\theta \Rightarrow 0.5 = 1 \times \frac{\Delta A}{\Delta t} \times 0.5 \times 1$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta A}{\Delta t} = 1 \frac{\text{m}^2}{\text{s}}$$

۱۱۹ ۳ بیشینه جریان عبوری از سیملوله برابر  $2/5 \text{ A}$  است. با توجه

به رابطه محاسبه انرژی ذخیره شده در سیملوله می‌توان نوشت:

$$U_m = \frac{1}{2} LI_m^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-2} \times (2/5)^2 = 6/25 \times 10^{-2} \text{ J} = 62/5 \text{ mJ}$$

۱۲۰ ۲ ضریب القاوری یک القاگر به عواملی هم چون تعداد دور، طول

و سطح مقطع القاگر و جنس هسته‌ای که داخل آن قرار می‌گیرد، بستگی دارد.

اکنون برای محاسبه تغییر جریان عبوری از آمپرسنج داریم:

$$\Delta I = I_2 - I_1 = 0.2 - 0.3 = -0.1 \text{ A}$$

بنابراین جریان عبوری از آمپرسنج  $0.1 \text{ A}$  کاهش یافته است.

۱۱۴ ۴ بررسی عبارت‌ها:

الف) قطب N یک عقربه مغناطیسی تقریباً رو به شمال جغرافیایی زمین می‌ایستد و توسط قطب شمال جغرافیایی زمین جذب می‌شود. (x)

ب) وقتی یک آهنربای میله‌ای را از وسط آویزان می‌کنیم، در بیشتر نقاط زمین، به طور افقی قرار نمی‌گیرد و امتداد آن با سطح افقی زمین زاویه می‌سازد، به این زاویه شیب مغناطیسی می‌گویند. (x)

ج) نیروی وارد بر یک الکترون متحرک بر راستای میدان و راستای حرکت ذره عمود است. (x)

د) اگر ذره باردار طوری از میدان عبور کند که خطوط میدان مغناطیسی را قطع کند، بر آن نیرو مغناطیسی اثر می‌کند. در این حالت چون نیرو همواره بر مسیر حرکت عمود است، تندی ذره باردار تغییری نمی‌کند. (x)

۱۱۵ ۴ میله باید طوری حرکت کند که الکترون‌های آزاد آن در بالای

میله تراکم بیشتری پیدا کنند و بالای میله دارای بار منفی شود. جهت میدان مغناطیسی زمین رو به شمال است و می‌خواهیم نیروی وارد بر الکترون‌ها رو به بالا باشد. در این صورت با توجه به شکل زیر، جهت حرکت میله باید به سمت چپ (غرب) باشد.



۱۱۶ ۳ با استفاده از رابطه محاسبه نیروی وارد بر ذره باردار متحرک در

میدان مغناطیسی یکنواخت می‌توان نوشت:

$$\vec{v} = 2 \times 10^5 \vec{i} + \sqrt{2} \times 10^5 \vec{j} = v_x \vec{i} + v_y \vec{j}$$

$$\vec{B} = \frac{\sqrt{2}}{2} \vec{i} + \vec{j} = B_x \vec{i} + B_y \vec{j}$$

$$F_1 = |q| B_y v_x \sin 90^\circ = 2 \times 10^{-19} \times 1 \times 2 \times 10^5 \times 1$$

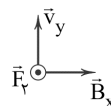
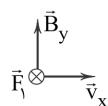
$$\Rightarrow F_1 = 6/4 \times 10^{-14} \text{ N}$$

$$F_2 = |q| B_x v_y \sin 90^\circ = 2 \times 10^{-19} \times \frac{\sqrt{2}}{2} \times \sqrt{2} \times 10^5 \times 1$$

$$\Rightarrow F_2 = 3/2 \times 10^{-14} \text{ N}$$

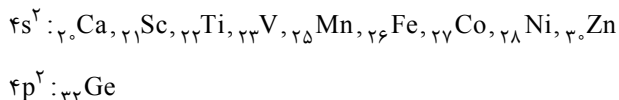
در این صورت نیروی خالص وارد بر جسم برابر است با:

$$F = F_1 - F_2 = (6/4 - 3/2) \times 10^{-14} = 3/2 \times 10^{-14} \text{ N}$$





۱ ۱۲۷ در دوره چهارم، ۱۰ عنصر وجود دارد که آخرین زیرلایه اتم آن‌ها شامل ۲ الکترون است. این ۱۰ عنصر عبارتند از:



۲ ۱۲۸ عبارت‌های اول و دوم درست هستند.

### بررسی عبارت‌های نادرست:

• همه  ${}^{99}\text{Tc}$  موجود در جهان باید به طور مصنوعی و با استفاده از واکنش‌های هسته‌ای ساخته شود.

• الکترون و نوترون را به ترتیب با نمادهای  ${}^0_1\text{e}$  و  ${}^1_0\text{n}$  نشان می‌دهند.

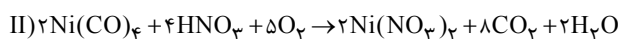
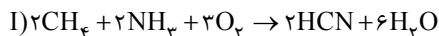
۳ ۱۲۹ رنگ شعله حاصل از سوختن Fe، Na و S به ترتیب نارنجی، زرد و آبی است.

آبی > زرد > نارنجی: طول موج  
(S) (Na) (Fe)

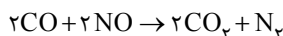
۱ ۱۳۰ فقط عبارت نخست نادرست است.

پلاستیک‌های سبز بر پایه مواد گیاهی مانند نشاسته ساخته می‌شوند.

۲ ۱۳۱ معادله موازنه شده دو واکنش با کوچک‌ترین اعداد صحیح در زیر آمده است:

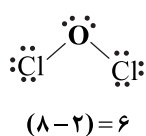
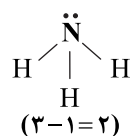
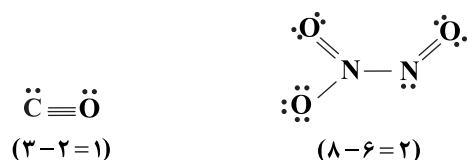


۱ ۱۳۲ معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:

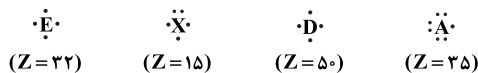


مطابق معادله فوق به ازای مصرف ۴ مول واکنش دهنده، ۳ مول فراورده تولید شده و یک مول از شمار مول‌های مخلوط اولیه کم می‌شود. بنابراین اگر ۵ مول از مول‌های مخلوط اولیه کم شود، معنی آن این است که ۱۵ مول فراورده تولید شده که سهم گاز ارزان تر ( $\text{CO}_2$ ) برابر با ۱۰ مول است.

۳ ۱۳۳ در زیر ساختار لوویس هر مولکول و مقدار مورد نظر آمده است:



۱ ۱۲۱ آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم هر چهار عنصر در زیر رسم شده است:



۱ ۱۲۲ • ناپایدارترین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن،  ${}^3_1\text{H}$  است.

• برای اتم عنصر X که ۵ الکترون ظرفیتی دارد می‌توان نوشت:

$$X: \begin{cases} p=18-3=15 \\ n=15+1=16 \\ A=15+16=31 \end{cases}$$

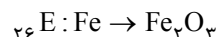
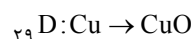
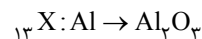
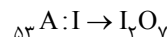
فرمول ترکیب پایدار عنصر X و  ${}^3_1\text{H}$  به صورت  $\text{XH}_3$  است.

$$\text{XH}_3 \text{ جرم مولی } = 31+3(1)=34 \text{ g.mol}^{-1}$$

۳ ۱۲۳ عنصرهای A و X به ترتیب هیدروژن و کربن هستند.

ساده‌ترین ترکیب حاصل از آن‌ها مولکول  $\text{CH}_4$  است که هر مولکول آن شامل ۵ اتم است.

۳ ۱۲۴ فرمول اکسید عنصرهای مورد نظر با حداکثر ظرفیت آن‌ها به صورت زیر است:



۳ ۱۲۵ عنصرهای F و  ${}^{35}\text{Br}$  هم‌گروه بوده و متعلق به دسته p هستند. فلئور در دمای اتاق گازی شکل بوده اما برم به حالت مایع است.

۲ ۱۲۶ واضح است که فراوانی ایزوتوپ‌های سوم و چهارم به ترتیب برابر ۳۰ و ۱۵ درصد است.

$$\begin{cases} F_p + F_f = 100 - 55 = 45 \\ F_p = 2F_f \end{cases} \Rightarrow F_p = 30, F_f = 15$$

$$\bar{M} = M_1 + \frac{F_p}{100}(M_p - M_1) + \frac{F_f}{100}(M_f - M_1) + \frac{F_f}{100}(M_f - M_1)$$

$$60/4 = 58 + \frac{F_p}{100}(59 - 58) + \frac{30}{100}(62 - 58) + \frac{15}{100}(64 - 58) \Rightarrow F_p = 30$$

$$F_f = 55 - F_p = 55 - 30 = 25$$



۱۴۰ ۲ برای نوشتن فرمول شیمیایی آلومینیم سولفات

$(Al_2(SO_4)_3)$  برخلاف نقره نیترات  $(AgNO_3)$  از پرانتز استفاده

می‌شود.

۱۴۱ ۴

$$?g NO_3^- = 0.02g Ca^{2+} \times \frac{1 \text{ mol } Ca^{2+}}{40g Ca^{2+}} \times \frac{2 \text{ mol } NO_3^-}{1 \text{ mol } Ca^{2+}}$$

$$\times \frac{62g NO_3^-}{1 \text{ mol } NO_3^-} = 0.062g NO_3^-$$

$$ppm = \frac{\text{جرم نیترات}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 = \frac{0.062g}{125g} \times 10^6 = 496 ppm$$

۱۴۲ ۳ به جز عبارت آخر، سایر عبارتها درست هستند.

یون کلرید فراوان‌ترین یون حل‌شده در آب دریا است.

۱۴۳ ۲

$$\text{جرم حل‌شونده} = \frac{\text{جرم محلول}}{100} \times 100 \Rightarrow 7/5 = \frac{xg}{400g} \times 100$$

$$\Rightarrow x = 30g NH_4NO_3$$

$$?ion = 30g NH_4NO_3 \times \frac{1 \text{ mol } NH_4NO_3}{80g NH_4NO_3} \times \frac{2 \text{ mol ion}}{1 \text{ mol } NH_4NO_3}$$

$$\times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{ ion}}{1 \text{ mol ion}} = 4/515 \times 10^{23}$$

۱۴۴ ۱

$$? \text{ mol } M_x I_y = 250 \text{ mL} \times \frac{0.4 \text{ mol}}{800 \text{ mL}} = 0.125 \text{ mol } M_x I_y$$

$$? \text{ mol } AgNO_3 = 62/5 \text{ mL} \times \frac{4 \text{ mol}}{1000 \text{ mL}} = 0.25 \text{ mol } AgNO_3$$

$$y = \frac{0.250}{0.125} = 2 \Rightarrow M I_2 \text{ فرمول یدید } M$$

۱۴۵ ۳ به جز عبارت دوم سایر عبارتها درست هستند.

• در دمای ثابت، نمی‌توان محلول فراسیرشده ساخت.

۱۴۶ ۴ همه عبارتهای داده‌شده نادرست‌اند.

### بررسی عبارتها:

عبارت اول: استخراج آهن توسط سدیم انجام می‌پذیرد. (نه بالعکس)

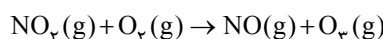
عبارت دوم: بازیافت فلزها سبب کاهش ردپای کربن دی‌اکسید می‌شود.

عبارت سوم: ناخالص بودن واکنش‌دهنده‌ها ربطی به بازده واکنش ندارد. (بر

روی درصد خلوص مؤثر است.)

عبارت چهارم: فلزات با وجود شعاع اتمی کوچک الکترون نمی‌گیرند.

۱۳۴ ۱ معادله موازنه‌شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



$$? \text{ mL } NO_2 = 1g O_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{48g O_2} \times \frac{1 \text{ mol } NO_2}{1 \text{ mol } O_2}$$

$$\times \frac{2240 \text{ mL } NO_2}{1 \text{ mol } NO_2} \approx 467 \text{ mL } NO_2$$

۱۳۵ ۳ اکسید نافله‌های S، C و N در صورتی که در آب حل

شوند می‌توانند موجب کاهش pH شوند.

K یک فلز است.

۱۳۶ ۱ حجم مولی گازها در دمای  $91^\circ C$  و فشار  $0.75 \text{ atm}$  را به

دست می‌آوریم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{1 \times 22/4}{273} = \frac{0.75 \times V_2}{(273+91)}$$

$$\Rightarrow V_2 = \frac{16}{9} \times 22/4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$N_2 \text{ جرم} = 2L N_2 \times \frac{1 \text{ mol } N_2}{22/4L} \times \frac{28g N_2}{1 \text{ mol } N_2} = \frac{56}{22/4} g N_2$$

$$O_2 \text{ جرم} = 0.5L O_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{16 \times 22/4L} \times \frac{32g O_2}{1 \text{ mol } O_2} = \frac{9}{22/4} g O_2$$

$$\Rightarrow \frac{56}{9} = 6/22$$

۱۳۷ ۲ با استفاده از روش تقطیر، میکروها و ترکیب‌های آلی فرار از

آب آلوده جدا نمی‌شوند.

۱۳۸ ۲ مطابق داده‌های سؤال به‌ازای  $100^\circ C$  گرم آب، جرم محلول

سیرشده نمک در دماهای  $6^\circ C$  و  $2^\circ C$  به ترتیب برابر با  $340$  و  $316$  گرم

است. با سردکردن  $340g$  از محلول سیرشده از دمای  $6^\circ C$  تا  $2^\circ C$  به

میزان  $340 - 316 = 24g$  رسوب تشکیل می‌شود.

$$?g \text{ رسوب} = 3/81g \text{ محلول} \times \frac{24g \text{ رسوب}}{340g \text{ محلول}} \approx 3/81g$$

$$?g H_2O = 3/81g AgNO_3 \times \frac{100g H_2O}{216g AgNO_3} \approx 1/76g H_2O$$

۱۳۹ ۲ عبارتهای اول و آخر درست هستند.

### بررسی عبارتهاک نادرست:

• به آب آشامیدنی مقدار بسیار کم و مناسب یون فلوئورید می‌افزایند.

• دریاها مخلوطی همگن از انواع یونها و مولکول‌ها در آب هستند.





عبارت چهارم: در آلکن‌ها فقط دو اتم کربن به سه اتم دیگر و سایر اتم‌های کربن به ۴ اتم دیگر متصل‌اند. در آلکین‌ها فقط دو اتم کربن به دو اتم دیگر و سایر اتم‌های کربن به ۴ اتم دیگر متصل‌اند.

سومین عضو خانواده آلکن‌ها،  $C_4H_8$  است. **۱ ۱۵۴**

نادرستی عبارت اول)  $\frac{Y}{8} = 0.875 \Rightarrow Y = 7$   
ارزش سوختی  $C_3H_8$  بیشتر از ارزش سوختی  $C_4H_8$  است. (درستی عبارت دوم)

ابتدا آنتالپی واکنش سوختن کامل  $C_4H_8$  را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta H_{C_4H_8} = 4 \times 32 \times 56 = 7424 \text{ kJ/mol}$$

$$= 2706 \text{ kJ/mol}^{-1}$$

$$1 \text{ mol } H_2O \times \frac{2706 \text{ kJ}}{4 \text{ mol } H_2O} = 676.5 \text{ kJ} \text{ (نادرستی عبارت سوم)}$$

زمانی که به یک آلیاژ گرما می‌دهیم میزان تغییر دما در همه

بخش‌های آلیاژ یکسان است. **۲ ۱۵۵**

$$(\Delta\theta_{\text{م}} = \Delta\theta_{\text{م}})$$

از طرفی چون که گرمای گرفته شده توسط هر دو بخش آلیاژ یکسان است پس داریم:

$$Q_{\text{مس}} = Q_{\text{طلا}} \Rightarrow m_{\text{مس}} c_{\text{مس}} \Delta\theta = m'_{\text{طلا}} \times c'_{\text{طلا}} \times \Delta\theta$$

$$m_{(\text{مس})} \times 0.4 = m'_{(\text{طلا})} \times 0.125 \Rightarrow \frac{m'}{m} = 3/2 \Rightarrow \begin{cases} \text{طلا } 32 \text{ g} \\ \text{مس } 1 \text{ g} \end{cases} \text{ فرض کنیم:}$$

$$\text{درصد مولی مس به طلا} = \frac{\frac{1 \text{ g Cu}}{64}}{\frac{32 \text{ g Au}}{197}} = 0.96$$

ابتدا مبادله گرما بین قطعه آلومینیم و آب  $40^\circ\text{C}$  انجام

**۱ ۱۵۶**

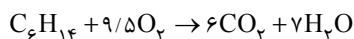
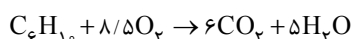
می‌گیرد.

$$Q_{\text{Al}} = Q_{\text{آب}(40^\circ\text{C})} \Rightarrow m_1 c_1 \Delta\theta_1 = m_2 c_2 \Delta\theta_2$$

$$50 \times 0.9 \times (100 - x) = 25 \times 4/2 \times (x - 40) \Rightarrow x = 58^\circ\text{C} \text{ (دمای نهایی)}$$

سپس به این مخلوط که دمای نهایی هر دو بخش آن (آب و آلومینیم)  $58^\circ\text{C}$  شده است، مقداری آب با دمای  $15^\circ\text{C}$  اضافه کرده‌ایم و دمای نهایی مجموعه به  $50^\circ\text{C}$  رسیده است. حال باید بفهمیم این مقدار آب چند گرم بوده است.

بررسی همه عبارت‌ها:



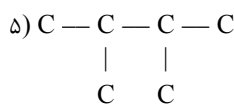
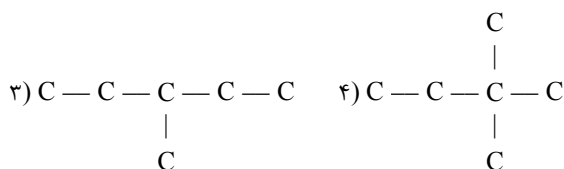
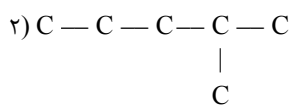
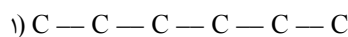
$$(8/5 + 9/5) = 17 \text{ mol } O_2 \times \frac{32 \text{ g } O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 544 \text{ g } O_2 \text{ (درستی عبارت آ)}$$

$$(6+6) = 12 \text{ mol } CO_2 \times \frac{44 \text{ g } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 528 \text{ g } CO_2$$

(درستی عبارت ب)

**نکته:** در شرایط STP (دما  $0^\circ\text{C}$  و فشار  $1 \text{ atm}$ ) آب به حالت مایع است!

در ساختار  $C_4H_{10}$ ، پیوند C—C، ۴ پیوند C—C و در ساختار  $C_4H_8$ ، پیوند C—C وجود دارد (درستی عبارت پ) در زیر، همه ایزومرهای  $C_4H_{10}$  آورده شده است که ۴ تای آنها حداقل یک شاخه فرعی دارند (درستی عبارت ت):



عبارت‌های اول و سوم درست هستند. **۲ ۱۵۲**

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول:

$$14n + 2 = 14m - 2 \Rightarrow 14m - 14n = 4 \Rightarrow 7(m-n) = 2$$

$$\Rightarrow m-n = \frac{2}{7}$$

آن‌گاه m و n اعدادی صحیح نیستند.

عبارت دوم: قبل از پالایش نفت خام، ابتدا نمک‌ها، اسیدها و آب را جدا می‌کنند.





جدول تغییر شمار گوی‌های هر یک از شرکت‌کننده‌ها مطابق

۱۶۰ ۲

زیر است:

گونه	$N_2$	$H_2$	$NH_3$
مقدار اولیه	۵	۸	۰
مقدار مصرفی یا تولیدی	-x	-3x	+2x
مقدار باقیمانده	5-x	8-3x	2x

گاز قطبی همان آمونیاک ( $NH_3$ ) است.

گازهای ناقطبی  $H_2$  و  $N_2$  هستند.

$$\frac{2x}{13-2x} = \frac{30}{100} \Rightarrow x = 1.5$$

\* ۳۰٪ گلوله‌های درون ظرف را بعد از ۱۰ دقیقه مولکول‌های آمونیاک (قطبی) تشکیل می‌دهند.

$$\bar{R}(NH_3) = \frac{2x \times 0.02 \text{ mol}}{600 \text{ s}} = \frac{2 \times 1.5 \times 0.02}{600} = 1 \times 10^{-4} \text{ mol.s}^{-1}$$

افزودن کاتالیزگر و بازدارنده به سامانه یک واکنش، به ترتیب

موجب افزایش و کاهش سرعت واکنش می‌شود. اما تغییری در مقدار مواد ایجاد نمی‌کند.

عبارت‌های اول و دوم درست‌اند. ۱۶۲ ۲

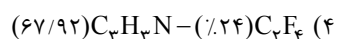
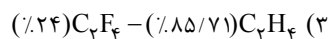
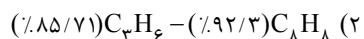
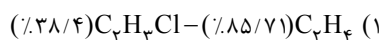
### بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت سوم: تبدیل استر به الکل و اسید سازنده‌اش در حضور مولکول‌های آب انجام می‌گیرد و در محیط خشک انجام نمی‌گیرد.

عبارت چهارم: تولید پلیمرهای هیدروکربنی در جهت اهداف توسعه پایدار نیست.

فرمول مونومرهای ذکر شده و درصد جرمی کربن در هر کدام از

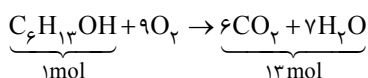
آن‌ها در زیر آورده شده است:



۱۶۴ ۳ ساختار الکل یک عاملی به صورت  $R-OH$  می‌باشد  
قطبی ناقطبی

که زنجیر هیدروکربنی آن اگر سیر شده باشد از رابطه  $C_nH_{2n+1}$  پیروی می‌کند.

$$\frac{C_nH_{2n+1}}{OH} = 5 \Rightarrow \frac{14n+1}{17} = 5 \Rightarrow n = 6 \Rightarrow C_6H_{13}OH$$



$$Q_{Al(58^\circ C)} + Q_{\text{آب}(58^\circ C)} = Q_{\text{آب}(15^\circ C)}$$

$$50 \times 0.9 \times (58 - 50) + 25 \times 4/2 \times (58 - 50) = m \times 4/2 \times (50 - 15)$$

$$\Rightarrow m = 19$$

جرم  $Al$  : درصد جرمی آلومینیم در مخلوط نهایی  
مجموع جرم آب‌ها + جرم  $Al$

$$\Rightarrow \frac{50}{50 + 25 + 19} \times 100 = 53.7\%$$

۱۵۷ ۱ فقط عبارت چهارم درست است.

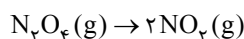
### بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت اول: تبدیل گرافیت به الماس با گرفتن گرما همراه است.

عبارت دوم: تشکیل پیوند همواره با آزاد شدن انرژی همراه است.

عبارت سوم: از سوختن و اکسایش جرم برابری از گلوکز، گرمای یکسانی آزاد می‌شود.

۱۵۸ ۲



$$? \text{ kJ} = 1 \text{ mol } NO_2 \times \frac{46 \text{ g } NO_2}{1 \text{ mol } NO_2} \times \frac{116/25 \text{ kJ}}{57/5 \text{ g } NO_2} = 93 \text{ kJ}$$

\* سطح انرژی  $NO_2$  بالاتر از  $N_2O_4$  است.

۱۵۹ ۱ ارزش سوختی متان از همه هیدروکربن‌ها و الکل‌ها بیشتر

است (رد عبارت اول) اختلاف آنتالپی سوختن دو آلکان متوالی به تقریب یکسان است. مثلاً طبق جدول اختلاف آنتالپی سوختن مولی متان و اتان  $67 \text{ kJ}$  می‌باشد. در نتیجه اختلاف آنتالپی سوختن اتان و پروپان نیز برابر این مقدار است. در نتیجه آنتالپی سوختن مولی پروپان برابر  $223 \text{ kJ}$  است.

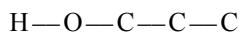
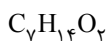
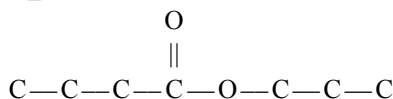
آن‌گاه ارزش سوختی آن برابر است با:

$$\frac{2230}{44} = \frac{\text{آنتالپی سوختن} (\frac{\text{kJ}}{\text{mol}})}{\text{جرم مولی} (\text{g.mol}^{-1})} = \text{ارزش سوختی} (\text{kJ.g}^{-1})$$

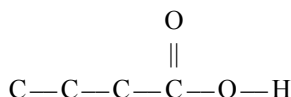
$$= 50.7 \text{ kJ.g}^{-1} \text{ (دوم) (تأیید عبارت دوم)}$$

در شرایط یکسان از نظر دما و فشار، از سوختن حجم یا مول‌های برابر از ترکیبات فوق، ترکیب با شمار کربن بیشتر، گرمای بیشتری آزاد می‌کند (پروپین) (رد عبارت سوم) آنتالپی سوختن  $C_2H_2$  از اتانول و اتن هر دو کم‌تر است. (رد

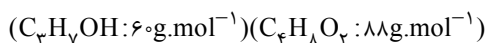
عبارت چهارم)



الکل سازنده

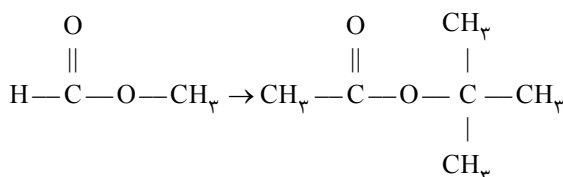


کربوکسیلیک اسید سازنده



$$\frac{\text{جرم مولی اسید}}{\text{جرم مولی الکل}} = \frac{188}{60} = 1/47 = 1/5 \text{ برابر}$$

۱ ۱۶۹



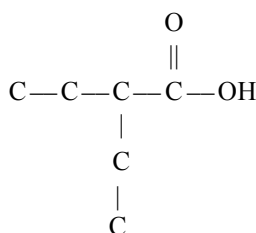
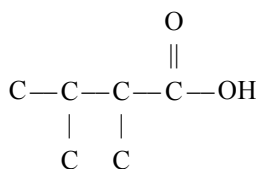
بررسی همه عبارت‌ها:

$$\frac{\text{جفت e.p}}{\text{جفت e.n}} = \frac{1}{4} = 2 \rightarrow \frac{\text{جفت e.p}}{\text{جفت e.n}} = \frac{2}{4} = 5 \Rightarrow \frac{5}{2} = 2/5 : (*)$$

عبارت دوم (\*): مولکول به دست آمده هم‌چنان یک استر است و می‌تواند در واکنش آبکافت شرکت کند.

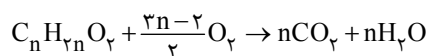
عبارت سوم (✓): ایزومرهای مورد نظر ترکیب به دست آمده ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_7$ )

به شکل زیر هستند:



۳ ۱۶۵ معادلهٔ نمادی سوختن کربوکسیلیک اسیدهای تک عاملی با

زنجر هیدروکربنی سیر شده به صورت زیر است:



نسبت جرم کربن دی‌اکسید به بخار آب تولیدی در سوختن کربوکسیلیک اسیدها ثابت است:

$$\frac{n(\text{CO}_7)}{n(\text{H}_2\text{O})} = \frac{44}{18} = \frac{22}{9}$$

این نسبت تنها در گزینه (۳) رعایت شده است:

$$\frac{22}{9} = \frac{13/2}{5/4}$$

۴ ۱۶۶ جرم مولی (برحسب گرم بر مول) کربوکسیلیک اسید

« $14n + 32$ » و جرم مولی الکل را « $14m + 18$ » در نظر می‌گیریم:

$$14n + 32 = 14m + 18 \Rightarrow 14m - 14n = 14 \Rightarrow m - n = 1 \Rightarrow m = n + 1$$

کربوکسیلیک اسید:  $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_7 \Rightarrow \text{H} : 2n$ الکل:  $\text{C}_m\text{H}_{2m+2}\text{O} \Rightarrow \text{H} : 2m + 2 = 2(n+1) + 2 = 2n + 4$ 

$$\Rightarrow (2n) - (2n + 4) = -4$$

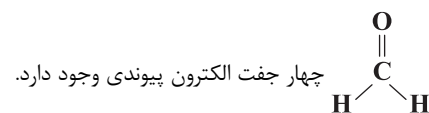
۳ ۱۶۷ همهٔ عبارت‌های داده‌شده جملهٔ مورد نظر را به درستی تکمیل

می‌کنند.

بررسی همه عبارت‌ها:

(آ) در ساختار نخستین عضو خانوادهٔ آمین‌ها ( $\text{CH}_5\text{N}$ ) همانند نخستین عضو خانوادهٔ آمیدها ( $\text{COH}_3\text{N}$ ) شش پیوند اشتراکی وجود دارد.

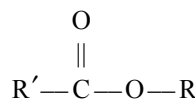
(ب) در ساختار  $\text{HCOOCH}_3$ ، چهار جفت الکترون ناپیوندی و در ساختار



(پ) نخستین عضو خانوادهٔ الکل‌ها ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ) ۶ اتم دارد و در ساختار استر موجود در انگور (اتیل هیتانوات) نیز ۶ گروه  $\text{CH}_3$  وجود دارد.

۳ ۱۶۸ نخستین عضو خانوادهٔ کتون‌ها پروپانون ( $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ ) است که

۳ اتم کربن دارد.





## زمین‌شناسی

۱۷۱ ۱ انحراف محور زمین (۲۳/۵) درجه نسبت به خط عمود بر سطح مدار گردش زمین) موجب می‌شود با افزایش عرض جغرافیایی (دور شدن از استوا)، اختلاف زمان روز و شب بیشتر شود.

۱۷۲ ۱ طبق جدول صفحه ۱۷ کتاب درسی، نخستین دوزیست در دوره دونین پدید آمده در نتیجه ماسه از همه قدیمی‌تر است و بعد از آن آهک حاوی نخستین دایناسور (دوره تریاس) و شیل حاوی فسیل نخستین پرنده (دوره ژوراسیک) پدید آمده است.

۱۷۳ ۲ طبق شکل ۲-۲ صفحه ۲۸ کتاب درسی، درصد وزنی کانی‌های سیلیکاتی سازنده پوسته زمین به شرح زیر است:  
پلاژیوکلاز ۳۹٪، کوارتز ۱۲٪، پیروکسن‌ها ۱۱٪، آمفیبول‌ها ۵٪، میکاها ۵٪، کانی‌های رسی ۵٪ در نتیجه گزینه (۲) کم‌ترین مجموع درصد وزنی است. (مجموع کانی‌های رسی و آمفیبول‌ها ۱۰٪ می‌شود).

۱۷۴ ۳ عنصر پلاتین جزء کانسنگ‌های ماگمایی است و عامل مهم تشکیل این کانسنگ‌ها چگالی زیاد این عناصر و ته‌نشینی در بخش زیرین ماگما است و پلاسرها پلاتین جزء کانسنگ‌های رسوبی بوده که به علت چگالی زیاد در رسوبات تخریبی رودخانه‌ها ته‌نشین می‌شوند.

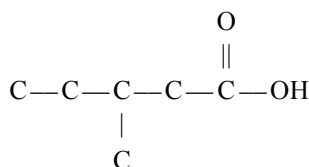
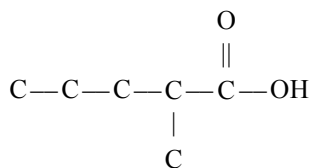
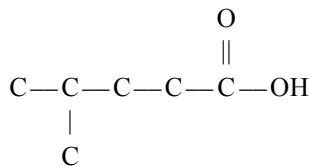
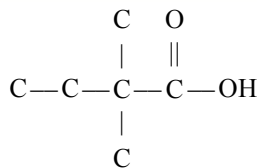
۱۷۵ ۴ با کاسته شدن از میزان بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی، سطح ایستابی منطقه بالا می‌آید و با برخورد با سطح زمین چشمه و یا برکه تشکیل می‌گردد.

نکته: باتلاق و شوره‌زار در صورتی که سطح ایستابی بر سطح زمین منطبق یا در نزدیک آن قرار گیرد، تشکیل می‌شوند.

۱۷۶ ۳ انحلال‌پذیری سنگ‌های تبخیری (سنگ گچ و سنگ نمک) زیاد است و حفرات انحلالی در این سنگ‌ها، سریع‌تر از دیگر سنگ‌ها ایجاد می‌شود. پی سنگ سد امیرکبیر از جنس گابرو است.

۱۷۷ ۲ طبق جدول ۵-۱ صفحه ۷۶ کتاب درسی، عناصر اصلی و فرعی در بدن نقش اساسی دارند که شامل اکسیژن، آهن، کلسیم، سدیم، پتاسیم، منیزیم، تیتانیم، منگنز و فسفر می‌شوند.

۱۷۸ ۴ موج لاو (L) سنگ‌ها و سطح زمین را عمود بر جهت حرکت خود در سطح افقی جابه‌جا می‌کند. (شکل ۴ - ۶ و ج در صفحه ۹۴ کتاب درسی)



عبارت چهارم (x): نیروی بین مولکولی در هر دو ترکیب از نوع وان‌دروالسی است.

۱۷۰ ۲ هر مولکول از ویتامین‌های A، C، D و K به ترتیب دارای ۱، ۶، ۱ و ۲ اتم اکسیژن هستند.



۱ ۱۷۹ فرادیواره (لایهٔ ماسه سنگ) سن کم‌تری داشته و جوان‌تر است  
و در نتیجه از بالا به سمت پایین حرکت کرده است در نتیجه نوع گسل عادی  
خواهد بود و تنش آن از نوع کششی است.

۳ ۱۸۰ طبق جدول صفحهٔ ۱۰۷ کتاب درسی، سنگ‌های اصلی  
پهنه‌های زمین‌ساختی، **سندج - سیرجان و سه‌هند - بزمان** به ترتیب  
دگرگونی و آذرین هستند.