

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۱۰

جمعه ۱۴۰۱/۰۸/۲۰



# آزمون‌های سراسر کنکور

گزینه درستی را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

## سوالات آزمون

سپاسگزاران کنکور

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۷۵	مدت پاسخگویی: ۸۰ دقیقه

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

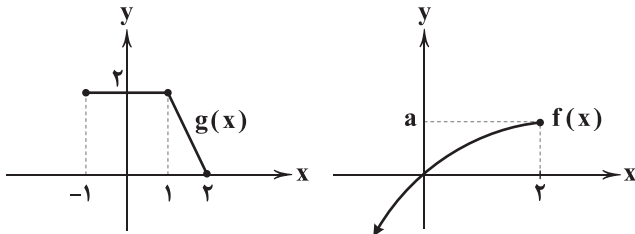
مدت پاسخگویی	شماره سؤال		وضعیت پاسخگویی	تعداد سؤال	مواد امتحانی		ردیف
	تا	از			ریاضیات	زیست شناسی	
۵۰ دقیقه	۱۵	۱	اجباری	۱۵	ریاضی ۳	۱	
	۲۵	۱۶		۱۰	ریاضی ۱		
	۳۵	۲۶		۱۰	ریاضی ۲		
۳۰ دقیقه	۵۵	۳۶	اجباری	۲۰	زیست شناسی ۳	۲	
	۷۵	۵۶		۲۰	زیست شناسی ۱		



DriQ.com

ریاضیات

## ریاضی (۳)

-۱ اگر نمودار دو تابع  $f(x)$  و  $g(x)$  به صورت زیر باشد، دامنه  $(f \circ g)(x)$  کدام است؟

[−۱, ۱] (۱)

[−۱, ۲] (۲)

[۱, ۲] (۳)

[۰, ۲] (۴)

-۲ اگر  $f = \{(x, 2x-1) | x \in \mathbb{N}, x \leq 4\}$  و  $g = \{(1, -1), (49, 2), (25, \frac{a}{4})\}$  و حاصل ضرب اعضای برد تابع  $g \circ f^2$  برابر  $-4$  باشد،مقدار  $g(25)$  چقدر است؟

-۲ (۴)

-۴ (۳)

۲ (۲)

۴ (۱)

-۳ نمودار تابع  $y = x^3$  را ابتدا یک واحد به سمت  $x$  های منفی منتقل و سپس طول نقاط را نصف می‌کنیم تا تابع  $h(x)$  به دست آید.تابع  $h(x)$ ، تابع  $g(x) = 7x^3 + 9x^2 + 3x + 4$  را در یک نقطه با کدام طول قطع می‌کند؟

$\sqrt[3]{4} - 1$  (۴)

$\sqrt[3]{2} + 1$  (۳)

$\sqrt[3]{2} - 1$  (۲)

$\sqrt[3]{4} + 1$  (۱)

-۴ اگر  $f(x) = x^2 + x$  و  $g(x) = x - 1$  باشد، کوچک‌ترین ریشه معادله  $\sqrt{(f \circ g)(x)} = (f \circ g)(x)$  کدام است؟

$\frac{1 + \sqrt{5}}{2}$  (۴)

۱ (۳)

۰ (۲)

$\frac{1 - \sqrt{5}}{2}$  (۱)

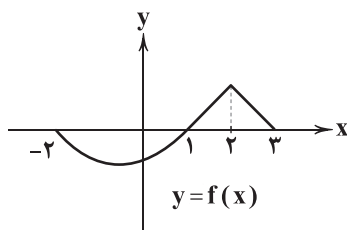
-۵ اگر برد تابع  $g(x) = 2f(x-1) - 1$  برابر  $[-1, 2]$  و برد تابع  $g(1-3x)$  برابر  $[a, a+b]$  باشد، مقدار  $b$  کدام است؟

۴ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

-۱ (۱)

-۶ اگر  $f(x)$  به صورت شکل زیر باشد، مجموع صفرهای تابع  $g(x) = f(\frac{x}{3})f(3x)$  کدام است؟

$\frac{13}{3}$  (۱)

$\frac{14}{3}$  (۲)

$\frac{10}{3}$  (۳)

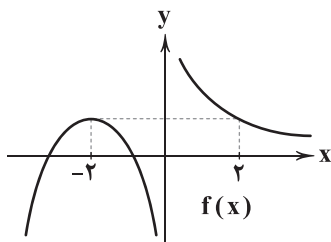
$\frac{11}{3}$  (۴)

محل انجام محاسبات





۷- اگر نمودار  $f(x)$  به صورت مقابل و  $g(x) = f(2x)$  و  $h(x) = \cos x$  باشد، برد تابع  $(goh)(x)$  کدام است؟

(۱)  $\emptyset$ (۲)  $\mathbb{R}$ (۳)  $\mathbb{R} - \{0\}$ (۴)  $[-1, 1]$ 

۸- برد تابع  $y = |2x - x^2|$  با شرط  $0 \leq x \leq 3$  کدام است؟

(۴)  $[0, 3]$ (۳)  $[0, 2]$ (۲)  $[0, 1]$ (۱)  $[0, 4]$ 

۹- وارون تابع  $f(x) = x^5 + x + a - 1$  از نقطه  $(-1, 2)$  می‌گذرد. اگر تابع  $f$  وارون خود را در نقطه  $(b, b)$  قطع کند، مقدار  $b^5$  چقدر است؟

(۴)  $-2$ (۳)  $2$ (۲)  $-4$ (۱)  $4$ 

۱۰- اگر  $f(x) = \sqrt{2x-5} + \frac{m}{x}$  و  $(f \circ f^{-1})(x) = (f^{-1} \circ f)(x)$  باشد، مقدار  $m$  کدام است؟

(۴)  $3$ (۳)  $4$ (۲)  $2$ (۱)  $5$ 

۱۱- در صورتی که  $f(x) = \sqrt{x-1} + 2$  و  $g(x) = \sqrt{2-x} + 3$  و  $(g^{-1} \circ f)(\frac{a}{3}) = -7$  باشد،  $f(a-1)$  کدام است؟

(۴)  $19$ (۳)  $9$ (۲)  $50$ (۱)  $51$ 

۱۲- اگر  $h(x) = f(2x+1) + 1$  و  $f^{-1}(x) = \frac{2x}{3x+1}$  باشد، مقدار  $h^{-1}(4)$  کدام است؟

(۴)  $-0/1$ (۳)  $0/1$ (۲)  $0/2$ (۱)  $-0/2$ 

۱۳- تابع  $f(x) = |x+2| - |x-2| - x$  در یک بازه صعودی اکید است. دامنه  $f^{-1}(x)$  در این بازه کدام است؟

(۴)  $[-2, 2]$ (۳)  $[-1, 1]$ (۲)  $[-3, 3]$ (۱)  $[-4, 4]$ 

۱۴- اگر  $f(x) = \frac{x}{x-1}$  باشد، نمودار تابع  $(f \circ f)(x)$  و  $f^{-1}(x)$  در دو نقطه به طول‌های  $a$  و  $b$  متقاطع‌اند،  $a+b$  کدام است؟

(۴)  $-3$ (۳)  $3$ (۲)  $-1$ (۱)  $2$ 

۱۵- اگر  $f(x) = 3^{x+1} + 2$  و  $f^{-1}(x) = A + \log_B h(x)$  باشد، حاصل  $A+B+h(4)$  کدام است؟

(۴)  $2$ (۳)  $1$ (۲)  $4$ (۱)  $3$ 

### ریاضی (۱)

۱۶- نوع کدام متغیر با بقیه تفاوت دارد؟

(۲) مراحل پخت نان

(۱) وضعیت مالی افراد

(۴) گروه خونی یک فرد

(۳) مدرک تحصیلی افراد

محل انجام محاسبات



۱۷- کدام جمله درست است؟

- (۱) هدف علم آمار قضاوت و پیش‌بینی مناسب در مورد پدیده‌های تصادفی است.
- (۲) اندازه نمونه از اندازه جامعه بیشتر یا مساوی آن است.
- (۳) تحلیل و تفسیر داده‌ها یکی از مراحل علم آمار نیست.
- (۴) علم آمار مجموعه‌ای از اعداد است.

۱۸- میزان لذت بردن از «طرح سؤال» چه نوع متغیری است؟

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

۱۹- نوع آلاینده‌گی هوا چگونه متغیری است؟

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

۲۰- چه تعداد از موارد زیر صحیح است؟

(A) پیش‌بینی و تصمیم‌گیری برای آینده، نتیجه استفاده از علم آمار است.

(B) دومین مرحله از علم آمار، تحلیل و تفسیر داده‌هاست.

(C) اعضای جامعه همان اعضای نمونه است.

- (۱) صفر (۲) یک (۳) دو (۴) سه

۲۱- در کدام گزینه هر چهار متغیر تصادفی داده شده با هم متفاوت‌اند؟

- (۱) سن اعضای یک خانواده - رنگ ماشین‌ها - تعداد ساختمان‌های مسکونی شیراز - غذای موردعلاقه بچه‌ها
- (۲) تعداد دانه‌های یک خوشه انگور - مدل خودروهای شهر تهران - طول عمر انسان - شدت آلودگی هوا
- (۳) تعداد کشورهای یک قاره - میزان دمای هوا - نوع آلاینده‌گی هوا - جنسیت افراد
- (۴) میزان بارندگی - شدت بارندگی - انواع وضعیت آب و هوا - نوع بارندگی

۲۲- تعداد مسافران یک هواپیما، یک متغیر ..... و رنگ چشم افراد یک متغیر ..... است. جاهای خالی به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

- (۱) کیفی - کیفی (۲) کمی - کمی (۳) کیفی - کمی (۴) کمی - کیفی

۲۳- سرعت خودروی A یک متغیر ..... است و مقدار آن متغیر ..... است. کدام گزینه می‌تواند به درستی جاهای خالی را از راست به چپ پر کند؟

- (۱) گسسته - ۱۰۰ کیلومتر بر ساعت (۲) پیوسته - ۱۲۰ کیلومتر بر ساعت  
(۳) پیوسته - بالا (۴) گسسته - بالا

۲۴- در کدام گزینه نوع هر دو متغیر گسسته است؟

- (۱) تعداد ماهی‌های یک دریا - وزن افراد (۲) تعداد گاوهای یک گاوداری - تعداد کارمندان یک اداره  
(۳) وزن افراد - قد افراد (۴) تعداد دوستان یک فرد - وزن شیر مصرفی یک کودک در یک روز

۲۵- جنسیت افراد یک متغیر ..... و میزان علاقه شما به خورشید قیمة یک متغیر ..... است. جاهای خالی به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

- (۱) اسمی - اسمی (۲) ترتیبی - ترتیبی (۳) ترتیبی - اسمی (۴) اسمی - ترتیبی

محل انجام محاسبات



## ریاضی (۲)

۲۶- اگر  $f$  یک تابع خطی و  $f(1)=4$ ،  $f^{-1}(-1)=3$  باشد، مقدار  $f^{-1}(\frac{1}{4})$  کدام است؟

- (۱) ۲/۱ (۲) ۲/۲ (۳) ۲/۳ (۴) ۲/۴

۲۷- چند تابع زیر وارون دارد؟

- (الف)  $f(x)=|x|$  (ب)  $g(x)=x^2$  (پ)  $h(x)=\sqrt{x}$   
 (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

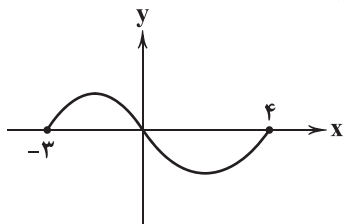
۲۸- کدام عدد زیر عضو دامنه تابع وارون  $f(x)=\frac{6x^2+13x-5}{3x-1}$  نیست؟

- (۱)  $\frac{1}{3}$  (۲)  $\frac{17}{3}$  (۳)  $\frac{2}{3}$  (۴)  $\frac{16}{3}$

۲۹- هر سه تابع  $f(x)=(a-1)x+1$ ،  $g(x)=(a-2b)x+b$  و  $(f+g)(x)=(c-b)x+c$  ثابتاند. مقدار  $(\frac{f}{g})(c)$  کدام است؟

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

۳۰- اگر نمودار  $f(x)$  به صورت مقابل باشد، با فرض  $g(x)=f(x-2)$ ، دامنه تابع  $h(x)=(f+g)(x)$  کدام است؟



- (۱)  $[-3, 4]$   
 (۲)  $[-1, 6]$   
 (۳)  $[-1, 4]$   
 (۴)  $[-3, 6]$

۳۱- اگر  $f(x)=ax+b$  و  $(f+f^{-1})(x)=-2x+5$  باشد،  $(2f-f^{-1})(2b)$  کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) -۵ (۳)  $\frac{5}{2}$  (۴)  $-\frac{5}{2}$

۳۲- اگر میانگین داده‌های  $25-8a$  و  $a^2+a-3$  و  $a-1$  برابر ۴ و میانگین داده‌های  $3b$  و  $b+1$  و  $ab$  برابر ۵ باشد،  $\frac{a}{b}+\frac{b}{a}$  چقدر است؟

- (۱)  $\frac{13}{6}$  (۲)  $\frac{17}{6}$  (۳)  $\frac{11}{6}$  (۴)  $\frac{13}{3}$

۳۳- سه برابر واریانس داده‌های  $a+20$ ،  $15$ ،  $10-a$ ،  $6$ ،  $5$ ،  $4$  از ده برابر میانگین آن‌ها یک واحد بیشتر است. مقدار نامنفی  $a$  چقدر است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۲ (۳) ۸ (۴) صفر

۳۴- با شرط  $3 < x < 5$ ، چارک سوم داده‌های  $10$  و  $x+16$  و  $14$  و  $21$  و  $6$  و  $x$  و  $2$  پنج برابر چارک اول داده‌هاست. میانگین داده‌ها چقدر است؟

- (۱) ۹ (۲) ۱۰ (۳) ۱۱ (۴) ۱۲

۳۵- اگر گروهی داده آماری را پنج برابر کنیم سپس یک واحد به آن‌ها اضافه کنیم، ضریب تغییرات  $\frac{1}{6}$  برابر می‌شود. میانگین داده‌های اولیه کدام است؟

- (۱)  $0/06$  (۲)  $0/03$  (۳)  $0/04$  (۴)  $0/05$

محل انجام محاسبات



## زیست‌شناسی (۲)

۳۶- مطابق با مطالب کتاب زیست‌شناسی (۳)، چند مورد دربارهٔ یک یاختهٔ یوکاریوتی نادرست است؟

(الف) هر قسمت دنا که رونوشت آن در RNA پیک بالغ وجود ندارد، اینترون نامیده می‌شود.

(ب) هر RNA پیک به منظور خروج از هسته باید دچار کاهش تعداد نوکلئوتید شود.

(ج) هر RNA ساخته شده از روی دنا خطی می‌تواند به تعداد نوکلئوتیدهای خود پیوند فسفو دی‌استر داشته باشد.

(د) هر RNA پیک فاقد رونوشت اینترون فقط در فضای سیتوپلاسم مشاهده می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

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

«در هر یک از سطوح ساختاری پروتئین‌ها که برای ..... در آن پیوند ..... ایجاد می‌شود، .....»

(۱) نخستین بار - هیدروژنی - گروه‌های R آمینواسیدها، همگی در یک راستا و جهت قرار گرفته‌اند.

(۲) نخستین بار - اشتراکی - در تنوع آمینواسیدها همانند توالی فرارگیری آن‌ها محدودیت وجود دارد.

(۳) دومین بار - هیدروژنی - به طور حتم نهایتاً در زنجیرهٔ ایجادشده، ساختار مارپیچی یا صفحه‌ای شکل می‌گیرد.

(۴) دومین بار - اشتراکی - فاصلهٔ گروهی از بخش تعیین‌کنندهٔ ویژگی‌های منحصر به فرد آمینواسیدها از یک‌دیگر کاهش می‌یابد.

۳۸- در ساختار یک مولکول دنا خطی، رشته‌ای از یک زن که توسط رنابسپاراز رونویسی .....  
(۱) می‌شود، در سایر زن‌ها نیز، قطعاً در جایگاه فعال آنزیم رنابسپاراز قرار می‌گیرد.

(۲) می‌شود، توالی نوکلئوتیدی آن، مشابه RNA تازه‌ساخت است.

(۳) نمی‌شود، قطعاً دارای همهٔ انواع بازهای آلی پیریمیدین در طول خود است.

(۴) نمی‌شود، همانند رشتهٔ دیگر می‌تواند در اتصال با این آنزیم باشد.

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

«..... موادی که می‌توانند در جایگاه فعال آنزیم قرار گیرند، .....»

(الف) همهٔ - با شکل جایگاه فعال آنزیم، مکمل هستند.

(ب) فقط بعضی از - مانع فعالیت آنزیم و در نهایت مرگ جاندار می‌شوند.

(ج) فقط بعضی از - با فعالیت آنزیم روی آن‌ها، به فرآورده تبدیل می‌شوند.

(د) همهٔ - امکان برخورد مناسب با مولکول(های) مناسب را پیدا می‌کنند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۰- کدام گزینه، مشخصهٔ بخشی از ساختار آمینواسیدها را بیان می‌کند که در تعیین ویژگی‌های منحصر به فرد آن‌ها، نقش دارد؟

(۱) با از دست دادن یک هیدروژن در تشکیل پیوند پپتیدی شرکت می‌کند.

(۲) با تشکیل پیوند هیدروژنی در تعیین ساختار دوم پروتئین‌ها نقش دارد.

(۳) همواره در ساختار مارپیچی پروتئین‌ها، داخل محور اصلی قرار می‌گیرد.

(۴) در ایجاد ساختار نهایی پروتئین ذخیره‌کنندهٔ اکسیژن در عضلات نقش دارد.



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

«در ..... سطح از سطوح ساختاری نوعی پروتئین تک‌رشته‌ای که در آن، پیوند هیدروژنی مشاهده می‌شود، .....»

(الف) اولین - به صورت الگوهای دیده می‌شود که یکی از این الگوها مشابه مولکول DNA است.

(ب) آخرین - بخش منحصر به فرد ساختار آمینواسیدهای آب‌گریز نقش تعیین‌کننده‌ای در شکل‌گیری آن دارد.

(ج) اولین - می‌تواند به دنبال نزدیک شدن گروه‌های آمین و کربوکسیل آمینواسیدهای غیرمجاور ایجاد شود.

(د) آخرین - تاخوردگی‌های بیشتر در ساختارهای صفحه‌ای و مارپیچ آن ایجاد می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۲- کدام گزینه در ارتباط با رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی که در انتقال اطلاعات درون هسته به گروهی از اندامک‌های فاقد غشای موجود در

سیتوپلاسم نقش دارند، به درستی بیان شده است؟

(۱) نوعی مولکول نوکلئوتیدی که انرژی لازم جهت ورود مولکول‌های بزرگ به درون یاخته‌ها را تأمین می‌کند، می‌تواند قندی مشابه با قند موجود در آن‌ها داشته باشد.

(۲) در ساختار آن، نوعی پیوند سست که در پله‌های مدل نردبان پیچ‌خورده واتسون و کریک نیز یافت می‌شود، مشاهده می‌گردد.

(۳) نحوه قرارگیری نوکلئوتیدها در ساختار آن به گونه‌ای است که تعداد بازهای آلی پورینی با پیریمیدینی برابر است.

(۴) دارای بخش‌هایی به نام اگزون هستند که برای ساخت پروتئین مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۴۳- با توجه به سطوح مختلف ساختاری پروتئین‌ها، هر ساختاری که .....

(۱) برای اولین بار پیوند هیدروژنی ایجاد می‌شود، در آن ثابت نسبی برای پروتئین به وجود می‌آید.

(۲) نحوه آرایش زیرواحدها در تشکیل آن نقش دارد، آخرین سطح ساختاری پروتئین ذخیره‌کننده اکسیژن در ماهیچه‌ها است.

(۳) در آن گروه‌های R آمینواسیدهایی که آب‌گریزند، به یک‌دیگر نزدیک می‌شوند تا در معرض آب نباشند، مجموعه نیروها، قسمت‌های مختلف پروتئین را به صورت به هم پیچیده کنار هم نگه می‌دارند.

(۴) تنها پیوند موجود در آن پیوند کووالانسی است، برای اولین بار ساختارهای صفحه‌ای و مارپیچ شکل می‌گیرند.

۴۴- با توجه به مراحل رونویسی، می‌توان گفت در هر مرحله‌ای که .....

(۱) پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای با ساختار قند متفاوت شکسته می‌شود، آنزیم رنابسپاراز نوعی پیوند کووالان را می‌شکند.

(۲) شناسایی راه‌انداز توسط آنزیم رنابسپاراز صورت می‌گیرد، پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته دنا به وجود می‌آید.

(۳) رنابسپاراز برمی‌گردد و اشتباهات خود را اصلاح می‌کند، پیوند فسفو دی‌استر بین دو نوکلئوتید متوالی ایجاد می‌شود.

(۴) پیوند هیدروژنی بین رنا و دنا شکل می‌گیرد، از هر دو رشته ژن رونویسی به عمل می‌آید.

۴۵- در یک یاخته یوکاریوتی، کدام عبارت در ارتباط با هر ساختار ساخته شده توسط فعالیت هم‌زمان چندین رنابسپاراز بر روی یک ژن درست است؟

(۱) رنهایی که به توالی پایان نزدیک‌ترند، دارای رونوشت اینترون هستند.

(۲) الگوی ساخت مولکول‌هایی را حمل می‌کنند که سرعت واکنش‌های شیمیایی را افزایش می‌دهند.

(۳) این ساختارها می‌توانند در حین ساخته شدن خود، میزان فسفات آزاد یاخته را زیاد کنند.

(۴) رنهای در حال ساخت پس از ساخته شدن، تحت تأثیر تغییراتی قرار می‌گیرند.



۴۶- چند مورد در ارتباط با ساختارهای مختلف پروتئین‌ها، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در ارتباط با ساختار ..... ، می‌توان گفت ..... نقش دارند.»

(الف) سوم - پیوندهای هیدروژنی، اشتراکی و یونی در تثبیت پروتئین

(ب) صفحه‌ای - نیمی از آمینواسیدها در تشکیل پیوند هیدروژنی

(ج) اول - پرتوهای ایکس در شناسایی جایگاه هر اتم در پروتئین

(د) ماریچ - اکسیژن و هیدروژن آمینواسیدهای غیرمجاور در تشکیل پیوند هیدروژنی

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۷- چند مورد در ارتباط با آنزیم‌های تولیدی در بدن انسانی سالم و بالغ، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«آنزیم تجزیه‌کننده ..... ، به طور حتم .....»

(الف) سلولاز - در واکنش شرکت نمی‌کند و در انتهای واکنش، دست‌نخورده باقی می‌ماند.

(ب) سلولز - در ساختار خود، دارای پیوندهای موجود بین بازهای دنا است.

(ج) سلولاز - برخورد مناسب مولکول‌ها را تسهیل می‌کند.

(د) سلولز - دارای ساختار صفحه‌ای یا ماریچ است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۸- کدام گزینه در ارتباط با واحدهای تکرارشونده متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی از نظر ساختار شیمیایی و عملکردی، درست است؟

(۱) در ساختار آن‌ها، می‌توان حداقل به تعداد دو عدد از عنصری که عامل اتصال دو مونوساکارید است را مشاهده کرد.

(۲) در ساختار نهایی اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد، تشکیل توالی این واحدها برای اولین بار رخ می‌دهد.

(۳) به دنبال اتصال گروهی از آن‌ها، می‌توان تشکیل یک یا چند زنجیره بلند و شاخه‌دار را مشاهده کرد.

(۴) جهت اتصال دو عدد از این واحدها، ماده‌ای مصرف می‌شود که بازجذب آن در کلیه به صورت غیرفعال است.

۴۹- چند مورد در ارتباط با بیماری کم‌خونی داسی شکل به درستی بیان شده است؟

(الف) در این بیماری تنها یک جفت از نوکلئوتیدهای قابل رونویسی در دنا ی گویچه‌های قرمز خونی تغییر می‌کند.

(ب) در این بیماری به دلیل نوعی نقص ژنی، فعالیت درشت‌خوارها افزایش یافته و به ارتباط میان ژن و پروتئین می‌توان پی برد.

(ج) به دنبال ابتلا به این بیماری، گروهی از یاخته‌های ویژه در اندام تولیدکننده صفرا شروع به ترشح اریتروپویتین می‌کنند.

(د) در این بیماری به علت تغییر ژنی گسترده، ساختار پروتئین چندرشته‌ای حمل‌کننده اکسیژن در فراوان‌ترین گویچه‌های خون تغییر می‌کند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۰- در یاخته‌های دارای پروتئین هیستون به همراه مولکول‌های دنا، به منظور شروع فرایند رونویسی از محل صحیح در ژن، نیاز به توالی

نوکلئوتیدی ویژه‌ای است. کدام گزینه در ارتباط با این توالی به درستی بیان شده است؟

(۱) این توالی ممکن نیست توسط آنزیمی با توانایی فعالیت بسیارزی و نوکلئازی الگو قرار بگیرد.

(۲) ممکن نیست در مرحله آغاز رونویسی بخشی از پیوندهای هیدروژنی موجود در این بخش شکسته شود.

(۳) در فاصله میان دو ژن مجاور که رانسپارازهای آن‌ها حین رونویسی به یک‌دیگر نزدیک می‌شوند، این توالی قابل مشاهده نیست.

(۴) این توالی در نخستین مرحله از رونویسی بخشی از ساختار رنا را تشکیل داده که طی فرایند پیرایش از ساختار این مولکول حذف می‌شود.



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

« ..... مراحل از (مراحل) رونویسی که ..... قطعاً ..... »

(الف) در همهٔ - تعداد نوکلئوتیدهای سه‌فسفاتهٔ آزاد در هسته کاهش پیدا می‌کند - پیوند هیدروژنی میان دئوکسی ریبونوکلئوتیدها شکسته می‌شود.

(ب) فقط در بعضی از - پیوند هیدروژنی میان نوکلئوتیدهایی با قند متفاوت شکسته می‌شود - پیوند فسفو دی‌استر میان ریبونوکلئوتیدهای رنا تجزیه می‌شود.

(ج) فقط در بعضی از - نوعی توالی ویژه توسط آنزیم شناسایی می‌شود - هر دو رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی مولکول دنا توسط آنزیم بسپارازی دربر گرفته شده است.

(د) در همهٔ - در دو طرف آنزیم بسپارازی پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود - بازهای آلی آدنین متصل به دئوکسی ریبونوکلئوتید قادر به تشکیل پیوند با دو نوع نوکلئوتید هستند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۲- با توجه به فرایند رونویسی و رنای تولیدشده در طی این فرایند، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

(۱) در هر ژنی که توسط آنزیم رنابسپاراز ۲ رونویسی می‌شود، فاصلهٔ اولین میانه از راه‌انداز نسبت به اولین میانه، کم‌تر است.

(۲) هر ژنی که به طور هم‌زمان توسط چندین آنزیم رونویسی می‌شود، تنها در تولید یک نوع زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی نقش دارد.

(۳) هر دو رنابسپارازی که در یک جهت رونویسی را انجام می‌دهند، از رشتهٔ یکسانی از مولکول دنا الگوبرداری می‌کنند.

(۴) هر رنای پیک تولیدشده، نسبت به رنای پیک قابل ترجمهٔ همان ژن، تعداد پیوندهای فسفو دی‌استر بیشتری دارد.

۵۳- به طور معمول در هر مرحله‌ای از رونویسی که تشکیل پیوند هیدروژنی بین دئوکسی ریبونوکلئوتیدها دیده می‌شود، .....

(۱) رشته‌ای در حال تشکیل است که در سراسر خود دارای قطر یکسانی می‌باشد.

(۲) به دنبال آزاد شدن گروه‌های فسفات، نوعی پیوند اشتراکی بین ریبونوکلئوتیدها تشکیل می‌شود.

(۳) شکسته شدن پیوند هیدروژنی موجود بین حلقه‌های پنج‌ضلعی و شش‌ضلعی بازهای آلی، رؤیت می‌شود.

(۴) رنابسپاراز با استفاده از انرژی ATP، پیوند هیدروژنی را بین رنای در حال ساخت و رشتهٔ الگو برقرار می‌کند.

۵۴- چند مورد دربارهٔ پروتئین موجود در فراوان‌ترین یاخته‌های خونی که در جابه‌جایی اکسیژن مهم‌ترین نقش را دارد، درست است؟

(الف) میل ترکیبی آن به نوعی ترکیب سمی بیش از اکسیژن است.

(ب) در پی رونویسی از ژن مربوط به آن و ترجمهٔ رونوشت حاصل، این پروتئین به وجود می‌آید.

(ج) در پی شکل‌گیری ساختار اول زنجیره‌های تشکیل‌دهندهٔ آن، فشار اسمزی درون یاختهٔ تولیدکننده کاهش می‌یابد.

(د) در پی تشکیل پیوندهای هیدروژنی در دومین ساختار رشته‌های تشکیل‌دهندهٔ آن، ساختار صفحه‌ای ایجاد می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۵- کدام گزینه به آنزیم‌های موجود در بدن انسان، نادرست است؟

(۱) هیچ آنزیمی نمی‌تواند در pHهای مختلف، فعالیت داشته باشد.

(۲) نوعی آنزیم وجود دارد که قرار گرفتن مادهٔ سمی در جایگاه فعال آن، مانع فعالیت آن نمی‌شود.

(۳) هیچ آنزیمی نمی‌تواند با کاهش انرژی فعالسازی واکنش‌های انجام‌نشدنی، انجام آن‌ها را ممکن سازد.

(۴) نوعی آنزیم وجود دارد که افزایش پیش‌مادهٔ آن موجب کاهش عملکرد آنزیم‌های دیگر می‌شود.







۶۲- کدام گزینه در ارتباط با ساختار بافتی قلب یک انسان سالم و بالغ، به درستی بیان شده است؟

- (۱) نازک‌ترین لایه همانند لایه میانی، تنها از یاخته‌هایی با توانایی تولید انواعی از رشته‌های پروتئینی و دارای ظاهری سنگ‌فرشی تشکیل شده است.  
(۲) درونی‌ترین لایه برخلاف ضخیم‌ترین لایه، متصل به نوعی بافت پیوندی با تنوع یاخته‌ای بالاتر نسبت به سایر انواع بافت‌های پیوندی در سطح خارجی خود است.

- (۳) لایه میانی برخلاف بیرونی‌ترین لایه، دارای یاخته‌هایی با ظاهری دوکی‌شکل و کشیده است که با فاصله زیاد آرایش یافته‌اند.  
(۴) ضخیم‌ترین لایه همانند نازک‌ترین لایه، در ایجاد ضربان قلب توسط یاخته‌هایی واجد زوائد سیتوپلاسمی متعدد، نقش دارد.

۶۳- کدام گزینه در ارتباط با ساختار رگ خونی‌ای که محتویات رگ لنفی را دریافت می‌کند، به درستی بیان شده است؟

- (۱) دیواره این رگ، نسبت به سایر انواع رگ‌هایی خونی بدن، خاصیت ارتجاعی بیشتری دارد.  
(۲) در طول خود، واجد بندارهایی است که موجب یک‌طرفه شدن جریان خون درون آن می‌شود.  
(۳) به دلیل ضخامت بالای لایه پیوندی و ماهیچه‌ای آن در مقطع عرضی به صورت گرد مشاهده می‌شود.  
(۴) نسبت به رگی که ساختار پایه‌ای مشابه ولی ضخامت متفاوت با این رگ دارد، واجد دیواره‌ای نازک‌تر و حفره‌ای گسترده‌تر است.

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

«در یک انسان سالم و طبیعی و در حالت استراحت، حدود ..... ثانیه ..... از صدای .....»

- (۱) ۰/۳ - بعد - اول، صدایی واضح و کوتاه، قابل شنیدن است.  
(۲) ۰/۴ - بعد - دوم، ورود خون از سیاهرگ‌ها به حفرات بالایی قلب آغاز می‌شود.  
(۳) ۰/۳ - قبل - اول، منحنی ECG در حد فاصل بین موج T و P قرار دارد.  
(۴) ۰/۱ - قبل - دوم، فشار خون در حفرات بالایی قلب در حال افزایش یافتن است.

۶۵- چند مورد در ارتباط با ساختار بافتی دیواره قلب، درست است؟

- (الف) ضخیم‌ترین لایه تشکیل‌دهنده دیواره قلب با شرکت در ساختار درجه‌های قلبی به آن‌ها در حین بسته شدن، قدرت انقباض می‌دهد.  
(ب) بین برون‌شامه و پیراشامه، فضایی حاوی مایع وجود دارد که به حرکات روان قلب کمک می‌کند.  
(ج) لایه‌ای که نسبت به سایر لایه‌ها به پرده جنب نزدیک‌تر است، از روی هم تا خوردن بیرونی‌ترین لایه تشکیل‌دهنده قلب ایجاد شده است.  
(د) لایه میوکارد حاوی یاخته‌های عضلانی است که از طریق اتصالات با کلاژن باعث انتشار سریع پیام‌های شبکه هادی در قلب می‌شوند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۶- در ارتباط با ساختار مویرگ‌های بدن انسان، می‌توان گفت مویرگ‌هایی که .....

- (۱) شدت تنظیم بسیار بالایی برای ورود و خروج مواد انجام می‌دهند، می‌توانند با انقباض دیواره خود، فشار خون بافت را نیز کنترل کنند.  
(۲) به وسیله غشای پایه ضخیم خود، عبور پروتئین‌ها را محدود می‌کنند، به کمک منافذ خود در بین یاخته‌های پوششی مواد را عبور می‌دهند.  
(۳) در بزرگ‌ترین اندام تولیدکننده یاخته‌های خونی در دوران جنینی وجود دارند، غشای پایه پیوسته ندارد و عبور مواد به راحتی صورت می‌گیرد.  
(۴) مواد باقی‌مانده و اضافی در مایع میان‌بافتی را از روده جمع‌آوری می‌کنند، نهایتاً محتویات خود را به مجرای می‌ریزند که با عبور از جلوی قلب به سیاهرگ زیرترقوه‌ای تخلیه می‌شود.

۶۷- کدام گزینه در ارتباط با تنظیم دستگاه گردش خون درست نیست؟

- (۱) افزایش یون هیدروژن از طریق تنظیم موضعی جریان خون بافت‌ها باعث افزایش فشار خون می‌شود.  
(۲) مراکز دستگاه عصبی خودمختار در پل مغزی و بصل‌النخاع در مجاورت مراکز تنظیمی دستگاه تنفس قرار دارند.  
(۳) افزایش کربن دی‌اکسید از دو طریق باعث تنظیم دستگاه گردش مواد می‌شود.  
(۴) گیرنده‌های حساس به فشار، اکسیژن، کربن دی‌اکسید و یون هیدروژن پس از تحریک شدن و ارسال پیام به مراکز عصبی، نقش تنظیمی خود را ایفا می‌کنند.



۶۸- در فرایند تنظیم تولید گلبول‌های قرمز ..... .

- (۱) در صورت فقدان ویتامینی که در سبزیجات با برگ تیره یافت می‌شود، تکثیر یاخته‌ای تنها در مغز استخوان دچار اختلال می‌شود.
- (۲) تقریباً هر ۱۲۰ روز، یک درصد از گلبول‌های قرمز تخریب می‌شوند و باید جایگزین شوند.
- (۳) در فرایند بلوغ، هسته و بیشتر اندامک‌ها از بین می‌روند و یاخته از دو طرف حالت مقعر به خود می‌گیرد.
- (۴) منبع تأمین ویتامین B<sub>۱۲</sub> بدن فقط غذاهای جانوری است.

۶۹- در ارتباط با گردش خون ماهی، کدام گزینه درست است؟

- (۱) حفره‌ای که بلافاصله قبل از سرخرگ شکمی قرار گرفته است، خون روشن را از بطن دریافت می‌کند.
- (۲) قطعات دریچه بین دهلیز و سینوس سیاهرگی در حالتی که دریچه باز است، به طرف دهلیز قرار می‌گیرد.
- (۳) سینوس سیاهرگی جانور نسبت به مخروط سرخرگی، به سطح شکمی نزدیک‌تر است.
- (۴) سرخرگ پشتی پس از دریافت خون از مویرگ‌های آبششی، آن را فقط به سمت انتهای بدن ماهی هدایت می‌کند.

۷۰- وجه ..... رگ‌های ورودی به دهلیز راست و رگ خروجی از بطن چپ، ..... آن‌ها است.

- (۱) تشابه - اثرگذاری دستگاه عصبی خودمختار بر فعالیت هر ماهیچه مؤثر بر جریان خون
- (۲) تشابه - داشتن خونی با غلظت کربن دی‌اکسید زیادتر نسبت به اکسیژن
- (۳) تمایز - وجود رشته‌های الاستیک فراوان در لایه میانی
- (۴) تمایز - وجود دریچه‌های لانه‌کبوتری درون

۷۱- مطابق با مطالب کتاب زیست‌شناسی (۱)، چند مورد به درستی بیان شده است؟

- (الف) همه اندام‌های تولیدکننده‌گرده در یک جنین، جزو دستگاه لنفی بدن هستند.
- (ب) بیشتر یاخته‌های بنیادی موجود در مغز استخوان مستقیماً به یاخته خونی تمایز می‌یابند.
- (ج) همه پروترومبیناز ترشح‌شده در جریان انعقاد خون از قطعات یاخته‌ای فاقد هسته ترشح می‌شود.
- (د) فقط برخی از آهن‌های آزادشده طی فرایند تخریب گویچه‌های قرمز، همراه لنف به مغز استخوان می‌روند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۲- کدام گزینه با توجه به تنوع سیستم‌های گردش مواد در جانوران در گفتار چهارم فصل ۴ کتاب زیست‌شناسی (۱)، عبارت زیر را به درستی

تکمیل می‌کند؟

«به طور معمول در جانوری که ..... جانوری بی‌مهره که مایع موجود در سامانه گردش در انتقال گازهای تنفسی نقش .....»

- (۱) تنها یک رگ خون را از قلب خارج می‌کند، برخلاف - ندارد، خون خروجی از ساختارهای تنفسی به طور مستقیم به سمت اندام‌های بدن هدایت می‌شود.
- (۲) دارای رگ‌هایی با انتهای باز و قلب لوله‌ای است، برخلاف - دارد، مایع در سامانه گردش با انقباض قلب لوله‌ای، از منافذ دریچه‌دار خارج می‌شود.
- (۳) تنها از طریق تنفس پوستی به تبادل گازهای تنفسی با خون می‌پردازد، همانند - ندارد، برای تبادلات گازی خود با محیط اطراف به وجود رطوبت نیازمند است.

- (۴) مونومرهای جذب‌شده توسط یاخته‌های اندام مجاور کیسه معده به همولنف وارد می‌شوند، همانند - دارد، هر دریچه مرتبط با قلب، به درون یکی از رگ‌های مجاور آن باز می‌گردد.



۷۳- گروهی از رگ‌های بدن انسان با داشتن سه لایه اصلی در دیواره خود، قادرند تا خونی با غلظت کم از مولکول‌های  $CO_2$  را حمل کنند. با

توجه به این رگ‌ها، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در همه انواع رگ‌های خونی ذکرشده ..... ، اما .....»

(۱) به دنبال انقباض بطن، حجم رگ تغییر کرده و به صورت موجی پیش می‌رود - در برخی از آن‌ها میزان مقاومت دیواره در برابر جریان خون کنترل می‌شود.

(۲) یاخته‌های پوششی دیواره مستقیماً به غشای پایه اتصال دارد - در بیشتر آن‌ها پس از ثبت موج T در چرخه ضربان قلب، قطر خود را کاهش می‌دهند.

(۳) رشته‌های کشسان زیادی در لایه میانی ساختار آن‌ها مشاهده می‌شود - در برخی از آن‌ها به هنگام افزایش نیاز بافت به مواد غذایی، لایه میانی خود را منقبض می‌کنند.

(۴) امکان مشاهده دریچه در ابتدا یا طول آن‌ها وجود دارد - در بیشتر آن‌ها به کمک دریچه حاصل از چین‌خوردگی یاخته‌هایی منقبض‌شونده، جریان خون را یک‌طرفه می‌کنند.

۷۴- چند مورد، عبارت زیر را به طور نادرست کامل می‌کند؟

«به طور معمول در انسان سالم و نابالغ، همه رگ‌هایی که به دهلیز چپ قلب وارد می‌شوند، ..... همه رگ‌هایی که به دهلیز راست وارد می‌شوند، .....»

(الف) همانند - ۵۵ درصد حجم خون آن‌ها را خوناب و ۴۵ درصد را یاخته‌های خونی تشکیل می‌دهد.

(ب) برخلاف - اگر آن را با انگشت فشار دهیم و رها کنیم بلافاصله دوباره به حالت اول برمی‌گردند.

(ج) برخلاف - ضخامت لایه ماهیچه‌ای و پیوندی در آن به طور معنی‌داری بیشتر است.

(د) همانند - خون اندام‌های بالاتر یا پایین‌تر از قلب را دریافت می‌کنند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۷۵- کدام گزینه درباره هر مهره‌داری که در آن فشار خون لازم برای تبادلات گازی کم‌تر از فشار خون لازم برای گردش خون عمومی است، درست می‌باشد؟

(۱) با هر بار انقباض بطن، خون تیره واردشده از دهلیز چپ به سمت شش‌ها می‌رود.

(۲) جدایی کامل را در بین قطورترین حفرات موجود در قلب خود ایجاد می‌کند.

(۳) کیفیت خون ورودی به حفرات قلب از لحاظ میزان گازها یکسان نیست.

(۴) هر بطن خون را یکبار به شش‌ها و سپس به بقیه بدن پمپ می‌کند.

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۱۰۵

جمعه ۱۴۰۱/۰۸/۲۰



# آزمون‌های سراسر کاج

گزینه درستی را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

## سؤالات آزمون

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۶۵ دقیقه	تعداد سوال: ۶۰
مدت پاسخگویی ویژه دی‌ماه: ۸۵ دقیقه	تعداد سوال ویژه دی‌ماه: ۸۰

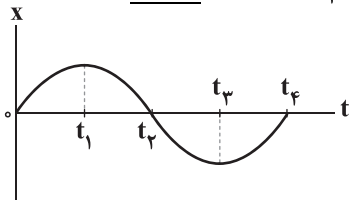
عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	وضعیت پاسخگویی	شماره سؤال		مدت پاسخگویی ویژه دی‌ماه
				از	تا	
۱	فیزیک ۳	۱۵	اجباری	۷۶	۹۰	۴۰ دقیقه
				۹۱	۱۰۰	
				۱۰۱	۱۱۰	
۲	شیمی ۳	۱۵	اجباری	۱۱۱	۱۲۵	۳۵ دقیقه
				۱۲۶	۱۳۵	
				۱۳۶	۱۴۵	
۳	زمین شناسی	۱۰	اجباری	۱۴۶	۱۵۵	۱۰ دقیقه

\*\* داوطلبانی که قصد شرکت در کنکور سراسری ویژه دی‌ماه را دارند، به تمامی سؤالات زوج درس پاسخ دهند.



۷۶- نمودار مکان - زمان متحرکی که بر روی محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل است. در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$ ، کدام گزینه نادرست است؟



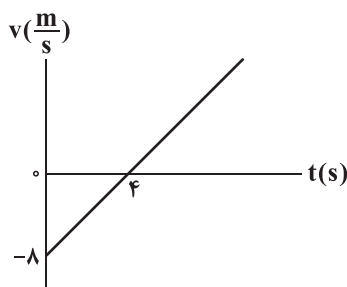
(۱) شتاب حرکت در خلاف جهت محور X است.

(۲) سرعت حرکت در خلاف محور X است.

(۳) تندی حرکت در حال کاهش است.

(۴) متحرک به مکان اولیه‌اش نزدیک می‌شود.

۷۷- نمودار سرعت - زمان متحرکی در مسیر مستقیم حرکت می‌کند، مطابق شکل است. تندی متوسط این متحرک در فاصله زمانی  $t = 0$  تا  $t = 5s$  چند برابر اندازه سرعت متوسط آن در این بازه زمانی است؟



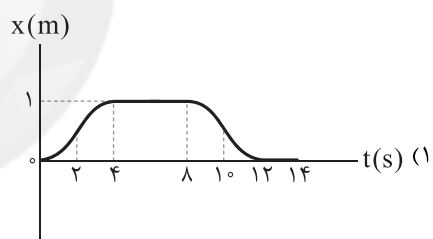
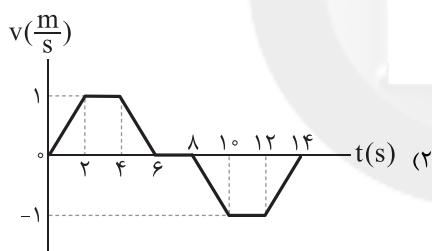
$$\frac{17}{15} \quad (۱)$$

$$\frac{15}{13} \quad (۲)$$

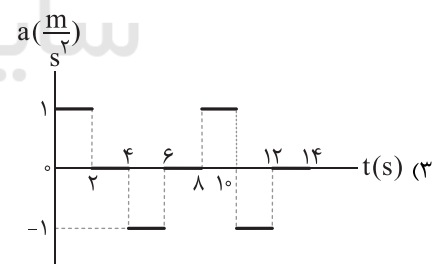
$$۱ \quad (۳)$$

$$\frac{5}{2} \quad (۴)$$

۷۸- در کدام یک از نمودارهای زیر که مربوط به حرکت سه متحرک روی خط راست هستند، مدت زمان توقف جسم در ۱۴ ثانیه اول حرکت کوتاه‌تر است؟ (هر سه متحرک از حال سکون شروع به حرکت کرده‌اند).



(۴) در هر سه گزینه مقدار یکسانی است.



۷۹- متحرکی با شتاب ثابت بر روی محور X در حال حرکت است. این متحرک  $t_1$  ثانیه پس از شروع حرکت، دوباره از محل شروع حرکتش عبور کرده و  $t_2$  ثانیه پس از شروع حرکت، تغییر جهت می‌دهد. نسبت  $\frac{t_2}{t_1}$  برابر کدام گزینه است؟

(۴) مکان اولیه حرکت باید مشخص باشد.

$$۱ \quad (۳)$$

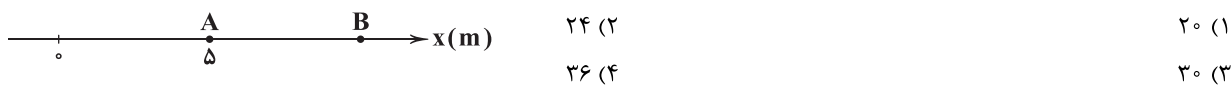
$$\frac{1}{2} \quad (۲)$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2} \quad (۱)$$

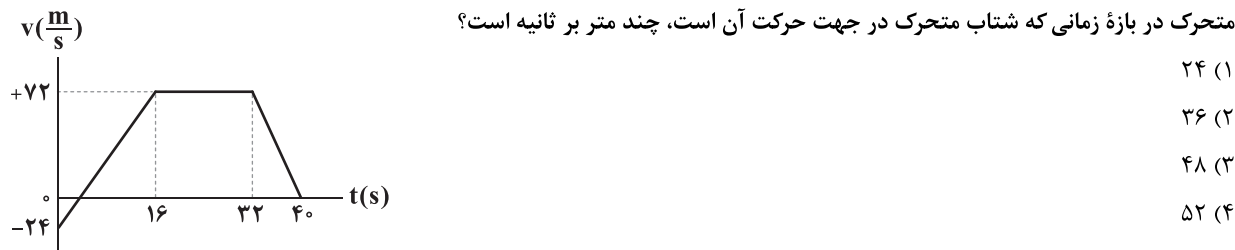
محل انجام محاسبات



۸۰- مطابق شکل، متحرکی بدون سرعت اولیه و با شتاب  $10 \frac{m}{s^2}$  از نقطه A روی محور x شروع به حرکت کرده و پس از t ثانیه به مقصد حرکت در نقطه B می‌رسد. اگر مسافتی که متحرک در ثانیه آخر حرکت طی می‌کند، ۳ برابر تمام مسافتی باشد که قبل از آن پیموده است، فاصله AB چند متر است؟



۸۱- نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر روی مسیر مستقیم حرکت می‌کند، در بازه زمانی صفر تا ۴۰ ثانیه مطابق شکل است. سرعت متوسط این متحرک در بازه زمانی که شتاب متحرک در جهت حرکت آن است، چند متر بر ثانیه است؟



۸۲- متحرکی با شتاب ثابت بر روی محور x در حال حرکت است. اگر در مکان  $\vec{d}_1 = 3\vec{i}$ ، سرعت آن  $\vec{v}_1 = -2\vec{i}$  و در مکان  $\vec{d}_2 = 5\vec{i}$ ، سرعت آن  $\vec{v}_2 = 4\vec{i}$  باشد، بردار مکان این متحرک در لحظه تغییر جهت حرکت در SI برابر کدام گزینه است؟ (همه مقادیر در SI هستند.)

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

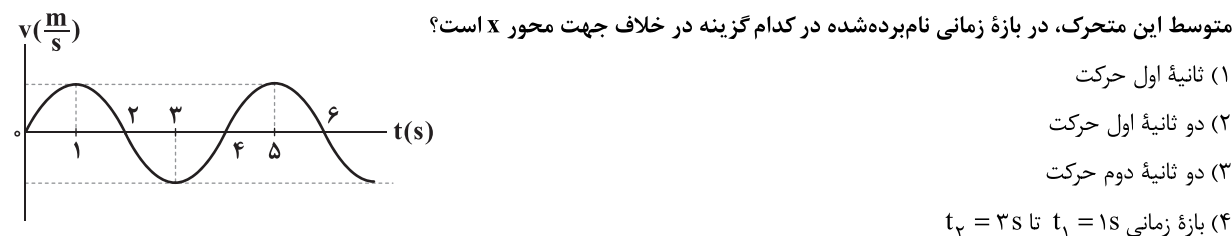
۸۳- نمودار مکان - زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می‌کند، به صورت سهمی زیر است. سرعت متوسط این متحرک در ۷ ثانیه اول حرکتش چند متر بر ثانیه است؟



۸۴- اتومبیل (۱) از مکان A با شتاب ثابت  $2 \frac{m}{s^2}$  و از حال سکون و در مسیر مستقیم به سمت مقصد B در فاصله ۱۰۰ متری حرکت می‌کند. اتومبیل (۲) نیز هم‌زمان با اتومبیل (۱) و از ۲۰ متر عقب‌تر، با سرعت ثابت به سمت مقصد B شروع به حرکت می‌کند. برای این‌که در فاصله بین A و B، اتومبیل‌ها دو بار از کنار هم بگذرند، سرعت اتومبیل (۲) در چه محدوده‌ای باید قرار گیرد؟

$$(۱) \quad 4\sqrt{5} \frac{m}{s} < v_2 < 10 \frac{m}{s} \quad (۲) \quad 2\sqrt{5} \frac{m}{s} < v_2 < 10 \frac{m}{s} \quad (۳) \quad 4\sqrt{5} \frac{m}{s} < v_2 < 12 \frac{m}{s} \quad (۴) \quad 2\sqrt{5} \frac{m}{s} < v_2 < 12 \frac{m}{s}$$

۸۵- نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر روی مسیر مستقیم در حال حرکت است، به صورت منحنی سینوسی نشان داده شده است. شتاب متوسط این متحرک، در بازه زمانی نام‌برده شده در کدام گزینه در خلاف جهت محور x است؟



(۱) ثانیه اول حرکت

(۲) دو ثانیه اول حرکت

(۳) دو ثانیه دوم حرکت

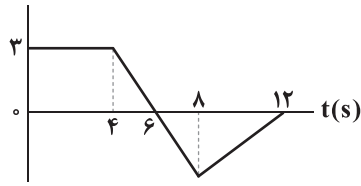
(۴) بازه زمانی  $t_1 = 1s$  تا  $t_2 = 3s$

محل انجام محاسبات



۸۶- نمودار شتاب - زمان متحرکی که روی محور  $x$  حرکت می‌کند، مطابق شکل است. بزرگی شتاب متوسط این متحرک در  $10$  ثانیه نخست چند

واحد SI است؟



(۱)  $0.75$

(۲)  $1$

(۳)  $1/25$

(۴)  $0.5$

۸۷- متحرکی مسافتی را به طور یکنواخت به مدت  $10$  ثانیه طی می‌کند و سپس با شتاب ثابت، سرعت خود را کاهش می‌دهد و پس از  $6$  ثانیه می‌ایستد.

اگر مسافت طی شده در  $3$  ثانیه آخر حرکت،  $4/5$  متر باشد، بزرگی سرعت متوسط این متحرک در کل زمان حرکتش چند متر بر ثانیه است؟

(۴)  $5/625$

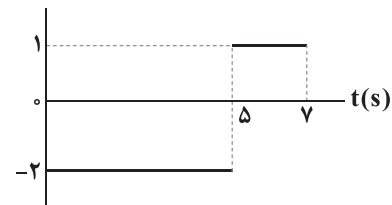
(۳)  $5/25$

(۲)  $4/875$

(۱)  $4/25$

۸۸- نمودار شتاب - زمان متحرکی که روی محور  $x$  حرکت می‌کند، مطابق شکل است. اگر بردار سرعت این متحرک در لحظه  $t = 6s$  تغییر جهت

دهد، بردار سرعت اولیه این متحرک در SI برابر کدام گزینه است؟



(۱)  $10\vec{i}$

(۲)  $9\vec{i}$

(۳)  $-10\vec{i}$

(۴)  $-9\vec{i}$

۸۹- در حرکت با شتاب ثابت بر روی خط راست، سرعت متوسط متحرک در یک بازه زمانی،  $1/4$  برابر سرعت متحرک در ابتدای آن بازه زمانی است.

نوع حرکت این متحرک در این بازه زمانی چگونه است؟

(۲) همواره کندشونده

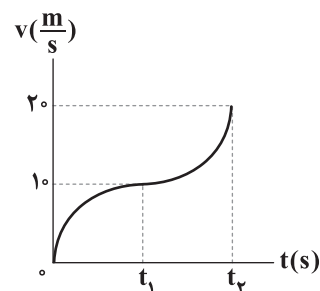
(۱) همواره تندشونده

(۴) ابتدا کندشونده و سپس تندشونده

(۳) ابتدا تندشونده و سپس کندشونده

۹۰- نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر روی محور  $x$  در حال حرکت است، مطابق شکل می‌باشد. اگر سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی صفر

تا  $t_1$  برابر  $v_{av_1}$  و در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$  برابر  $v_{av_2}$  باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟



(۱)  $v_{av_1} = v_{av_2}$

(۲)  $15 < v_{av_2} < 20$ ,  $0 < v_{av_1} < 5$

(۳)  $10 < v_{av_2} < 15$ ,  $5 < v_{av_1} < 10$

(۴)  $v_{av_1} > v_{av_2} > 10$

محل انجام محاسبات



توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات زوج درس ۱ (فیزیک ۱)، شماره ۹۱ تا ۱۰۰ و زوج درس ۲ (فیزیک ۲)، شماره ۱۰۱ تا ۱۱۰ فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

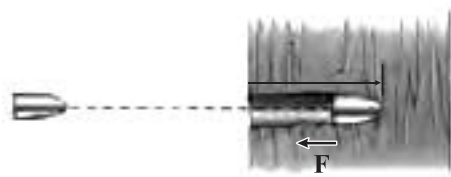
توجه: داوطلبانی که قصد شرکت در کنکور سراسری ویژه دی‌ماه را دارند به تمامی سؤالات زوج درس ۱ (فیزیک ۱)، شماره ۹۱ تا ۱۰۰ و زوج درس ۲ (فیزیک ۲)، شماره ۱۰۱ تا ۱۱۰، پاسخ دهند.

## زوج درس ۱

## فیزیک ۱ (سؤالات ۹۱ تا ۱۰۰)

۹۱- گلوله‌ای به جرم  $16\text{g}$  و با تندی  $200\frac{\text{m}}{\text{s}}$ ، مطابق شکل به تنه درختی برخورد می‌کند و پس از طی مسافت  $32\text{cm}$  درون تنه درخت، متوقف

می‌شود. اندازه نیروی میانگین وارد بر گلوله هنگام حرکت درون تنه درخت چند کیلو نیوتون است؟



۰/۵ (۱)

۱ (۲)

۱/۵ (۳)

۲ (۴)

۹۲- بیشینه کاری که نیرویی با بزرگی  $F$  و با جهت دلخواه در جابه‌جایی  $\Delta x = (\Delta m)\vec{i}$  بر روی یک جسم انجام می‌دهد،  $40$  ژول است. اگر همین

نیرو تحت زاویه  $60^\circ$  درجه نسبت به محور  $x$  به جسم وارد شود، در جابه‌جایی  $\Delta x = (\Delta m)\vec{i}$  بزرگی کار آن چند ژول می‌شود؟

۱۰ (۴)

 $10\sqrt{3}$  (۳)

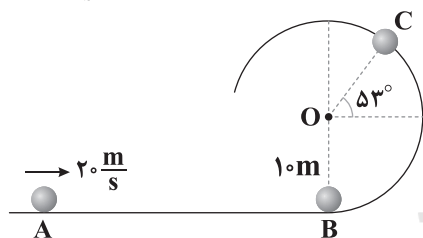
۲۰ (۲)

 $20\sqrt{3}$  (۱)

۹۳- مطابق شکل، گلوله‌ای با جرم  $400\text{g}$  را با تندی  $20\frac{\text{m}}{\text{s}}$  از نقطه  $A$  پرتاب کرده و گلوله در مسیر بدون اصطکاک نشان داده شده حرکت می‌کند.

کار نیروی وزن و کار نیروی عکس‌العمل عمودی سطح در حرکت از نقطه  $B$  تا نقطه  $C$  به ترتیب از راست به چپ، چند ژول است؟

$$(g \approx 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}, \sin 37^\circ = 0/6)$$



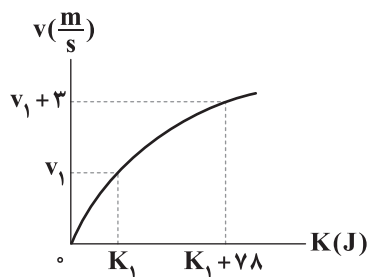
-۷۲، صفر (۱)

-۳۶، صفر (۲)

۱۲۸، -۷۲ (۳)

۱۲۸، -۳۶ (۴)

۹۴- در شکل زیر، نمودار تندی حرکت بر حسب انرژی جنبشی برای جسمی با جرم  $4\text{kg}$  نشان داده شده است. اندازه  $v_1$  چند متر بر ثانیه است؟



۵ (۱)

۶ (۲)

۷ (۳)

۸ (۴)

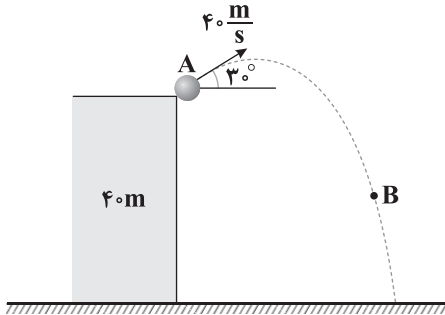
محل انجام محاسبات





۹۵- مطابق شکل، در شرایط خلأ گلوله‌ای با تندی اولیه  $40 \frac{m}{s}$  از بالای ساختمانی به ارتفاع  $40$  متر در راستای نشان داده شده پرتاب می‌شود و گلوله با تندی  $20\sqrt{3} \frac{m}{s}$  از بالاترین نقطه مسیر حرکت می‌گذرد. اگر در نقطه B، انرژی جنبشی گلوله، ۷۵ درصد انرژی مکانیکی آن در نقطه A باشد،

ارتفاع نقطه B از سطح زمین چند برابر بیشینه ارتفاع گلوله از سطح زمین است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$  و مبدأ پتانسیل سطح زمین فرض شود).



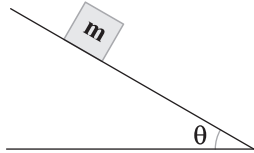
$$\frac{3}{4} \quad (1)$$

$$\frac{4}{5} \quad (2)$$

$$\frac{2}{3} \quad (3)$$

$$\frac{1}{2} \quad (4)$$

۹۶- جسمی به جرم  $m$  بر روی سطح شیب‌دار نشان داده شده با تندی ثابت به سمت پایین می‌لغزد. اگر جسم مسافتی به اندازه  $d$  بر روی سطح شیب‌دار طی کند، اندازه کاری که سطح روی جسم انجام می‌دهد، برابر کدام گزینه است؟



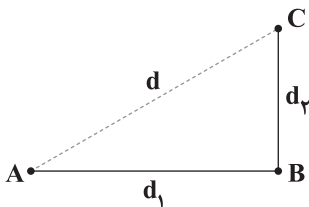
$$\frac{mgd}{\cos \theta} \quad (1)$$

$$mgd \quad (2)$$

$$mgd \cos \theta \quad (3)$$

$$mgd \sin \theta \quad (4)$$

۹۷- جسمی مسیر ABC را طی می‌کند به گونه‌ای که در تمام طول حرکت، نیروی ثابت  $\vec{F}$  که در جهت پاره خط AC است، به آن وارد می‌شود. کار نیروی  $F$  بر روی این جسم در این جابه‌جایی برابر کدام گزینه است؟



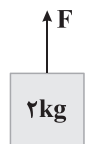
$$Fd \quad (1)$$

$$F(d_1 + d_2) \quad (2)$$

$$F(d_1 - d_2) \quad (3)$$

$$F \frac{d_1 + d_2}{2} \quad (4)$$

۹۸- مطابق شکل، بسته از حالت سکون در شرایط خلأ شروع به حرکت کرده و با شتاب ثابت  $2 \frac{m}{s^2}$  به سمت پایین در حال حرکت است. انرژی مکانیکی بسته در ثانیه دوم حرکت چگونه تغییر می‌کند؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )



مکانیکی بسته در ثانیه دوم حرکت چگونه تغییر می‌کند؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

(۱) ثابت می‌ماند.

(۲) ۳۲ ژول کاهش می‌یابد.

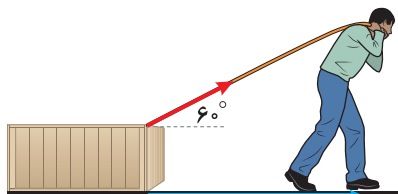
(۳) ۴۸ ژول افزایش می‌یابد.

(۴) ۴۸ ژول کاهش می‌یابد.

محل انجام محاسبات



۹۹- مطابق شکل، شخصی بسته‌ای را روی سطح افقی از حال سکون با نیروی ثابت  $\vec{F}$  در مدت زمان  $t$  کشیده و برای جابه‌جایی آن کار  $W$  را انجام می‌دهد. اگر شخص نیروی خود را در راستای افقی بر این بسته وارد کند، کار انجام‌شده توسط شخص در همان مدت زمان  $t$ ، چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟ (از اصطکاک صرف‌نظر شود).



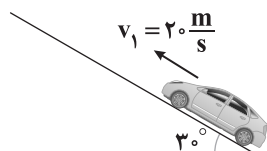
(۱) ۷۵ درصد کاهش می‌یابد.

(۲) ۳۰۰ درصد افزایش می‌یابد.

(۳) ۱۰۰ درصد افزایش می‌یابد.

(۴) تغییری نمی‌کند.

۱۰۰- مطابق شکل، اتومبیلی به جرم یک تن با تندی  $20 \frac{m}{s}$  روی یک جاده شیب‌دار در حال حرکت است. اگر اتومبیل به یک‌باره خاموش شود و پس از طی کردن  $20m$  روی جاده بایستد، کار نیروی اصطکاک بر روی اتومبیل در مدتی که اتومبیل به صورت کندشونده حرکت می‌کند، چند



کیلوژول است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

(۱) -۵۰

(۲) -۷۵

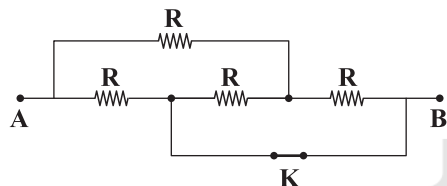
(۳) -۱۰۰

(۴) -۱۵۰

## زوج درس ۲

## فیزیک ۲ (سوالات ۱۰۱ تا ۱۱۰)

۱۰۱- شکل زیر، قسمتی از یک مدار را نشان می‌دهد. مقاومت معادل بین دو نقطه  $A$  و  $B$  برابر ۹ اهم است. اگر کلید  $K$  باز شود، مقاومت معادل بین دو نقطه  $A$  و  $B$  چند اهم می‌شود؟



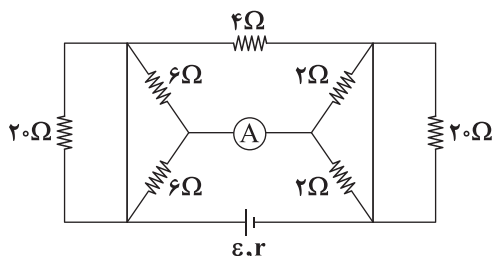
(۱) ۱۵

(۲) ۲۵

(۳) ۱۲/۵

(۴) ۱۷/۵

۱۰۲- در مدار شکل زیر، انرژی مصرفی مقاومت ۴ اهمی در مدت ۱۰۰ ساعت برابر با  $0.4$  کیلووات ساعت می‌باشد. عدد آمپرسنج برابر چند آمپر است؟



(۱) ۲

(۲) ۱

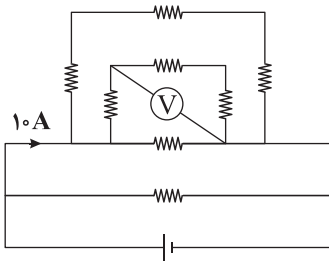
(۳) ۰/۵

(۴) ۴

محل انجام محاسبات



۱۰۳- در مدار زیر، همهٔ مقاومت‌ها برابر ۳ اهم می‌باشند. عدد ولت‌سنج چند برابر ولتاژ دو سر باتری است؟



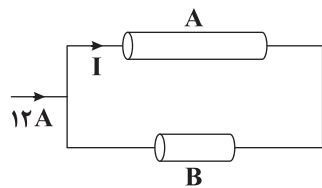
(۱)  $\frac{1}{4}$

(۲)  $\frac{3}{4}$

(۳)  $\frac{1}{3}$

(۴)  $\frac{2}{3}$

۱۰۴- در شکل زیر، قسمتی از یک مدار نشان داده شده است. دو سیم فلزی A و B دارای سطح مقطع برابرند. اگر جرم، چگالی و مقاومت ویژه



سیم B به ترتیب ۲، ۳ و  $\frac{1}{4}$  برابر جرم، چگالی و مقاومت ویژه سیم A باشد، جریان I چند آمپر است؟

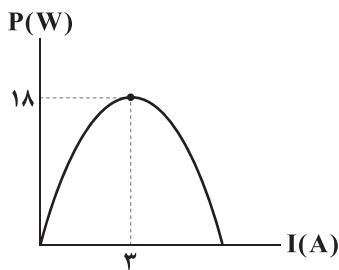
(۲) ۴

(۱) ۳

(۴) ۶

(۳) ۵

۱۰۵- نمودار تغییرات توان خروجی یک باتری برحسب جریان عبوری از آن مطابق شکل است. اگر این باتری را به یک مقاومت  $10\Omega$  وصل کنیم،



توان خروجی از آن چند وات می‌شود؟

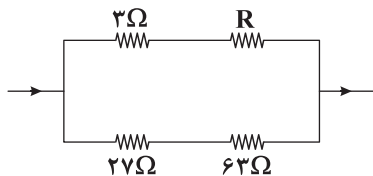
(۱) ۸

(۲) ۱۰

(۳) ۱۲

(۴) ۱۸

۱۰۶- در شکل زیر که قسمتی از یک مدار است، اگر توان تلف‌شده در مقاومت  $27\Omega$  برابر توان تلف‌شده در مقاومت  $3\Omega$  باشد، مقاومت R چند اهم است؟



(۱) ۱۸

(۲) ۹

(۳) ۲۷

(۴) ۶

۱۰۷- ۲ لامپ ۱۰۰ وات و ۲۲۰ ولت را به صورت متوالی به ولتاژ ۱۱۰ ولت متصل می‌کنیم. انرژی مصرف‌شده توسط هر یک از لامپ‌ها در مدت ۱۶

ساعت برابر چند کیلووات ساعت است؟

(۴)  $0/4$

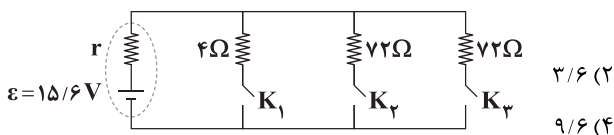
(۳)  $0/2$

(۲)  $0/1$

(۱)  $0/05$

۱۰۸- در مدار زیر، اگر فقط کلید  $K_1$  را ببندیم و یا اگر فقط کلیدهای  $K_2$  و  $K_3$  را هم‌زمان ببندیم، توان خروجی از باتری، یکسان است. اگر هر

سه کلید را با هم ببندیم، ولتاژ دو سر باتری چند ولت می‌شود؟



(۲)  $3/6$

(۱)  $7/2$

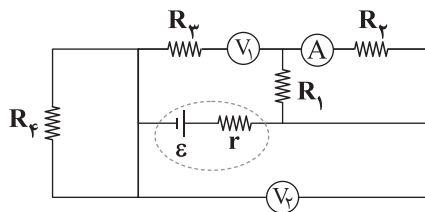
(۴)  $9/6$

(۳)  $4/8$

محل انجام محاسبات



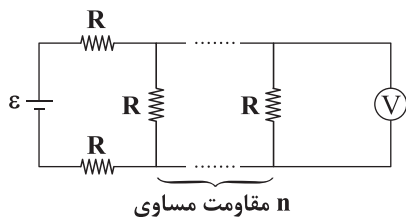
۱۰۹- در مدار زیر با افزایش دمای مقاومت فلزی  $R_p$ ، اعدادی که آمپرسنج ایده آل و ولتسنج‌های ایده آل (۱) و (۲) نشان می‌دهند، به ترتیب از



راست به چپ چه تغییری می‌کنند؟

- (۱) افزایش می‌یابد - کاهش می‌یابد - ثابت می‌ماند
- (۲) کاهش می‌یابد - افزایش می‌یابد - کاهش می‌یابد
- (۳) هر سه ثابت می‌مانند.
- (۴) هر سه کاهش می‌یابند.

۱۱۰- در مدار زیر، عدد ولتسنج آرمانی،  $\frac{1}{41}$  برابر نیروی محرکه باتری ایده آل است.  $n$  کدام است؟



- (۱) ۵
- (۲) ۶
- (۳) ۱۰
- (۴) ۱۲



DriQ.com

شیمی



۱۱۱- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- جوهرنمک و سفیدکننده‌ها جزو پاک‌کننده‌هایی هستند که افزون بر برهم‌کنش میان ذره‌ها، با آلاینده‌ها واکنش می‌دهند.
- رسوب تشکیل شده بر دیواره کتری و دیگ بخار با صابون زدوده نمی‌شود و برای از بین بردن آن‌ها باید از پاک‌کننده‌های غیرصابونی استفاده کرد.
- سدیم هیدروکسید خاصیت خوردگی داشته و از محلول آن برای بازکردن لوله‌ها می‌توان استفاده کرد.
- محلول آمونیاک خاصیت بازی داشته و از آن به عنوان شیشه پاک‌کن استفاده می‌شود.

- (۱) ۳
- (۲) ۱
- (۳) ۴
- (۴) ۲

۱۱۲-  $\frac{1}{2}$  لیتر محلول  $\frac{1}{4}$  مولار اسید HA با درجه یونش  $\frac{25}{100}$  در دسترس است. برای این که pH این محلول برابر ۲ شود، چند لیتر آب خالص باید به  $\frac{1}{2}$  لیتر محلول اولیه اضافه کرد؟

- (۱)  $\frac{4}{15}$
- (۲)  $\frac{3}{25}$
- (۳)  $\frac{1}{85}$
- (۴)  $\frac{5}{95}$

۱۱۳- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- در زندگی روزانه با انواع اسیدها سروکار داریم که برخی ضعیف و اغلب آن‌ها قوی هستند.
- اسیدهای قوی محلولی شامل یون‌های آب پوشیده هستند که در آن‌ها هیچ مولکول یونیده نشده یافت نمی‌شود.
- در شرایط معین غلظت همه گونه‌های موجود در فورمیک اسید همانند دیگر اسیدهای ضعیف ثابت است.
- بازها در سطح پوست همانند صابون، احساس لیزی ایجاد می‌کنند اما به آن آسیب نمی‌رسانند.

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۱۱۴- یک نمونه ضد اسید شامل منیزیم هیدروکسید و آلومینیم هیدروکسید بوده که نسبت مولی آن‌ها برابر ۳ به ۱ است. برای این که pH دو لیتر اسید معده فردی از  $\frac{3}{1}$  به  $\frac{3}{7}$  برسد، چند میلی‌گرم از این ضد اسید باید مصرف شود؟ (به جز دو ماده مؤثر، ضد اسید مورد نظر

دارای  $\frac{16}{100}$  ناخالصی است.) ( $Mg = 24, O = 16, H = 1, Al = 27; g.mol^{-1}$ )

- (۱) ۲۰
- (۲) ۴۰
- (۳) ۶۰
- (۴) ۸۰

محل انجام محاسبات



۱۱۵- اگر نسبت ثابت یونش باز AOH به ثابت یونش باز XOH برابر ۲۴۵ و غلظت تعادلی محلول‌های AOH و XOH به ترتیب برابر با ۰/۴ و ۰/۵ مول بر لیتر باشد، تفاوت pH دو محلول برابر با چند بوده و pH کدام محلول بیشتر است؟ ( $\log 7 = 0.85$ )

- (۱) XOH, ۱/۱۵ (۲) AOH, ۱/۱۵ (۳) XOH, ۲/۴۵ (۴) AOH, ۲/۴۵

۱۱۶- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- گل ادریسی در خاکی که کاغذ pH در آن قرمز رنگ است، به رنگ آبی شکوفا می‌شود.
- قدرت بازی  $\text{Sr}(\text{OH})_2$  بیشتر از  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  است.

• درون معده یک محیط بسیار اسیدی است و می‌تواند هر فلزی را در خود حل کند.

• اگر pH یک محلول بیش از ۷ باشد، معنی آن این است که در این محلول  $[\text{OH}^-] > [\text{H}^+]$  است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۷- نسبت ثابت یونش یکی از اسیدهای  $\text{HCOOH}$  و  $\text{CH}_3\text{COOH}$  به اسید دیگر برابر ۱۰ است. چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با

محلول‌های مولار از هر کدام از این اسیدها در دمای  $25^\circ\text{C}$  درست است؟ (حجم هر کدام از محلول‌ها ۱L است.)

• غلظت یون هیدرونیوم در اسید قوی‌تر، ۱۰ برابر اسید دیگر است.

• اگر ۱g فلز منیزیم به ظرف حاوی هر کدام از این اسیدها اضافه شود، سرعت و جرم گاز تولیدشده در ظرف فورمیک اسید بیشتر است.

• نسبت غلظت فورمات به فورمیک اسید تعادلی بیشتر از نسبت غلظت استات به استیک اسید تعادلی است.

• مجموع غلظت مولی گونه‌ها در ظرف حاوی استیک اسید بیشتر از ظرف دیگر است.

• رسانایی الکتریکی محلول فورمیک اسید بیشتر از محلول استیک اسید است.

- (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) ۳

۱۱۸- کدام مقایسه‌های زیر نادرست است؟ (حجم تمامی محلول‌ها ۱L در نظر گرفته شود.)

(آ) رسانایی الکتریکی: باریم هیدروکسید مولار = پتاسیم هیدروکسید ۲ مولار

(ب) رسانایی الکتریکی: هیدروسیانیک اسید ۰/۱ مولار ( $\alpha = 0.01$ ) < نیتریک اسید با  $\text{pH} = 3.7$

(پ) شمار یون‌های حاصل از انحلال یک مول در آب: دی نیتروژن پنتوکسید = سدیم اکسید

(ت) درجه یونش محلول ۲ مولار: اتانول < محلول ۲/۵ مولار اتانول

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

۱۱۹- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با جوش شیرین درست است؟

• نام علمی آن سدیم هیدروژن کربنات بوده و نسبت شمار تعداد اتم‌ها به شمار عنصرها در آن برابر  $\frac{3}{4}$  است.

• محلول آن در آب خاصیت بازی دارد و هر مول از آن با یک مول هیدروکلریک اسید خنثی می‌شود.

• برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی چربی‌ها به شوینده‌ها، جوش شیرین اضافه می‌کنند.

• در برخی از ضداسیدها به تنهایی و در برخی دیگر همراه با آلومینیم هیدروکسید به عنوان ماده مؤثر از آن استفاده می‌شود.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲۰- اگر ۸۰ میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید با  $\text{pH} = 2.4$  با ۲۰ میلی‌لیتر محلول نیتریک اسید ۰/۰۰۵ مولار و ۲۵ میلی‌لیتر محلول

پتاس  $10^{-4} \times 8$  مولار مخلوط شود، pH تقریبی محلول حاصل کدام است؟

- (۱) ۲/۵ (۲) ۲/۲ (۳) ۳/۵ (۴) ۳/۲

محل انجام محاسبات



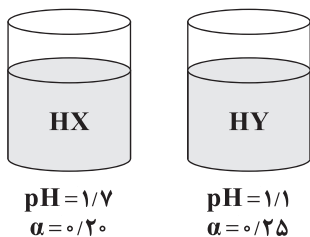
۱۲۱- در کدام یک از سامانه‌های بدن، غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید تفاوت کم‌تری با هم دارند؟ (برای سامانه‌هایی که pH آن‌ها به صورت بازه‌ای است، میانگین آن را در نظر بگیرید.)

(۱) خون (۲) محتویات روده کوچک (۳) معده (۴) بزاق

۱۲۲- pH محلول هیدرویدیک اسید با غلظت ۱۰۲۴ ppm کدام است؟ ( $d = 1 \text{ g.mL}^{-1}$ ,  $I = 127 \text{ g.mol}^{-1}$ ,  $H = 1$ )

(۱) ۲/۱ (۲) ۳/۱ (۳) ۲/۹ (۴) ۳/۹

۱۲۳- با توجه به شکل‌های زیر نسبت غلظت تعادلی اسید HX به غلظت تعادلی اسید HY کدام است؟



(۱)  $\frac{4}{3}$

(۲)  $\frac{3}{2}$

(۳)  $\frac{2}{3}$

(۴)  $\frac{1}{3}$

۱۲۴- ۲۰ میلی لیتر محلول یک اسید خیلی ضعیف با غلظت ۰/۲۵ مولار در دسترس است. برای این که غلظت  $\text{H}^+$  در این محلول به یک چهارم مقدار اولیه برسد، چند میلی لیتر آب خالص باید به آن اضافه کرد؟

(۱) ۳۰۰ (۲) ۸۰ (۳) ۱۸۰ (۴) ۲۰۰

۱۲۵- اگر برای پاک کردن ۱۱۹/۲ گرم اسید چرب تک‌عاملی که مسیر لوله آب را مسدود کرده از ۲۱/۳۳ گرم سود ۷۵٪ خالص استفاده کنیم، درصد جرمی کربن در اسید چرب به تقریب کدام است؟ (زنجیر هیدروکربنی اسید چرب، سیر شده است.)

( $\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{H} = 1, \text{C} = 12 \text{ g.mol}^{-1}$ )

(۱) ۸۰/۱۲ (۲) ۶۷/۳۲ (۳) ۷۲/۴۸ (۴) ۷۶/۵۱

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات زوج درس ۱ (شیمی ۱)، شماره ۱۲۶ تا ۱۳۵ و زوج درس ۲ (شیمی ۲)، شماره ۱۳۶ تا ۱۴۵، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

توجه: داوطلبانی که قصد شرکت در کنکور سراسری ویژه دی ماه را دارند به تمامی سؤالات زوج درس ۱ (شیمی ۱)، شماره ۱۲۶ تا ۱۳۵ و زوج درس ۲ (شیمی ۲)، شماره ۱۳۶ تا ۱۴۵، پاسخ دهند.

### زوج درس ۱

### شیمی (۱) (سؤالات ۱۲۶ تا ۱۳۵)

۱۲۶- نام چند ترکیب شیمیایی زیر با فرمول آن مطابقت دارد؟

•  $\text{CO}_3\text{N}_2$ : کبالت (II) نیتريد

•  $\text{N}_2\text{O}$ : دی‌نیتروژن اکسید

•  $\text{CrCl}_3$ : کروم (III) کلريد

•  $\text{ZnO}$ : روی (II) اکسید

•  $\text{SiBr}_4$ : سیلیسیم تترا برم

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات



۱۲۷- در واکنش a ..... واکنش b ، پس از موازنه، مجموع ضرایب فراورده‌ها ..... مجموع ضرایب واکنش دهنده‌هاست.



(۱) همانند - بزرگ‌تر از (۲) همانند - برابر با (۳) برخلاف - بزرگ‌تر از (۴) برخلاف - برابر با

۱۲۸- در ساختار لوویس چه تعداد از گونه‌های زیر تمامی پیوندها به صورت یگانه است؟



۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۱۲۹- استفاده از ..... به عنوان سوخت در مقایسه با ..... با توجه به ..... یک مزیت محسوب می‌شود.

(۱) هیدروژن - گاز طبیعی - قیمت به‌ازای هر گرم

(۲) گاز طبیعی - بنزین - گرمای آزاد شده به‌ازای هر گرم

(۳) زغال سنگ - بنزین - دیدگاه محیط‌زیستی

(۴) زغال سنگ - هیدروژن - گرمای آزاد شده به‌ازای هر گرم

۱۳۰- کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به جفت الکترون‌های ناپیوندی در اوزون و اکسیژن با هم برابر است.

(۲) لایه اوزون به منطقه مشخصی از استراتوسفر گفته می‌شود که به طور عمده از اوزون تشکیل شده است.

(۳) با این‌که اکسیژن گازی واکنش‌پذیر است، اما واکنش‌پذیری گاز اوزون از آن بیشتر است.

(۴) اگر مخلوطی از گازهای  $\text{O}_2$  و  $\text{O}_3$  را به آرامی سرد کنیم، نخست اوزون به مایع تبدیل می‌شود.

۱۳۱- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

• دلیل وجود اکسیژن در ساختار پلاستیک‌های سبز این است که از مواد گیاهی مانند نشاسته ساخته می‌شوند.

• در ساختار سوخت سبز سه عنصر C ، H و O وجود دارد و این مواد اولیه به وسیله جانداران ذره‌بینی به عنصرهای سازنده خود تجزیه می‌شوند.

• بخش عمده‌ای از پرتوهای خورشیدی که به زمین تابیده می‌شود به وسیله زمین جذب شده و بخش کوچکی نیز توسط هواکره جذب می‌شود.

• لایه هواکره از گرم شدن کره زمین جلوگیری کرده و سرعت گرمایش جهانی را کاهش می‌دهد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۳۲- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

• بیشتر نافلزها و شمار کمی از فلزها قابلیت این را دارند که با گاز اکسیژن بسوزند.

• منیزیم با شعله سفیدرنگ و گوگرد با شعله آبی‌رنگ می‌سوزد.

• باران‌های اسیدی شامل اسیدهای  $\text{H}_2\text{SO}_4$  و  $\text{HNO}_3$  بوده و pH آن‌ها همانند باران معمولی کم‌تر از ۷ است.

• گوگرد در اثر سوختن به  $\text{SO}_2$  تبدیل شده که این واکنش، مرحله نخست تهیه صنعتی سولفوریک اسید است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

محل انجام محاسبات



۱۳۳- چه تعداد از موارد پیشنهادشده جمله زیر را به درستی کامل می‌کنند؟

«بین مقدار ..... موجود در هواکره و ..... ، رابطه ..... وجود دارد.»

• بخار آب - دمای کره زمین - مستقیم

• کربن دی‌اکسید - میانگین جهانی سطح آب‌های آزاد - مستقیم

• کربن دی‌اکسید - مساحت برف در نیم‌کره شمالی - وارونه

• کربن دی‌اکسید - pH آب دریاها و اقیانوس‌ها - وارونه

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۴- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با اوزون تروپوسفری و واکنش تولید آن در هوای آلوده و در حضور نور خورشید درست است؟

• وجود اوزون تروپوسفری در هوایی که تنفس می‌کنیم سبب آسیب دیدن ریه‌ها و بیماری‌های عصبی می‌شود.

• در واکنش تولید آن در هوای آلوده به‌زای تولید یک مول اوزون، یک مول گاز اکسیژن مصرف می‌شود.

• همراه با تولید اوزون تروپوسفری، مقداری گاز قهوه‌ای‌رنگ نیتروژن دی‌اکسید نیز تولید می‌شود.

• نقطه آغاز تولید اوزون تروپوسفری، واکنش میان گازهای نیتروژن و اکسیژن درون موتور خودرو در دمای بالا است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۳۵- کدام مطالب زیر درست هستند؟

(آ) خواص و رفتار یک ماده ارتباطی با ساختار آن ماده ندارد.

(ب) با وجود گازهای گلخانه‌ای، زمین بخش ناچیزی از گرمای جذب شده را می‌تواند به صورت تابش فروسرخ از دست بدهد.

(پ) تولید فراوان‌ترین عنصر در جهان و حمل و نقل و نگهداری آن بسیار پرهزینه است.

(ت) برای تبدیل  $\text{CO}_p$  به مواد معدنی، می‌توان از فراورده حاصل از سوختن فلزهای کلسیم و منیزیم استفاده کرد.

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

## زوج درس ۲

## شیمی (۲) (سوالات ۱۳۶ تا ۱۴۵)

۱۳۶- از سوختن ۸ گرم پروپین در مقدار کافی از گاز اکسیژن در دمای اتاق،  $386 \text{ kJ}$  گرما آزاد شده و دمای فراورده‌های واکنش به  $85^\circ \text{C}$  می‌رسد. با توجه به این داده‌ها آنتالپی سوختن پروپین در  $25^\circ \text{C}$  به تقریب چند کیلوژول بر مول است؟

$$\left( C=12, H=1: \text{g.mol}^{-1}, c_{\text{CO}_p} = 0.75, c_{\text{H}_p\text{O}} = 4/2 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ \text{C}} \right)$$

(۱)  $-2105$  (۲)  $-2040$  (۳)  $-1880$  (۴)  $-1945$

۱۳۷- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

•  $\Delta H$  واکنش سوختن  $\text{CO(g)}$  را نمی‌توان به روش تجربی تعیین کرد.

• با تجزیه محلول آب اکسیژنه در یک ظرف، دمای ظرف و محتویات آن، کاهش می‌یابد.

• گرماسنج لیوانی برای تعیین  $\Delta H$  واکنش‌هایی به کار می‌رود که در حجم ثابت انجام می‌شوند. مانند فرایندهای انحلال و ...

• مطابق قانون هس می‌توان با استفاده از  $\Delta H$  دو یا چند واکنش دیگر،  $\Delta H$  یک واکنش معین را بدون هیچ شرط و قیدی به دست آورد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

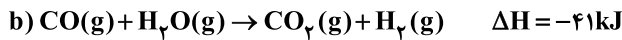
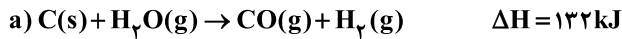
محل انجام محاسبات





۱۳۸- با توجه به واکنش‌های زیر اگر ۲ کیلوگرم کربن با خلوص ۸۰٪ با مقدار کافی بخار آب واکنش داده و طی آن گازهای متان و  $\text{CO}_2$  تولید شود،

چند کیلوژول گرما مبادله می‌شود؟ (ناخالصی‌های کربن تجزیه نمی‌شوند و پیشرفت واکنش را ۷۵٪ در نظر بگیرید.) ( $C = 12 \text{ g.mol}^{-1}$ )



۴۳۰ (۱) ۹۲۰ (۲) ۸۵۰ (۳) ۵۸۰ (۴)

۱۳۹- اگر جرم مولکولی چهار ترکیب زیر تقریباً با هم برابر باشد، نقطه جوش کدام یک از آن‌ها بالاتر است؟

۱) آلدهید ۲) کتون ۳) الکل ۴) اتر

۱۴۰- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

• ارزش سوختی چربی بیشتر از کربوهیدرات و پروتئین است.

• ساده‌ترین مولکول آلدهید همانند ساده‌ترین مولکول الکل دارای یک اتم کربن است.

• شمار اتم‌های کربن ساده‌ترین مولکول کتون بیشتر از شمار اتم‌های کربن ساده‌ترین مولکول اتر است.

• برای تعیین  $\Delta H$  واکنش‌هایی که به سختی انجام می‌شوند می‌توان از روش‌های تقریبی مانند قانون هس استفاده کرد.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۱۴۱- اگر بدانیم آنتالپی سوختن متان و اتان در دمای اتاق به ترتیب  $-890$  و  $-1560$  کیلوژول بر مول باشد، ارزش سوختی پروپان در این شرایط

به تقریب چند کیلوژول بر گرم است؟ ( $C = 12, H = 1: \text{g.mol}^{-1}$ )

۵۰/۷ (۱) ۵۱/۵ (۲) ۵۲/۷ (۳) ۵۳/۸ (۴)

۱۴۲- اگر آنتالپی سوختن گلوکز جامد با فراورده‌های گازی  $2808$  کیلوژول بر مول باشد، با توجه به داده‌های جدول زیر مجموع آنتالپی‌های پیوند

در یک مول گلوکز گازی شکل چند کیلوژول است؟ (آنتالپی تصعید گلوکز  $90$  کیلوژول بر مول است.) ( $C = 12, H = 1, O = 16: \text{g.mol}^{-1}$ )

پیوند	C — O	C = O	O = O	O — H
آنتالپی پیوند ( $\text{kJ.mol}^{-1}$ )	۳۸۰	۸۰۰	۵۰۰	۴۶۵

۸۲۴۲ (۱)

۸۴۲۲ (۲)

۹۴۶۲ (۳)

۹۲۸۲ (۴)

۱۴۳- از سوختن یک مول از کدام ترکیب‌های آلی زیر به ترتیب بیشترین و کم‌ترین مقدار گرما به دست می‌آید؟ (شرایط انجام هر چهار واکنش

یکسان بوده و گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)

(a) اتان (b) اتیلن (c) استیلن (d) اتانول

c, a (۱) d, a (۲) b, d (۳) c, d (۴)

۱۴۴- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

• فرمول مولکولی  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}$  را می‌توان به یک آلدهید سیر شده و یا یک الکل سیر نشده نسبت داد.

• در دارچین همانند بادام یک آلدهید آروماتیک وجود دارد.

• بر اثر سوختن کامل کتون موجود در میخک، کربن دی‌اکسید و آب به نسبت مولی برابر تولید می‌شود.

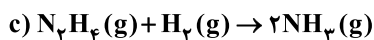
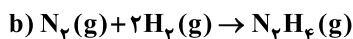
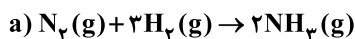
• طعم و بوی رازیانه به طور عمده وابسته به یک الکل سیر نشده است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

محل انجام محاسبات



۱۴۵- در کدام واکنش(های) زیر سطح انرژی فراورده(ها) بالاتر از سطح انرژی واکنش دهنده‌ها است؟



b, a (۴)

c فقط (۳)

c, a (۲)

b فقط (۱)



DriQ.com

زمین‌شناسی



۱۴۶- میزان غلظت کلارک عنصر اکسیژن در پوسته زمین حدود ..... برابر عنصر آهن است.

۸ (۴)

۷ (۳)

۶ (۲)

۵ (۱)

۱۴۷- میزان درصد بر اساس جرم عناصر در یک نمونه سنگ به صورت جدول زیر به دست آمده است. کدام عناصر دارای بی‌هنجاری منفی هستند؟

نام عنصر	آلمینیم	کلسیم	سیلیسیم	آهن	پتاسیم
درصد براساس جرم	۷/۸	۶	۲۰	۷	۵/۶

(۴) آهن و کلسیم

(۳) پتاسیم و آلمینیم

(۲) کلسیم و سیلیسیم

(۱) آلمینیم و سیلیسیم

۱۴۸- به کانی‌هایی که دارای عنصر ارزشمند اقتصادی هستند ..... گفته می‌شود.

(۴) گوهر

(۳) کانه

(۲) کانسار

(۱) سیلیکات

۱۴۹- در معادن مس، پیریت و کوارتز به ترتیب ..... و ..... محسوب می‌شوند.

(۴) کانه - کانه

(۳) باطله - باطله

(۲) کانه - باطله

(۱) باطله - کانه

۱۵۰- کانسنگ کدام عناصر، در یک دسته از طبقه‌بندی کانسنگ‌ها قرار دارند؟

(۴) مولیبدن، نیکل و سرب

(۳) مس، روی و کروم

(۲) کروم، پلاتین و آهن

(۱) آهن، قلع و مس

۱۵۱- منظور از شیب زمین‌گرمايي کدام است؟

(۱) افزایش دمای ۳۰ درجه به ازای هر کیلومتر عمق زمین

(۲) تغییرات دما در پوسته زمین

(۳) افزایش دمای ۳۰ درجه در پوسته زمین به ازای هر ۱۰۰ متر عمق

(۴) افزایش دما به صورت یکنواخت با افزایش عمق در زمین

۱۵۲- کدام عامل در تشکیل پلاسره‌های الماس در یک منطقه دخالت دارد؟

(۲) وجود کربن فراوان در منطقه

(۱) چگالی زیاد

(۴) وجود آب‌های بسیار داغ

(۳) گرما و فشار زیاد

۱۵۳- فراوری ماده معدنی یعنی .....

(۲) جداسازی کانسنگ از سایر سنگ‌ها در معدن

(۱) جداسازی فلز از کنسانتره

(۴) تفکیک کانه از باطله

(۳) تغییرات مختلف بر روی کانه جهت استفاده در صنعت

۱۵۴- مقایسه درصد وزنی کانی‌های سازنده پوسته زمین در کدام گزینه صحیح بیان نشده است؟

(۲) آمفیبول‌ها > پیروکسن‌ها > پلاژیوکلاز

(۱) کوارتز < پیروکسن‌ها < میکاها

(۴) فلدسپار پتاسیم = کوارتز > پلاژیوکلاز

(۳) میکاها = پیروکسن‌ها < کوارتز

۱۵۵- از کانه هماتیت ..... مگنتیت، عنصر اقتصادی ..... به دست می‌آید.

(۴) همانند - مس

(۳) برخلاف - مس

(۲) همانند - آهن

(۱) برخلاف - آهن



# آزمون‌های سراسر کاج

گزینه‌درسورا انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

دفترچه شماره ۳

آزمون شماره ۱۰

جمعه ۱۴۰۱/۰۸/۲۰

## پاسخ‌های تشریحی

### پایه دوازدهم تجربی

#### دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوال: ۱۳۵	مدت پاسخگویی: ۱۴۵ دقیقه
تعداد سوال ویژه دی‌ماه: ۱۵۵	مدت پاسخگویی ویژه دی‌ماه: ۱۶۵ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	شماره سوال		مدت پاسخگویی	مدت پاسخگویی ویژه دی‌ماه
			از	تا		
۱	ریاضیات	۱۵	۱	۱۵	۵۰ دقیقه	۵۰ دقیقه
		۱۰	۱۶	۲۵		
		۱۰	۲۶	۳۵		
۲	زیست‌شناسی	۲۰	۳۶	۵۵	۳۰ دقیقه	۳۰ دقیقه
		۲۰	۵۶	۷۵		
۳	فیزیک	۱۵	۷۶	۹۰	۳۰ دقیقه	۴۰ دقیقه
		۱۰	۹۱	۱۰۰		
		۱۰	۱۰۱	۱۱۰		
۴	شیمی	۱۵	۱۱۱	۱۲۵	۲۵ دقیقه	۳۵ دقیقه
		۱۰	۱۲۶	۱۳۵		
		۱۰	۱۳۶	۱۴۵		
۵	زمین‌شناسی	۱۰	۱۴۶	۱۵۵	۱۰ دقیقه	۱۰ دقیقه

# آزمون‌های سراسر گاج

دروس	طراحان	ویراستاران علمی
ریاضیات	سیروس نصیری	محدثه کارگرفرد - مجید فرهمند ندا فرهنگتی - مینا نظری
زیست‌شناسی	امیرحسین میرزایی - محمدرضا عبدالهی علی خاتمی - محمدعلی حیدری آراد فلاح - محمدمهدی ذوالفقاری محمدتقی عظیمی - مهدی گوهری امیرمحمد جهانبخت امیرحسین هاشمی	ابراهیم زره‌پوش - ساناز فلاحی سامان محمدنیا
فیزیک	محمد آهنگر - سعید احمدی سجاد صادقی - سیدرضا علانی	سارا دانایی کجانی مروارید شاه‌حسینی حسین زین‌العابدین‌زاده
شیمی	پویا الفتی	ایمان زارعی - میلاد عزیز 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

سایت کنکور

## 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

صفحه‌آرا: فرهاد عبدی

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

طراح شکل: آرزو گل‌فر

حروف‌نگاران: مینا عباسی - مهناز کاظمی - فرزانه رجیبی - 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 می‌نمایم:

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.



۶ ۲ صفرهای تابع  $f(x)$  نقاط  $\{-2, 1, 3\}$  است بنابراین

صفرهای تابع  $f\left(\frac{x}{3}\right)$  برابر  $\{-4, 2, 6\}$  و همچنین صفرهای تابع  $f(3x)$

برابر  $\left\{-\frac{2}{3}, \frac{1}{3}, 1\right\}$  خواهد بود. بنابراین صفرهای تابع  $g(x)$

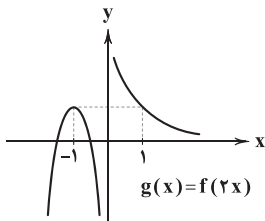
برابر  $\left\{1, \frac{1}{3}, -\frac{2}{3}, 2, 6, -4\right\}$  است. مجموع صفرهای  $g(x)$  برابر است با:

$$-4 + 2 + 6 - \frac{2}{3} + \frac{1}{3} + 1 = 5 - \frac{1}{3} = \frac{14}{3}$$

۷ ۲ خروجی‌های  $h(x)$ ، ورودی‌های  $g(x)$  خواهد بود.

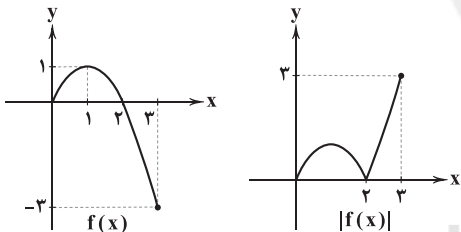
$$-1 \leq \cos x \leq 1 \Rightarrow -1 \leq h(x) \leq 1$$

نمودار  $g(x)$  را به کمک نمودار  $f(x)$  رسم می‌کنیم.



باتوجه به نمودار  $g(x)$  اگر  $-1 \leq x \leq 1$  انتخاب شود، برد آن  $\mathbb{R}$  خواهد بود.

۸ ۴ نمودار تابع  $f(x) = 2x - x^2$  در بازه  $[0, 3]$  به صورت زیر است.



برد تابع  $|f(x)|$  برابر  $[0, 3]$  است.

۹ ۲ چون نقطه  $(2, -1)$  روی  $f^{-1}$  قرار دارد پس نقطه  $(-1, 2)$

روی  $f$  قرار دارد.

$$f(-1) = 2 \Rightarrow -1 - 1 + a - 1 = 2 \Rightarrow a = 5 \Rightarrow f(x) = x^5 + x + 4$$

حال برای یافتن نقطه برخورد  $f$  و  $f^{-1}$  معادله  $f(x) = x$  را حل می‌کنیم.

$$x^5 + x + 4 = x \Rightarrow x^5 = -4 \Rightarrow x = -\sqrt[5]{4} \Rightarrow b = -\sqrt[5]{4} \Rightarrow b^5 = -4$$

۱۰ ۱ مفهوم سؤال این است که دامنه و برد تابع  $f(x)$  برابر باشند.

$$D_f = \{x \mid 2x - 5 \geq 0\} = \left[\frac{5}{2}, +\infty\right)$$

$$\sqrt{2x - 5} \geq 0 \Rightarrow \sqrt{2x - 5} + \frac{m}{3} \geq \frac{m}{3} \Rightarrow R_f = \left[\frac{m}{3}, +\infty\right)$$

$$D_f = R_f \Rightarrow \frac{m}{3} = \frac{5}{2} \Rightarrow m = \frac{15}{2}$$

## ریاضیات

۱ ۲ اگر  $-1 \leq x < 1$  باشد  $g(x) = 2$  و  $(fog)(x)$  تعریف

می‌شود. در صورتی که  $1 \leq x \leq 2$  باشد،  $g(x)$  در  $[0, 2]$  خروجی می‌دهد و در نتیجه  $(fog)(x)$  تعریف می‌شود. بنابراین:

$$D_{fog} = D_g = [-1, 2]$$

۲ ۲ ابتدا  $f$  را تشکیل می‌دهیم:

$$f = \{(1, 1), (2, 3), (3, 5), (4, 7)\}$$

حال  $f^2$  را تنظیم می‌کنیم:

$$f^2 = \{(1, 1), (2, 9), (3, 25), (4, 49)\}$$

مجموعه  $gof^2$  را تنظیم می‌کنیم:

$$gof^2 = \{(1, -1), (3, \frac{a}{3}), (4, 2)\}$$

حاصل ضرب اعضای برد  $gof^2$  را برابر  $-4$  قرار می‌دهیم.

$$(-1)\left(\frac{a}{3}\right)(2) = -4 \Rightarrow a = 4$$

$$g(25) = \frac{a}{3} = 2$$

$$f(x) = x^2 \Rightarrow h(x) = f(2x+1) = (2x+1)^2 \quad 3 \quad 4$$

$$h(x) = g(x) \Rightarrow \lambda x^2 + 12x^2 + 6x + 1 = 7x^2 + 9x^2 + 3x + 4$$

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

$$\Rightarrow x+1 = \sqrt{4} \Rightarrow x = \sqrt{4} - 1$$

$$fog(x) = t \Rightarrow \sqrt{t} = t \Rightarrow t = 0, 1 \quad 4 \quad 1$$

$$t = 0 \Rightarrow (fog)(x) = 0 \Rightarrow f(g(x)) = 0 \Rightarrow (x-1)^2 + x - 1 = 0$$

$$\Rightarrow x(x-1) = 0 \Rightarrow x = 0, x = 1$$

$$t = 1 \Rightarrow (fog)(x) = 1 \Rightarrow f(g(x)) = 1 \Rightarrow (x-1)^2 + x - 1 = 1$$

$$\Rightarrow x^2 - x - 1 = 0 \Rightarrow x = \frac{1 \pm \sqrt{5}}{2}$$

کوچک‌ترین ریشه معادله  $\frac{1 - \sqrt{5}}{2}$  خواهد بود.

$$R_{2f(x-1)-1} = [-1, 2] \Rightarrow -1 \leq 2f(x) - 1 \leq 2 \quad 4 \quad 5$$

$$\Rightarrow 0 \leq 2f(x) \leq 4 \Rightarrow 0 \leq f(x) \leq 2$$

$$g(1-3x) = 2f(1-3x-1) - 1 = 2f(-3x) - 1$$

$$0 \leq f(x) \leq 2 \Rightarrow 0 \leq 2f(-3x) \leq 4$$

$$\Rightarrow -1 \leq 2f(-3x) - 1 \leq 2 \Rightarrow \begin{cases} a = -1 \\ a + b = 3 \end{cases} \Rightarrow b = 4$$



۱۸ ۲ میزان لذت بردن از طراحی سؤال کیفی است و مراحل دارد. مثلاً

می‌توان مراحل را به صورت خیلی کم، کم، متوسط، زیاد، بسیار زیاد بیان کرد.

۱۹ ۳ نوع آلاینده‌گی هوا کیفی اسمی است. توجه کنید که اگر میزان

آلاینده‌گی را بیان می‌کرد کمی پیوسته بود.

۲۰ ۲ پیش‌بینی و تصمیم‌گیری برای آینده نتیجه استفاده از علم آمار

است. پس A درست است.

تحلیل و تفسیر داده‌ها مرحله سوم از علم آمار است. پس B نادرست است.

اعضای جامعه بیشتر یا مساوی اعضای نمونه است بنابراین C نادرست است.

۲۱ ۲ تعداد دانه‌های یک خوشه انگور ← گسسته

مدل خودروهای شهر تهران ← اسمی

طول عمر انسان ← پیوسته

شدت آلودگی هوا ← ترتیبی

۲۲ ۴ تعداد مسافران یک هواپیما ← کمی

رنگ چشم افراد ← کیفی

۲۳ ۲ سرعت خودرو ← پیوسته

مقدار آن ← ۱۲۰ کیلومتر بر ساعت

۲۴ ۲ تعداد گاوهای یک گاوداری ← گسسته

تعداد کارمندان یک اداره ← گسسته

۲۵ ۴ جنسیت افراد ← اسمی

میزان علاقه به خورشت قیمه ← ترتیبی

۲۶ ۴ چون  $f(x)$  یک تابع خطی است، پس  $f(x) = ax + b$

فرض می‌کنیم.

$$f(1) = 4 \Rightarrow a + b = 4$$

$$f^{-1}(-1) = 3 \Rightarrow f(3) = -1 \Rightarrow 3a + b = -1$$

$$\begin{cases} a + b = 4 \\ 3a + b = -1 \end{cases} \xrightarrow{-} 2a = -5 \Rightarrow a = -\frac{5}{2}, b = \frac{13}{2}$$

بنابراین  $f(x) = -\frac{5}{2}x + \frac{13}{2}$  خواهد بود.

برای محاسبه  $f^{-1}(\frac{1}{3})$  به صورت زیر عمل می‌کنیم.

$$f(x) = \frac{1}{3} \Rightarrow -\frac{5}{2}x + \frac{13}{2} = \frac{1}{3} \xrightarrow{-\frac{13}{2}} -\frac{5}{2}x = \frac{1}{3} - \frac{13}{2} = -\frac{38}{6} \Rightarrow -5x + 13 = 1$$

$$\Rightarrow 5x = 12 \Rightarrow x = \frac{12}{5} = 2\frac{2}{5} \Rightarrow f(2\frac{2}{5}) = \frac{1}{3} \Rightarrow f^{-1}(\frac{1}{3}) = 2\frac{2}{5}$$

۱۱ ۳

$$g^{-1}(f(\frac{a}{3})) = -7 \Rightarrow f(\frac{a}{3}) = g(-7) \Rightarrow \sqrt{\frac{a}{3} - 1} + 2 = 6$$

$$\Rightarrow \sqrt{\frac{a}{3} - 1} = 4 \Rightarrow \frac{a}{3} - 1 = 16 \Rightarrow a = 51$$

$$f(a-1) = f(50) = \sqrt{49} + 2 = 7 + 2 = 9$$

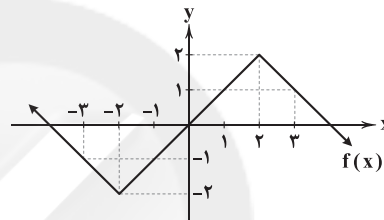
۱۲ ۱

$$h^{-1}(4) = a \Rightarrow h(a) = 4 \Rightarrow f(2a+1) + 1 = 4 \Rightarrow f(2a+1) = 3$$

$$\Rightarrow 2a+1 = f^{-1}(3) = \frac{6}{10} = \frac{3}{5} \Rightarrow 2a = -\frac{2}{5} \Rightarrow a = -\frac{1}{5} = -0\frac{2}{5}$$

۱۳ ۴ نمودار تابع  $f(x)$  را به کمک نقاط شکستگی رسم می‌کنیم.

x	-3	-2	2	3
y	-1	-2	2	1



تابع  $f(x)$  در بازه  $[-2, 2]$  اکیداً صعودی و ضابطه آن  $f(x) = x$  است در

نتیجه برد تابع برابر  $[-2, 2]$  است.

۱۴ ۱

$$(fof)(x) = f(f(x)) = f\left(\frac{x}{x-1}\right) = \frac{\frac{x}{x-1} - 1}{\frac{\frac{x}{x-1} - 1}{x-1} - 1} = \frac{x}{x-x+1} = x$$

$$y = \frac{x}{x-1} \Rightarrow xy - y = x \Rightarrow x = \frac{y}{y-1} \Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{x}{x-1}$$

$$(fof)(x) = f^{-1}(x) \Rightarrow \frac{x}{x-1} = x \Rightarrow x^2 - x = x \Rightarrow x^2 - 2x = 0$$

$$\Rightarrow x(x-2) = 0 \Rightarrow x = 0, x = 2 \Rightarrow a + b = 2$$

۱۵ ۲

$$f(x) = y = 3^{x+1} + 2 \Rightarrow 3^{x+1} = y - 2 \Rightarrow x + 1 = \log_3(y - 2)$$

$$\Rightarrow x = -1 + \log_3(y - 2) \Rightarrow f^{-1}(x) = -1 + \log_3(x - 2)$$

$$\Rightarrow A + B + h(4) = -1 + 3 + 2 = 4$$

۱۶ ۴ گروه خونی افراد کیفی اسمی است، سایر موارد کیفی ترتیبی است.

۱۷ ۱ گزینه (۱) تعریف درستی از هدف علم آمار است.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) اندازه نمونه از اندازه جامعه بیشتر نیست.

(۳) تحلیل و تفسیر داده‌ها یکی از مراحل علم آمار است.

(۴) آمار مجموعه‌ای از اعداد و ارقام و اطلاعات است نه علم آمار.



۱ ۳۲

$$\bar{x} = \frac{a-1+a^2+a-3+25-8a}{3} = 4$$

$$\Rightarrow a^2 - 6a + 21 = 12 \Rightarrow a^2 - 6a + 9 = 0 \Rightarrow a = 3$$

$$\frac{ab+b+1+3b}{3} = 5 \xrightarrow{a=3} 7b+1=15 \Rightarrow b=2$$

$$\frac{a}{b} + \frac{b}{a} = \frac{3}{2} + \frac{2}{3} = \frac{13}{6}$$

۴ ۳۳

$$\bar{x} = \frac{4+5+6+10+a+15+20+a}{6} = 10$$

$$3\sigma^2 = 10\bar{x} + 1 = 101 \Rightarrow \sigma^2 = \frac{101}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{6^2+5^2+4^2+a^2+5^2+(10+a)^2}{6} = \frac{101}{3}$$

$$\Rightarrow a^2 + (10+a)^2 + 102 = 202 \Rightarrow a^2 + (10+a)^2 = 100$$

$$\Rightarrow 2a^2 + 20a = 0 \Rightarrow a = 0, a = -10$$

داده‌ها را به ترتیب صعودی مرتب می‌کنیم.

۳ ۳۴

$$2, x, 6, 10, 14, x+16, 21$$

چارک سوم  $x+16$  و چارک اول  $x$  است.

$$x+16 = 5x \Rightarrow 4x = 16 \Rightarrow x = 4$$

پس داده‌ها به صورت زیر است.

$$2, 4, 6, 10, 14, 20, 21$$

$$\bar{x} = \frac{2+4+6+10+14+20+21}{7} = \frac{77}{7} = 11$$

ضریب تغییرات داده‌ها را در مرحله اول  $CV_1$  و در مرحله

۳ ۳۵

دوم  $CV_2$  در نظر می‌گیریم. اگر داده‌ها را ۵ برابر کنیم و سپس یک واحد به

آن‌ها اضافه کنیم آن‌گاه:

$$CV_1 = 6CV_2 \Rightarrow \frac{\sigma}{\bar{x}} = 6 \times \frac{\Delta\sigma}{\Delta\bar{x}+1}$$

$$\Rightarrow \frac{30}{\Delta\bar{x}+1} = \frac{1}{\bar{x}} \Rightarrow 30\bar{x} = \Delta\bar{x}+1 \Rightarrow \bar{x} = \frac{1}{25} = 0.04$$

۴ ۲۷ هر سه تابع وارون دارند.

دقت کنید که وارون داشتن تابع با وارون پذیری آن متفاوت است. هر تابعی وارون دارد، اما شرط وارون پذیری تابع یک‌به‌یک بودن است.

۲ ۲۸

$$f(x) = \frac{6x^2+13x-5}{3x-1} = \frac{(3x-1)(2x+5)}{3x-1} = \begin{cases} 2x+5 & x \neq \frac{1}{3} \\ \text{تعریف نشده} & x = \frac{1}{3} \end{cases}$$

دامنه تابع  $f$  به صورت  $\mathbb{R} - \{\frac{1}{3}\}$  و در نتیجه برد آن  $\mathbb{R} - \{\frac{17}{3}\}$  است.بنابراین  $x = \frac{17}{3}$  در دامنه تابع وارون  $f$  قرار ندارد.۱ ۲۹  $f$  ثابت است پس:

$$a-1=0 \Rightarrow a=1$$

 $g$  ثابت است پس:

$$a-2b=0 \xrightarrow{a=1} b = \frac{1}{2}$$

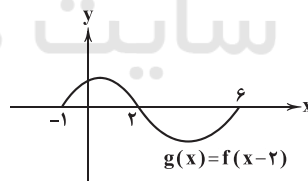
 $f+g$  ثابت است پس:

$$c-b=0 \Rightarrow c=b = \frac{1}{2}$$

$$\left(\frac{f}{g}\right)\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{f\left(\frac{1}{2}\right)}{g\left(\frac{1}{2}\right)} = \frac{1}{b} = \frac{1}{\frac{1}{2}} = 2$$

۳ ۳۰ دامنه تابع  $f$  به صورت  $D_f = [-3, 4]$  است، نمودار  $g$  را

رسم می‌کنیم.

با توجه به نمودار بالا  $D_g = [-1, 6]$  خواهد بود.

$$D_{f+g} = D_f \cap D_g = [-3, 4] \cap [-1, 6] = [-1, 4]$$

۴ ۳۱

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

$$(f + f^{-1})(x) = \left(a + \frac{1}{a}\right)x + b - \frac{b}{a} \Rightarrow a + \frac{1}{a} = -2 \Rightarrow a = -1$$

$$b - \frac{b}{a} = 5 \xrightarrow{a=-1} 2b = 5 \Rightarrow b = \frac{5}{2}$$

$$f^{-1}(x) = f(x) = -x + \frac{5}{2} \text{ بنابراین}$$

$$(2f - f^{-1})(2b) = f(5) = -5 + \frac{5}{2} = -\frac{5}{2}$$





## زیست‌شناسی

۳۶ ۴

همه موارد به نادرستی بیان شده‌اند.

## بررسی موارد:

الف) توالی‌های تنظیمی مانند راه‌انداز، توالی افزایشنده و توالی‌های بین ژنی اصلاً رونویسی نمی‌شوند و رونوشتشان در رنا مشاهده نمی‌شود، پس هر قسمت دنا که رونوشت آن در رنای پیک بالغ وجود ندارد، لزوماً اینترون نیست.

ب) لزوماً هر رنای پیک پیرایش نمی‌شود.

ج) در مولکول‌های رنای خطی، تعداد پیوندهای فسفو دی‌استر یکی کم‌تر از نوکلئوتیدها است.

د) رنای پیک درون هسته پیرایش می‌یابد، پس پیش از خروج، در خود هسته نیز مشاهده می‌شود.

۳۷ ۴

پیوند اشتراکی برای نخستین بار در ساختار اول (پیوند

پپتیدی) دیده می‌شود و برای دومین بار در ساختار سوم پروتئین قابل مشاهده است. در ساختار سوم، گروه‌های R گروهی از آمینواسیدها به یک‌دیگر نزدیک شده و حالت کروی به پروتئین می‌دهند (ویژگی‌های منحصر به فرد هر آمینواسید، وابسته به گروه‌های R آن است).

## بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پیوند هیدروژنی برای نخستین بار در ساختار دوم پروتئین دیده می‌شود. مطابق شکل ۱۷ قسمت (ب) صفحه ۱۶ کتاب زیست‌شناسی (۳)، گروه‌های R در جهات مختلفی در این ساختار قرار می‌گیرند.

۲) پیوندهای اشتراکی برای نخستین بار در ساختار اول ایجاد می‌شوند. در ساختار اول در تنوع آمینواسیدها محدودیت وجود دارد، چون حداکثر ۲۰ نوع آمینواسید می‌تواند در زنجیره پلی‌پپتیدی قرار بگیرد، اما در توالی آمینواسیدها محدودیتی وجود ندارد.

۳) دقت کنید که دو نمونه معروف ساختار دوم پروتئین‌ها، مارپیچی و صفحه‌ای است، نه فقط این دو ساختار.

۳۸ ۴

رشته‌ای که از آن توسط رنابسپاراز رونویسی می‌شود، رشته الگو

و رشته دیگر رشته رمزگذار است. دقت کنید که مطابق شکل ۲ صفحه ۲۴ کتاب زیست‌شناسی (۳)، هر دو رشته الگو و رمزگذار در اتصال با رنابسپاراز هستند، اما فقط رشته الگو رونویسی می‌شود.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ممکن است (نه قطعاً) رشته‌ای در یک ژن به عنوان الگو و در ژن‌های مجاور به عنوان رشته رمزگذار باشد.

۲) توالی نوکلئوتیدی رشته الگو، مکمل رشته رنای تازه‌ساخت است، نه مشابه آن.

۳) دقت کنید که رشته رمزگذار و الگو، هر دو در مولکول دنا وجود دارند، بنابراین فاقد نوکلئوتیدهایی با باز آلی یوراسیل در طول خود خواهند بود.

۳۹ ۲

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

تعبیر صورت سؤال: پیش‌ماده و بعضی از مواد سمی مثل سیانید و آرسنیک می‌توانند در جایگاه فعال آنزیم قرار بگیرند.

## بررسی موارد:

الف) مکمل بودن فقط در ارتباط با پیش‌ماده آنزیم صادق است، در صورتی‌که مواد دیگری نیز مانند مواد سمی می‌توانند در جایگاه فعال آنزیم قرار بگیرند.

ب) وجود بعضی از مواد سمی در محیط مثل سیانید و آرسنیک می‌تواند با قرار گرفتن در جایگاه فعال آنزیم، مانع فعالیت آن شود. بعضی از این مواد به همین طریق باعث مرگ جاندار می‌شوند.

ج) ترکیباتی که آنزیم روی آن‌ها عمل می‌کند، پیش‌ماده و ترکیباتی که حاصل فعالیت آنزیم هستند، فرآورده یا محصول خوانده می‌شوند، بنابراین اگر مواد سمی در جایگاه فعال آنزیم قرار گیرند، تبدیل به فرآورده نمی‌شوند.

د) آنزیم امکان برخورد مناسب مولکول‌ها را افزایش و انرژی فعال‌سازی واکنش را کاهش می‌دهد، ولی نکته این‌جا است که وجود بعضی مواد سمی مثل سیانید و آرسنیک با قرارگیری در جایگاه فعال آنزیم مانع فعالیت می‌شوند.

۴۰ ۴

گروه R در آمینواسیدهای مختلف متفاوت است و ویژگی‌های منحصر به فرد هر آمینواسید به آن بستگی دارد. پروتئین میوگلوبین، پروتئین ذخیره‌کننده اکسیژن در باخته‌های ماهیچه اسکلتی است. ساختار سوم این پروتئین، ساختار نهایی آن به شمار می‌رود. در شکل‌گیری ساختار سوم پروتئین‌ها، گروه R آمینواسیدهای آبگریز، نقش مهمی دارند.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۲) گروه R آمینواسیدها در تشکیل پیوندهای پپتیدی و هیدروژنی شرکت نمی‌کنند.

۳) مطابق شکل ۱۷ قسمت (ب) صفحه ۱۶ کتاب زیست‌شناسی (۳)، در ساختار مارپیچ پروتئین‌ها، گروه R برخی از آمینواسیدها در خارج از محور اصلی قرار گرفته است، هم‌چنین ممکن است اصلاً پروتئین ساختار مارپیچی نداشته باشد.

۴۱ ۴

همه موارد، عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند. در سطح دوم و سوم ساختاری نوعی پروتئین تک‌رشته‌ای، پیوندهای هیدروژنی مشاهده می‌شود.

## بررسی موارد:

الف) اولین سطحی که در آن پیوندهای هیدروژنی شکل می‌گیرد، سطح دوم است که می‌تواند به صورت الگوهایی مانند مارپیچی (مانند DNA) و صفحه‌ای یا الگوهای دیگر ایجاد شود.

ب و د) در ساختار سوم، تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ‌ها رخ می‌دهد و پروتئین‌ها به شکل‌های متفاوتی درمی‌آیند. تشکیل این ساختار در اثر برهم‌کنش‌های آبگریز است؛ به این صورت که گروه‌های R آمینواسیدهایی که آبگریز هستند، به یک‌دیگر نزدیک می‌شوند تا در معرض آب نباشند، سپس با تشکیل پیوندهای دیگری مانند هیدروژنی، اشتراکی و یونی، ساختار سوم پروتئین تثبیت می‌شود.

ج) نزدیک شدن آمینواسیدهای غیرمجاور از طریق گروه کربوکسیل و آمین آن‌ها باعث تشکیل پیوندهای هیدروژنی بین آن‌ها می‌شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

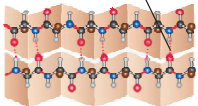
- (۱) رونوشت اینترون در گروهی از رنهای پیک دیده می‌شود. رنای رناتنی و رنای ناقل، رونوشت اینترون ندارند.
- (۲) آنزیم‌ها سرعت واکنش شیمیایی را افزایش می‌دهند. گروهی از ژن‌ها متعلق به ساخت آنزیم‌ها هستند، نه همه آن‌ها.
- (۴) رنایها ممکن است در حین ساخت یا پس از آن دچار تغییراتی شوند.

۴۶ ۲

**بررسی موارد:**

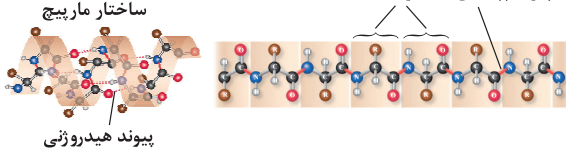
- (الف) طبق خط کتاب زیست‌شناسی (۳)، با تشکیل پیوندهایی مانند هیدروژنی، اشتراکی و یونی، ساختار سوم پروتئین تثبیت می‌شود.
- (ب) همان‌طور که در شکل مشخص است، در ساختار صفحه‌ای همه آمینواسیدها (نه نیمی) در تشکیل پیوند هیدروژنی نقش دارند (در شکل، ۶ آمینواسید در بالا و ۶ آمینواسید در پایین وجود دارند که بین آن‌ها، ۶ پیوند هیدروژنی دیده می‌شود).

پیوند هیدروژنی ساختار صفحه‌ای



- (ج) طبق خط کتاب زیست‌شناسی (۳)، یکی از راه‌های (نه تنها راه) پی بردن به ساختار پروتئین‌ها و مشخص کردن جایگاه هر اتم در آن، استفاده از پرتو ایکس است. علاوه بر آن، ساختار اول قابل شناسایی با اشعه X نیست، چون ساختار سه‌بعدی ندارد و فقط با استفاده از روش‌های شیمیایی و جدا کردن آمینواسیدها از هم می‌توان این ساختار را شناسایی نمود.
- (د) مطابق شکل‌های زیر (باید از شکل ساختار اول، بلد باشید که هر رنگ نشان‌دهنده کدام اتم است) در ساختار مارپیچ، فقط اکسیژن و هیدروژن دو آمینواسید غیرمجاور در تشکیل پیوند هیدروژنی نقش دارند.

پیوند پپتیدی آمینواسیدها



۴۷ ۱

- فقط مورد «ج» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند (قسمت دوم این عبارت، ویژگی عمومی آنزیم‌ها است).
- در ابتدا باید دقت کنید که صورت سؤال از آنزیم‌های تولیدی در بدن انسانی سالم می‌پرسد، پس عبارت‌های «ب» و «د» نیازی به بررسی ندارند و نادرست هستند، زیرا بدن ما آنزیم تجزیه‌کننده سلولز نمی‌سازد. سلولاز نوعی آنزیم پروتئینی است که توسط پروتازهای بدن تجزیه می‌شود (در هر کتاب زیست‌شناسی (۳)، ما هر آنزیمی به‌جز رنای رناتنی - که توی فصل دوم رابع بهش بیشتر یاد میگیریم - رو پروتئینی در نظر میگیریم).
- آنزیم‌ها در واکنش شرکت می‌کنند، اما مصرف نمی‌شوند، نه این‌که در واکنش شرکت نکنند (نادرستی مورد «الف»).

- ۴۲ ۱ رنای پیک، رشته پلی‌نوکلئوتیدی است که اطلاعات درون هسته را به رناتن‌ها (گروهی از اندامک‌های بدون غشای سیتوپلاسم)، منتقل می‌کند. مولکول ATP، نوعی مولکول نوکلئوتیدی سه‌فسفاته است که انرژی لازم جهت ورود مولکول‌های بزرگ به داخل یاخته‌ها را تأمین می‌کند. قند ATP از نوع ریبوز است. قند مولکول‌های RNA نیز از نوع ریبوز است.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۲) پیوندهای هیدروژنی، پیوندهای سستی هستند که در پله‌های مدل نردبان پیچ‌خورده واتسون و کریک، مشاهده می‌شوند. در ساختمان رشته‌های رنای پیک، پیوندهای هیدروژنی یافت نمی‌شوند.
- (۳) دقت کنید که این مورد از ویژگی‌های مولکول‌های دنا است. در مولکول‌های دنا، تعداد بازهای آلی پورینی با پیریمیدینی برابر است.
- (۴) آگزون‌ها در ژن سازنده پروتئین یافت می‌شوند، نه در رنای پیک.

۴۳ ۳

- در ساختار سوم، گروه‌های R آمینواسیدهایی که آب‌گریزند به یکدیگر نزدیک می‌شوند تا در معرض آب نباشند، در همین ساختار مجموعه نیروهای ناشی از برهم‌کنش‌های آب‌گریز، پیوندهای هیدروژنی، یونی و اشتراکی، قسمت‌های مختلف پروتئین‌ها را در کنار هم نگه می‌دارند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۱) در ساختار دوم برای اولین بار پیوند هیدروژنی ایجاد می‌شود. ثبات نسبی مربوط به ساختار سوم است.
- (۲) در ساختار چهارم، آرایش زیرواحدها را داریم. آخرین سطح میوگلوبین، سطح سوم است.
- (۴) ساختار اول تنها پیوند کووالانسی دارد. ساختارهای مارپیچ و صفحه‌ای برای اولین بار در ساختار دوم دیده می‌شوند.

۴۴ ۱

- در مرحله طولیل شدن و پایان، پیوند هیدروژنی بین دنا و رنا شکسته می‌شود. در تمام مراحل رونویسی، آنزیم رنابسپاراز برای استفاده از ریونوکلئوتیدهای سه‌فسفاته باید پیوند کووالان بین فسفات دوم و سوم آن را بشکند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۲) شناسایی راه‌انداز در مرحله آغاز صورت می‌گیرد. در این مرحله، پیوند هیدروژنی بین دو رشته دنا تشکیل نمی‌شود.
- (۳) رنابسپاراز برخلاف رنابسپاراز، هیچ‌گاه توانایی ویرایش ندارد.
- (۴) فقط از رشته الگوی ژن، رونویسی به عمل می‌آید، نه هر دو رشته ژن.

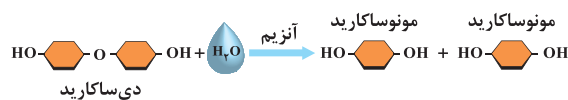
۴۵ ۳

- چون برای ساخت رنایها از روی ژن، نوکلئوتیدهای آزاد سه‌فسفاته، تک‌فسفاته می‌شوند، بنابراین غلظت فسفات‌های آزاد درون یاخته افزایش می‌یابد.



۴۸ | ۱

پروتئین‌ها متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی از نظر ساختار شیمیایی و عملکردی هستند. واحدهای تکرارشونده پروتئین‌ها، آمینواسیدها هستند که حداقل دو عدد عنصر اکسیژن از گروه کربوکسیل در ساختار آن‌ها مشاهده می‌شود. دقت کنید که عنصر اکسیژن، عامل اتصال دو مونوساکارید به یکدیگر است.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۲) میوگلوبین، اولین پروتئینی است که ساختار آن شناسایی شد و ساختار نهایی میوگلوبین ساختار سوم است. دقت کنید که تشکیل توالی آمینواسیدها برای اولین بار در ساختار اول پروتئین‌ها دیده می‌شود.

۳) به دنبال اتصال آمینواسیدها، می‌توان ایجاد یک یا چند زنجیره بدون شاخه پلی‌پپتیدی را مشاهده کرد، نه شاخه‌دار.

۴) اتصال آمینواسیدها با پیوند پپتیدی، نیازمند واکنش سنتز آبدی است که در این واکنش آب تشکیل می‌شود، نه مصرف (بازجذب آب در کلیه، به صورت غیرفعال صورت می‌گیرد).

۴۹ | ۱

فقط مورد «ب» در ارتباط با این بیماری به درستی بیان شده است.

**بررسی موارد:**

الف) دقت داشته باشید که گویچه‌های قرمز بالغ که در خون وجود دارند، فاقد دنا بوده و در گویچه‌های قرمز نابالغ در رشته‌الگوی ژن، فقط یک عدد (نه یک جفت) نوکلئوتید تغییر می‌کند.

ب) دقت داشته باشید که بیماری کم‌خونی داسی‌شکل، دلیلی بر اثبات ارتباط میان ژن و پروتئین بوده و به علت تخریب گویچه‌های قرمز در این بیماری فعالیت یاخته‌های درشت‌خوار در کبد و طحال افزایش پیدا می‌کند.

ج) توجه کنید که اریتروپوئین در حالت طبیعی به میزان کم ترشح می‌شود و این‌طور نیست که در جریان این بیماری ترشح این هورمون آغاز شود، بلکه از قبل نیز این هورمون به میزان کمی ترشح شده است.

د) تغییر ژنی ایجادشده در این بیماری، بسیار جزئی و تنها در یک جفت نوکلئوتید بوده که منجر به تغییر شکل گویچه‌های خونی قرمز می‌شود و ساختار هموگلوبین دچار اختلال می‌شود.

۵۰ | ۳

در ژن‌های یوکاریوتی برای آغاز رونویسی، مولکول رنابسپاراز به توالی ویژه‌ای به نام راه‌انداز متصل می‌شود که این توالی رونویسی نمی‌شود و در ساختار مولکول رنا وجود ندارد (نادرستی گزینه (۴)). مطابق شکل ۳ صفحه ۲۵ کتاب زیست‌شناسی (۳)، در حد فاصل دو ژن که رنابسپارازهای آن‌ها به یکدیگر نزدیک می‌شود، توالی راه‌انداز قابل مشاهده نیست، بلکه توالی بین ژنی قابل مشاهده است.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) دقت داشته باشید که توالی راه‌انداز جزو دنا بوده و طی فرایند همانندسازی توسط آنزیم رنابسپاراز می‌تواند الگو قرار بگیرد. آنزیم رنابسپاراز دارای فعالیت نوکلئازی و پلیمرازی است.

۲) در مرحله آغاز رونویسی، بخشی از راه‌انداز با شکستن پیوندهای هیدروژنی باز می‌شود.

۵۱ | ۱

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

**بررسی موارد:**

الف) در همه مراحل رونویسی، مولکول رنا ساخته می‌شود، بنابراین از تعداد نوکلئوتیدهای آزاد و سه‌فسفاته در یاخته کاسته می‌شود. در همه مراحل برای ساخت مولکول رنا، پیوندهای هیدروژنی در بخشی از مولکول دنا شکسته می‌شود. ب) در مراحل طویل شدن و پایان رونویسی، پیوند هیدروژنی میان نوکلئوتیدهایی با قند متفاوت شکسته می‌شود. در هیچ‌یک از مراحل رونویسی پیوند فسفو دی‌استر در مولکول رنا تجزیه نمی‌شود.

ج) در مراحل آغاز و پایان رونویسی، توالی ویژه‌ای وجود دارند که توسط آنزیم رنابسپاراز شناسایی می‌شوند. در همه مراحل رونویسی، مولکول رنابسپاراز هر دو رشته دنا را دربر گرفته است.

د) در هیچ‌یک از مراحل رونویسی در جلوی رنابسپاراز پیوند هیدروژنی تشکیل نمی‌شود بلکه در درون آنزیم بین نوکلئوتیدهای دنا و رنا و نیز در پشت سر آنزیم بین دو رشته دنا پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود. در جلوی آنزیم فقط پیوند هیدروژنی بین دو رشته دنا گسسته می‌شود.

۵۲ | ۳

با توجه به شکل ۳ صفحه ۲۵ کتاب زیست‌شناسی (۳)، همه رنابسپارازهای موجود بر روی یک مولکول دنا که در یک جهت رونویسی می‌کنند، دارای رشته‌الگوی یکسان هستند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) با توجه به شکل ۴ صفحه ۲۵ کتاب زیست‌شناسی (۳)، اولین بخش ژن، بیانیه است و فاصله اولین بیانیه از راه‌انداز نسبت به بیانیه کم‌تر است. البته ممکن است که این مورد در رابطه با همه ژن‌ها درست نباشد.

۲) اگر ژن مربوط به رنای پیک باشد، این گزینه درست است، اما ممکن است ژن مورد نظر مربوط به رنای رناتنی یا رنای ناقل باشد.

۴) دقت کنید که در جانداران پروکاریوتی، پیرایش رخ نمی‌دهد و طول رنای رونویسی‌شده اولیه و رنای قابل ترجمه، یکسان است و تعداد پیوندهای فسفو دی‌استر یکسانی نیز دارد. ضمناً یادتان باشد که یکی از انواع روش‌های تغییر در رنای پیک در جانداران یوکاریوتی، کوتاه شدن آن است و به همین دلیل می‌توان نتیجه گرفت که بعضی از رناهای پیک اولیه و قابل ترجمه در یاخته‌های یوکاریوتی نیز ممکن است طول یکسانی داشته باشند.



۴) پیش‌ماده آنزیم کربنیک انیدراز، کربن دی‌اکسید ( $\text{CO}_2$ ) است. افزایش  $\text{CO}_2$  در بدن انسان باعث افزایش کربنیک اسید و کاهش pH می‌شود و عملکرد آنزیم‌های دیگر را مختل می‌کند و همچنین پیش‌ماده برخی از آنزیم‌ها مواد سمی هستند که افزایش آن‌ها می‌تواند باعث کاهش عملکرد آنزیم‌های دیگر شود.

۵۶) موارد «ب» و «د» به درستی بیان شده‌اند.

#### بررسی موارد:

الف) دریچهٔ سینی آئورتی، بالایی‌ترین دریچهٔ قلبی است. این دریچه در ابتدای سرخرگ آئورت قرار دارد که بیشترین فشار خون را دارد (داشتن بیشترین حجم خون از خصوصیات سیاهرگ‌ها است).

ب) دریچهٔ سه‌لختی عقبی‌ترین دریچهٔ قلبی است. این دریچه در ابتدای انقباض بطنی بسته می‌شود. توجه کنید که خون در انقباض بطنی نیز به دهلیزها وارد می‌شود و به علت بسته بودن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی، خون در دهلیز جمع یافته و حجم خون دهلیز افزایش می‌یابد.

ج) جلویی‌ترین دریچهٔ قلبی سینی ششی است که فاقد بافت ماهیچه‌ای می‌باشد و همچنین هنگامی که خون روشن (نه تیره) از دریچهٔ دولختی می‌گذرد (یعنی در مراحل استراحت عمومی و انقباض دهلیزها) بسته است.

د) دریچهٔ سه‌لختی بزرگ‌ترین دریچهٔ قلبی است. این دریچه در تماس با دهلیز و بطن راست است. سیاهرگ کرونری نهایتاً به دهلیز راست وارد می‌شود.

۵۷) فقط مورد «الف» به درستی بیان شده است.

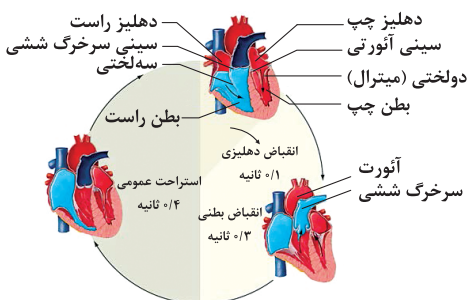
#### بررسی موارد:

الف) منظور کبد است که با تشکیل پیوند بین مولکول‌های گلوکز، گلیکوژن می‌سازد. ب) به طحال مانند هر اندام دیگری به جز حفره‌های قلب، سرخرگ وارد و سیاهرگ خارج می‌شود، نه بالعکس!

ج) مجرای لنفی چپ قطورتر از راست است و از پشت قلب عبور می‌کند، نه از جلوی قلب.

د) ماهیچه هنگام انقباض، کاهش طول دارد و به دنبال این اتفاق، دریچهٔ لانه‌کبوتری بالایی در سیاهرگ مجاور باز و دریچهٔ پایینی بسته است.

۵۸) در مرحلهٔ انقباض دهلیزها، حداکثر مقدار خون وارد بطن‌ها می‌شود. فعالیت الکتریکی بطن‌ها نیز در این مرحله دیده می‌شود.



۵۳) در مرحلهٔ طویل شدن و مرحلهٔ پایان رونویسی، رنا از رشتهٔ الگو جدا شده و دو رشتهٔ دنا مجدداً با تشکیل پیوند هیدروژنی به هم متصل می‌شوند. با جدا شدن دو گروه فسفات از فسفات‌های موجود در ریبونوکلئوتیدهای آزاد سه‌فسفاتهٔ موجود در یاخته، نوکلئوتیدهای تک‌فسفاته با پیوند فسفو دی‌استر به رشتهٔ رنا در حال ساخت افزوده می‌شوند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در طی رونویسی، رنا تشکیل می‌شود که نوعی پلی‌نوکلئوتید تک‌رشته‌ای است و در سراسر طول خود قطر یکسانی ندارد.

۳) پیوندهای هیدروژنی بین حلقه‌های شش ضلعی بازهای آلی وجود دارند.

۴) رنابسپاراز پیوند فسفو دی‌استر را بین ریبونوکلئوتیدها تشکیل می‌دهد و در پی آن پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود و در واقع رنابسپاراز انرژی ATP را صرف تشکیل پیوند فسفو دی‌استر می‌کند. برای تشکیل پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدها نیازی به عملکرد مستقیم آنزیم نیست.

**نکته:** تشکیل و شکسته شدن پیوند هیدروژنی در هر سه مرحلهٔ فرایند رونویسی صورت می‌گیرد.

۵۴) منظور صورت سؤال، هموگلوبین است. موارد «الف» و «ج» به درستی بیان شده‌اند.

#### بررسی موارد:

الف) میل ترکیبی آن به کربن مونوکسید که گازی سمی است، بیشتر از اکسیژن است. ب) در هموگلوبین دو نوع زنجیرهٔ پروتئینی وجود دارد و در نتیجه ژن‌هایی (دو نوع) رونویسی می‌شوند تا هموگلوبین به وجود بیاید.

ج) در طی تشکیل ساختار اول زنجیره‌های تشکیل‌دهندهٔ هموگلوبین، پیوند اشتراکی بین آمینواسیدها ایجاد می‌شود؛ در هنگام تشکیل این پیوند مولکول‌های آب آزاد شده که موجب کاهش فشار اسمزی سیتوپلاسم یاختهٔ تولیدکننده می‌شود.

**نکته:** پیوند اشتراکی بین آمینواسیدها به وسیلهٔ سنتز آبدهی تشکیل می‌شود که در آن مولکول آب آزاد می‌شود.

د) ساختار صفحه‌ای در هموگلوبین وجود ندارد و فقط ساختار مارپیچی وجود دارد.

۵۵) آنزیم لیپوزیم در سراسر لولهٔ گوارش انسان وجود دارد و در

pHهای مختلف فعالیت می‌کند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) آنزیمی در بدن انسان وجود دارد که آمونیاک را با کربن دی‌اکسید ترکیب می‌کند و اوهره را به وجود می‌آورد؛ فرارگیری آمونیاک (نوعی مادهٔ بسیار سمی) در جایگاه فعال این آنزیم مانع فعالیت آن نمی‌شود.

۳) آنزیم‌ها با کاهش انرژی فعالسازی، سرعت انجام واکنش‌های انجام‌شدنی را زیاد می‌کنند.

**نکته:** هیچ آنزیمی در بدن انسان واکنش‌های انجام‌شدنی را ممکن نمی‌سازد.



۶۱ | ۱ در سامانه گردش خون بسته، مویزگ وجود دارد، پس سؤال راجع به جانورانی با دستگاه گردش خون باز است.

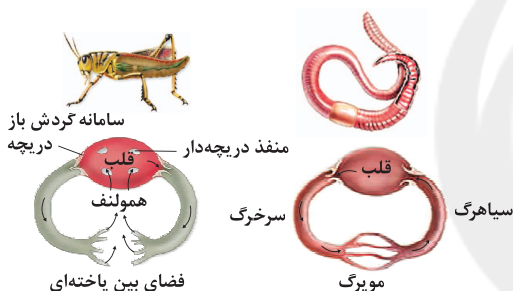
### بررسی گزینه‌ها:

(۱) قلب در سامانه باز، مایعی به نام همولنف را به حفره‌های بدن پمپ می‌کند. همولنف نقش‌های خون، لنف و آب میان‌بافتی را برعهده دارد. جانورانی که سامانه گردش باز دارند، مویزگ ندارند و همولنف مستقیماً به فضای بین یاخته‌های بدن آن‌ها وارد می‌شود و در مجاورت آن‌ها، جریان می‌یابد. بندپایانی مانند ملخ سامانه گردش باز دارند.

(۲) در سامانه گردش باز، همولنف گازهای تنفسی را حمل نمی‌کند، اما مواد غذایی و مواد زائد را انتقال می‌دهد.

(۳) با توجه به شکل ۲۳ صفحه ۶۶ کتاب زیست‌شناسی (۱)، در هر دو نوع جانور دارای گردش باز و بسته، این دریاچه‌ها دیده می‌شوند.

(۴) مطابق شکل، منافذ دریاچه‌دار قلب در جاندارانی که سامانه گردش مواد باز دارند، مشاهده می‌شود. مطابق شکل، از طریق این منافذ، خون به قلب وارد می‌شود.



۶۲ | ۲ درون‌شامه، درونی‌ترین لایه قلب است. در سطح خارجی درون‌شامه، برخلاف سطح خارجی لایه میانی قلب، بافت پیوندی سست وجود دارد. تنوع یاخته‌های بافت پیوندی سست، نسبت به سایر انواع بافت‌های پیوندی بیشتر است (در سطح خارجی لایه میانی قلب، لایه پیوندی متراکم برون‌شامه قرار دارد).

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) درون‌شامه، نازک‌ترین لایه دیواره قلب است. لایه ماهیچه‌ای قلب نیز، لایه میانی قلب می‌باشد. درون‌شامه، شامل بافت پوششی است که یاخته‌های موجود در آن، توانایی تولید رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی را دارند، ولی لایه ماهیچه قلب از یاخته‌های ماهیچه قلبی و بافت پیوندی متراکم تشکیل شده است که در ارتباط با بافت ماهیچه قلبی صادق نیست. ظاهر سنگ‌فرشی نیز در ارتباط با بافت پوششی سازنده درون‌شامه، برون‌شامه و پیراشامه است.

(۳) بافت پیوندی متراکم دارای یاخته‌هایی با ظاهر دوکی‌شکل است که با فاصله‌های زیاد نسبت به یکدیگر قرار گرفته‌اند. در همه لایه‌های قلب، به جز لایه درون‌شامه، بافت پیوندی متراکم مشاهده می‌شود.

(۴) ضخیم‌ترین لایه قلب، ماهیچه قلب است. دقت کنید که ایجاد ضربان قلب، فقط توسط گروهی از یاخته‌های ماهیچه قلبی (فاقد انقباض سیتوپلاسمی)، صورت می‌گیرد. این یاخته‌ها، جزئی از لایه میانی قلب است.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) مرحله‌ای که تمام قلب در حال استراحت است: استراحت عمومی صدای دوم (تاک) واضح و کوتاه‌تر و مربوط به بسته شدن دریاچه‌های سینی ابتدای سیرخرگ‌ها است که با شروع استراحت بطن، همراه است و زمانی شنیده می‌شود که خون وارد شده به سیرخرگ‌های آئورت و ششی، قصد برگشت به بطن‌ها را دارد و با بسته شدن دریاچه‌های سینی، جلوی آن گرفته می‌شود.

(۳) مرحله‌ای که خونی وارد بطن‌ها نمی‌شود: انقباض بطن‌ها در این مرحله برای جلوگیری از بازگشت خون به دهلیزها، دریاچه‌های دولختی و سه‌لختی بسته می‌شوند. برای بسته ماندن دریاچه‌ها، طناب‌های ارتجاعی کشیده شده و بیشترین کشش را دارند.

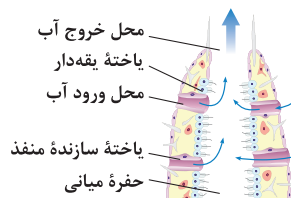
(۴) مرحله‌ای که بسیار زودگذر است: انقباض دهلیزها در این مرحله دهلیزها از بالا منقبض می‌شوند.

۵۹ | ۱ منظور عبارت سؤال، سیرخرگ پشتی است. سیرخرگ پشتی، وظیفه خون‌رسانی به تمام اندام‌های بدن ماهی را دارد. مسیر همه انشعابات این سیرخرگ به‌جز انشعابات آبششی آن، هم‌مسیر با جهت جریان خون درون آن‌هاست، اما جهت انشعابات آن به سمت آبشش‌ها مخالف جهت حرکت خون در این انشعابات است، زیرا انشعابات از سیرخرگ پشتی به سمت آبشش‌ها می‌باشد، ولی جریان خون درون این انشعاب‌ها از سمت آبشش‌ها به سمت سیرخرگ پشتی است.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) سیرخرگ پشتی، خون روشن را به سمت مویزگ‌های عمومی بدن هدایت می‌کند. (۳) سیرخرگ شکمی، خون همه اندام‌ها (به‌جز قلب) را به قلب دوحفره‌ای وارد می‌کند. (۴) سیرخرگ پشتی، وظیفه خون‌رسانی به تمام بدن ماهی را دارد.

۶۰ | ۲ در ساختار بدن اسفنج، یاخته‌های یقه‌دار (از داخل) و یاخته‌های پهن و نازک سطح خارجی (از بیرون) در تماس با یاخته سازنده منافذ هستند. مطابق با شکل ۲۱ صفحه ۶۵ کتاب زیست‌شناسی (۱)، هر دو نوع یاخته می‌توانند در تماس با نوعی عامل خارمانند باشند که عامل دفاعی اسفنج محسوب می‌شود.



### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) عامل حرکت آب، یاخته‌های یقه‌دار هستند که تازک دارند. به جمع بودن تازک‌ها دقت کنید، زیرا هر یاخته یقه‌دار تنها یک تازک دارد. (۳) تنها یاخته‌های یقه‌دار در سطح داخلی (حفره میانی)، نه حفره گوارشی قرار دارند. (۴) تنها در یاخته‌های یقه‌دار، هسته در بخش برجسته‌ای از یاخته قرار دارد.





۶۶ ۳ بزرگ‌ترین اندام تولیدکنندهٔ یاخته‌های خونی در دوران جنینی، کبد است که مویرگ ناپیوسته دارد. این مویرگ‌ها، غشای پایهٔ ناپیوسته دارند که عبور مواد از آن‌ها به راحتی صورت می‌گیرد.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) قسمت اول معرف مویرگ پیوسته است. هیچ مویرگی در دیوارهٔ خود بافت ماهیچه‌ای ندارد که بخواهد انقباض انجام دهد.  
(۲) قسمت اول معرف مویرگ منفذدار است. منافذ آن در غشای یاخته‌های پوششی است، نه بین یاخته‌های پوششی.  
(۴) مویرگ‌های لنفی که مواد اضافی میان‌بافتی را از روده جمع‌آوری می‌کنند، به مجرای لنفی چپ می‌ریزند. این مجرا از پشت قلب عبور می‌کند، نه جلوی قلب.

۶۷ ۱ افزایش یون هیدروژن باعث تحریک گیرندهٔ حساس به آن می‌شود. این تنظیم توسط گیرنده‌ها انجام می‌شود و موضعی نیست.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) متن کتاب زیست‌شناسی (۱) است.  
(۳) افزایش کربن دی‌اکسید هم از طریق گیرنده‌ها هم از طریق تنظیم موضعی باعث تنظیم دستگاه گردش خون می‌شود.  
(۴) متن کتاب زیست‌شناسی (۱) است.

۶۸ ۳ طبق متن کتاب زیست‌شناسی (۱) درست است.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) منظور این گزینه فولیک اسید است (دقت کنید ویتامین  $B_{12}$  در غذاهای گیاهی وجود ندارد). نبود فولیک اسید، تکثیر یاخته‌ای به ویژه در مغز استخوان را تحت تأثیر قرار می‌دهد، نه تنها در مغز استخوان!  
(۲) عمر هر گلبول قرمز  $120^\circ$  روز است. تقریباً هر روز یک درصد از گلبول‌های قرمز تخریب می‌شوند.

(۴) این ویتامین صرفاً در غذاهای جانوری وجود دارد، اما مقداری ویتامین  $B_{12}$  در رودهٔ بزرگ نیز تولید می‌شود.

۶۹ ۲ طبق شکل ۲۴ صفحهٔ ۶۶ کتاب زیست‌شناسی (۱) درست است.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در سینوس سیاهرگی، مخروط سرخرگی و حفرات قلب ماهی، فقط خون تیره جریان دارد.  
(۳) با توجه به شکل ۲۴ صفحهٔ ۶۶ کتاب زیست‌شناسی (۱)، سینوس سیاهرگی نسبت به مخروط سرخرگی در سطح بالاتری قرار می‌گیرد.  
(۴) سرخرگ پشتی برای خون‌رسانی به اندام‌هایی که در سر ماهی وجود دارند، مانند مغز و دهان، باید مقداری از خون را به سمت جلوی بدن نیز بفرستد.

۶۳ ۴ سیاهرگ‌های زیرترقوه‌ای چپ و راست، محتویات رگ لنفی را دریافت می‌کنند. سیاهرگ‌ها نسبت به سرخرگ‌ها که ساختار پایه‌ای مشابه و ضخامتی متفاوت با آن‌ها دارند، دیواره‌ای نازک‌تر و حفرهٔ داخلی گسترده‌تری دارند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دقت کنید که دیوارهٔ سرخرگ‌های خونی، خاصیت ارتجاعی بیشتری دارد تا بتوانند خون ورودی از طرف قلب را در خود جای دهند.  
(۲) دقت کنید که مطابق متن کتاب زیست‌شناسی (۱)، بسیاری از سیاهرگ‌ها دریچه‌هایی (نه بنداره‌هایی) دارند که جهت حرکت خون را یک‌طرفه می‌کنند. اصلاً دریچه برای سیاهرگ‌های دست و پا می‌باشد، نه زیرترقوه.  
(۳) اگرچه ساختار پایه‌ای سرخرگ‌ها با سیاهرگ‌ها شباهت دارد، ضخامت لایهٔ ماهیچه‌ای و پیوندی در سرخرگ‌ها بیشتر است تا بتوانند فشار زیاد واردشده از سوی قلب را تحمل و هدایت کنند. به همین دلیل سرخرگ‌ها در برش عرضی، بیشتر گرد دیده می‌شوند.

۶۴ ۲  $0/4$  ثانیه بعد از شنیده شدن صدای دوم معادل با شروع انقباض دهلیزها است، در صورتی‌که ورود خون به دهلیزها در مرحلهٔ استراحت عمومی آغاز می‌شود.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱)  $0/3$  ثانیه بعد از صدای اول، یعنی در پایان انقباض بطن‌ها، صدای دوم به گوش می‌رسد که صدایی واضح و کوتاه است.  
(۳)  $0/3$  ثانیه قبل از صدای اول یعنی  $0/3$  ثانیه قبل از شروع انقباض بطن‌ها، در مرحلهٔ استراحت عمومی قرار داریم که روی منحنی الکتروکاردیوگرام، در حد فاصل بین دو موج T و P قرار می‌گیرد.  
(۴)  $0/1$  ثانیه قبل از صدای دوم در مرحلهٔ انقباض بطن هستیم که در این مرحله، خون در دهلیزها جمع می‌شود. به همین علت فشار خون دهلیزها، اندکی افزایش می‌یابد.

۶۵ ۲ موارد «ب» و «ج» به درستی بیان شده‌اند.

#### بررسی موارد:

(الف) دریچه‌های قلبی قدرت انقباض ندارند، زیرا در ساختار آن‌ها ماهیچه‌ای به کار نرفته است. در ضمن درون‌شامه در تشکیل دریچه‌های قلبی شرکت می‌کند. لایهٔ میانی ضخیم‌ترین لایهٔ قلب است.  
(ب) متن کتاب زیست‌شناسی (۱) است. مایعی که در فضای بین برون‌شامه و پیراشامه وجود دارد ضمن محافظت از قلب به حرکات روان آن کمک می‌کند.  
(ج) پیراشامه نسبت به سایر لایه‌ها به پردهٔ جنب نزدیک‌تر است. برون‌شامه به عنوان خارجی‌ترین لایهٔ دیوارهٔ قلب بر روی خود تا می‌خورد و پیراشامه را به وجود می‌آورد.  
(د) اتصالات بینابینی بین یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب باعث انتشار پیام‌ها می‌شود، نه اتصالات یاخته‌های ماهیچه‌ای با کلاژن.



رگ‌های ورودی به دهلیز راست، بزرگ‌سیاهرگ‌های زیرین و زبرین و سیاهرگ اکلیلی هستند و رگ خروجی از بطن چپ، سرخرگ آئورت است. می‌دانیم که انقباض ماهیچه‌های صاف لایه میانی سرخرگ و سیاهرگ که توسط بخش خودمختار دستگاه عصبی کنترل می‌شوند در تنظیم جریان خون درون رگ آن نقش دارند. علاوه بر این در برخی از عوامل کمک‌کننده به جریان خون سیاهرگ‌ها (تلمبه ماهیچه اسکلتی، دریچه‌های لانه‌کبوتری و فشار مکشی قفسه سینه) ماهیچه‌های اسکلتی نیز نقش دارند. شاید با خود گفته‌اید ماهیچه اسکلتی توسط بخش پیکری عصب‌دهی می‌شود و این گزینه را نادرست در نظر گرفته‌اید، اما دقت کنید که خون‌رسانی به قلب و ماهیچه‌های اسکلتی از وظایف بخش خودمختار است (با افزایش فشار خون، ضربان قلب، گشاد کردن رگ‌ها و ...) بنابراین، بخش خودمختار به نوعی بر فعالیت ماهیچه اسکلتی نیز اثرگذار است.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) رگ خروجی از بطن چپ برخلاف رگ‌های ورودی به دهلیز راست، خون روشن دارند که در آن مقدار اکسیژن بیشتر از کربن دی‌اکسید است.  
۳) طبق خط کتاب زیست‌شناسی (۱)، این مورد ویژگی هر دو نوع رگ است.  
۴) اگر سؤال به طور کلی مطرح شده بود، این گزینه نیز می‌توانست پاسخ تست باشد، اما دقت کنید که ما در این سؤال درباره سرخرگ آئورت و بزرگ‌سیاهرگ‌های زیرین و زبرین و سیاهرگ اکلیلی صحبت می‌کنیم. طبق متن کتاب زیست‌شناسی (۱)، دریچه لانه‌کبوتری در سیاهرگ‌های دست و پا وجود دارد، نه بزرگ‌سیاهرگ زیرین یا زبرین.

فقط مورد «ب» به درستی بیان شده است.

### بررسی موارد:

الف) اندام‌های تولیدکننده گویچه قرمز و گرده در جنین عبارت‌اند از: مغز استخوان، طحال و کبد. مغز استخوان و طحال جزو دستگاه لنفی هستند، اما کبد این‌گونه نیست.

ب) در مغز استخوان، یاخته‌های بنیادی اولیه‌ای وجود دارند که تقسیم می‌شوند و یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی و میلوئیدی را ایجاد می‌کنند، بنابراین سه نوع یاخته بنیادی در مغز استخوان وجود دارد که از بین آن‌ها دو نوع، یعنی یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی و میلوئیدی به یاخته خونی تمایز می‌یابند و یاخته بنیادی اولیه مستقیماً در این عمل نقشی ندارد.

ج) پروترومبیناز هم از بافت‌های آسیب‌دیده و هم از گرده‌های آسیب‌دیده ترشح می‌شود.

د) آهن آزاد شده طی تخریب گویچه‌های قرمز در کبد، دو سرنوشت دارد:  
۱- در کبد ذخیره می‌شود.

۲- همراه جریان خون (نه لنف) به مغز استخوان می‌رود و در ساخت دوباره گویچه قرمز مورد استفاده قرار می‌گیرد.

کرم خاکی تنها از طریق تنفس پوستی به تبادل گازها می‌پردازد. در ملخ و به طور کلی حشرات، دستگاه گردش مواد نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد. در ملخ همانند کرم خاکی برای تبادل گازهای تنفسی به وجود رطوبت نیازمند است. کرم خاکی به جهت تنفس پوستی و ملخ برای تبادل گاز میان اشعاعات انتهایی نایدیسی و یاخته‌های بدن به رطوبت نیاز دارد.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در جانوران دارای گردش خون بسته ساده و دوزیستان، تنها یک رگ، خون را از قلب خارج می‌کند. در حشرات دستگاه گردش مواد نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد. در ماهی‌ها، خون پس از عبور از ساختار تنفسی مستقیماً به سمت اندام‌های بدن می‌رود، ولی در دوزیستان قلب دارای دو تلمبه بوده و خون پس از عبور از ساختار تنفسی ابتدا به قلب باز می‌گردد و سپس به اندام‌های بدن پمپ می‌شود.

۲) مطابق شکل ۲۳ صفحه ۶۶ کتاب زیست‌شناسی (۱)، در ملخ، انتهای رگ‌ها باز است. جانوری بی‌مهره نیز که دستگاه گردش مواد آن در انتقال گازهای تنفسی نقش دارد، کرم خاکی است (البته در جانورانی مانند اسفنج، مهره‌داران و ... نیز دستگاه گردش مواد در انتقال گازهای تنفسی نقش دارد). در قلب ملخ برخلاف کرم خاکی، در هنگام بازگشت همولنف به قلب، این مایع از طریق منافذ دریچه‌دار به قلب باز می‌گردد و منافذ دریچه‌دار در هنگام انقباض قلب لوله‌ای بسته هستند.

۴) در ملخ مواد غذایی جذب‌شده توسط یاخته‌های معده (اندام مجاور کیسه‌های معده) به همولنف وارد می‌شوند. در کرم خاکی گروهی از دریچه‌های متصل به قلب به درون قلب و گروهی دیگر به درون رگ باز می‌شود، ولی در ملخ، همه دریچه‌ها به سمت رگ‌ها باز می‌شوند.

منظور صورت سؤال همه سرخرگ‌های عمومی بدن و سیاهرگ‌های ششی است. این سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌های ششی دارای سه لایه اصلی در دیواره خود بوده و قادرند تا خون روشن را در درون خود حمل کنند، بنابراین بیشتر این رگ‌ها سرخرگ بوده و برخی از آن‌ها، یعنی ۴ عدد، سیاهرگ (سیاهرگ‌های ششی) می‌باشند. در همه این رگ‌ها، یاخته‌های پوششی مستقیماً به غشای پایه اتصال داشته، اما فقط سرخرگ‌ها پس از ثبت موج T در ضربان قلب، در استراحت عمومی دیواره خود را جمع کرده تا خون را به سمت جلو هدایت کنند (در این حالت فشار خون کمینه در سرخرگ‌ها ایجاد می‌شود).

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) توجه داشته باشید که نبض تنها در سرخرگ‌ها مشاهده می‌شود. تغییر حجم سرخرگ به دنبال انقباض بطنی مشاهده می‌شود که به صورت موجی در طول آن پیش می‌رود. هر دو نوع رگ قادرند تا میزان مقاومت دیواره خود را در برابر جریان خون کنترل کنند.

(۳) در ساختار سرخرگ و سیاهرگ در لایه میانی، رشته‌های کشسان زیادی دیده می‌شود. در بیشتر (نه برخی) این رگ‌ها، یعنی سرخرگ‌ها در هنگام نیاز بافت به مواد غذایی، قطر رگ زیاد می‌شود. با انقباض لایه میانی، قطر رگ کاهش پیدا می‌کند.

(۴) در سرخرگ، امکان مشاهده دریچه در ابتدای رگ (سینی) وجود دارد، اما در ابتدا و یا طول سیاهرگ‌های ششی هیچ دریچه‌ای وجود ندارد. دقت داشته باشید که در ساختار دریچه‌های سینی، یاخته‌های ماهیچه‌ای و منقبض‌شونده وجود ندارد.

۴ ۷۴

همه موارد، عبارت سؤال را به نادرستی کامل می‌کنند. بزرگ‌سیاهرگ زیرین، بزرگ‌سیاهرگ زیرین و سیاهرگ اکلیلی با خون تیره به دهلیز راست وارد می‌شوند و ۴ سیاهرگ ششی با خون روشن به دهلیز چپ وارد می‌شوند.

**بررسی موارد:**

(الف) معمولاً در افراد سالم و بالغ (نه نابالغ)، ۵۵ درصد حجم خون را خوناب و ۴۵ درصد حجم خون را بخش یاخته‌ای (نه یاخته‌های خونی) تشکیل می‌دهند.

(ب) دیواره سیاهرگ ضخامت کم‌تری دارد، ولی دیواره سرخرگ‌ها ضخامت بیشتری دارد. اگر سرخرگ را با انگشت فشار دهیم و رها کنیم، بلافاصله به حالت اول برمی‌گردند، ولی دیواره سیاهرگ‌ها به علت داشتن لایه ماهیچه‌ای - ارتجاعی نازک‌تر، دیرتر به حالت اول برمی‌گردند.

(ج) ساختار پایه سرخرگ و سیاهرگ به هم شباهت دارد. ضخامت لایه ماهیچه‌ای و پیوندی در سرخرگ به طور معنی‌داری بیشتر از سیاهرگ‌ها است تا بتواند فشار زیاد واردشده از سوی قلب را تحمل و هدایت کند، پس همه رگ‌هایی که به قلب می‌ریزند، سیاهرگ است و ضخامت لایه ماهیچه‌ای و پیوندی در آن‌ها تفاوت چندانی ندارند.

(د) سیاهرگ‌های ششی خون روشن را از شش‌ها به دهلیز چپ می‌آورند. شش‌ها در دو طرف قلب قرار دارند. سیاهرگ اکلیلی نیز نه بالاتر از قلب است و نه پایین‌تر از قلب، بلکه خون مربوط به خود قلب را به دهلیز راست وارد می‌کند.

۳ ۷۵

(۳) در جانورانی با گردش خون مضاعف (دوزیستان بالغ، خزندگان، پرندگان و پستانداران) قلب به صورت دو تلمبه عمل می‌کند، یک تلمبه با فشار کم‌تر برای تبادلات گازی (گردش خون ششی) و تلمبه دیگر با فشار بیشتر برای گردش عمومی فعالیت می‌کند. در جانورانی که قلب سه یا چهارحفره‌ای دارند، خون ورودی به دهلیزها وارد می‌شود که خون ورودی به دهلیز راست، تیره و خون ورودی به دهلیز چپ، روشن است بنابراین از لحاظ کیفیت میزان گازها یکسان نیستند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) در جانورانی با قلب چهارحفره‌ای، خون تیره درون بطن، از دهلیز راست (نه دهلیز چپ) به درون بطن راست می‌ریزد و سپس بطن با انقباض خود خون را به سمت شش‌ها تلمبه می‌کند.

(۲) جدایی کامل بطن‌ها در پرندگان و پستانداران و برخی خزندگان مثل کروکودیل رخ می‌دهد، بنابراین گروهی از خزندگان و هم‌چنین دوزیستان بالغ نیز فاقد جدایی کامل در بزرگ‌ترین حفرات قلب (بطن‌ها) خود هستند.

(۴) در جانورانی که قلب چهارحفره‌ای دارند، یک بطن خون را به شش‌ها و بطن دیگر خون را به بقیه بدن پمپ می‌کند (نه این‌که یک بطن هم خون را به شش‌ها و هم به بقیه بدن پمپ کند).





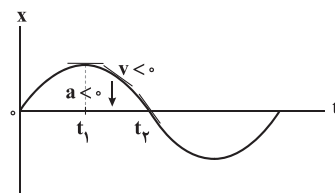
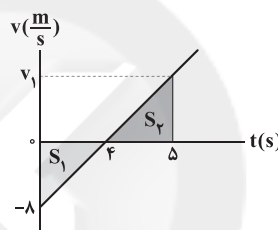
## فیزیک

۷۶ | ۳

در بازه زمانی ذکر شده، علامت سرعت، منفی است، بنابراین

جهت حرکت در خلاف جهت محور X است.

از سوی دیگر با توجه به تععر نمودار، علامت شتاب حرکت منفی بوده در خلاف جهت محور X است. هم‌چنین متحرک به مبدأ که همان مکان اولیه‌اش می‌باشد، نزدیک می‌شود و در مجموع تنها گزینه (۳) نادرست است، زیرا با توجه به خط‌های مماس ترسیمی، اندازه سرعت (تندی) در حال افزایش است.

۷۷ | ۱ با استفاده از تشابه دو مثلث،  $V_1$  را محاسبه می‌کنیم:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow \frac{\Delta}{4} = \frac{V_1}{\Delta - 4} \Rightarrow V_1 = 2 \frac{m}{s}$$

می‌دانیم مساحت زیر نمودار سرعت - زمان برابر با جابه‌جایی متحرک است، بنابراین:

$$\begin{cases} v_{av} = \frac{|S_2| - |S_1|}{\Delta t} = \frac{2 \times 1 - 8 \times 4}{2} = -3 \frac{m}{s} \\ s_{av} = \frac{|S_2| + |S_1|}{\Delta t} = \frac{2 \times 1 + 8 \times 4}{2} = 17 \frac{m}{s} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{s_{av}}{|v_{av}|} = \frac{17}{15}$$

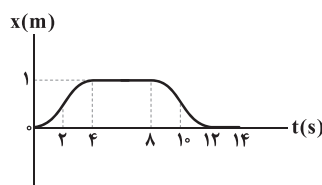
۷۸ | ۲

در هریک از نمودارها، مدت‌زمانی که سرعت حرکت صفر است

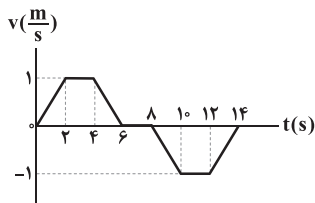
(جسم متوقف است)، را به دست می‌آوریم.

## بررسی گزینه‌ها:

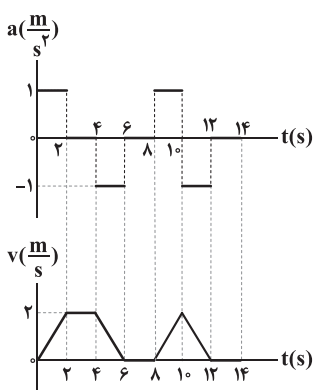
(۱) در بازه‌های زمانی  $4s < t < 8s$  و  $12s < t < 14s$ ، نمودار مکان - زمان متحرک، افقی است، بنابراین جسم ساکن است، بنابراین متحرک در مجموع ۶ ثانیه ساکن بوده است.



(۲) در بازه زمانی  $6s < t < 8s$ ، سرعت متحرک صفر است و جسم ساکن است، بنابراین به مدت ۲ ثانیه جسم ساکن بوده است.

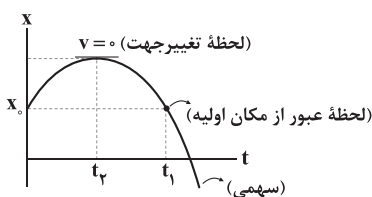


(۳) در این گزینه نمودار شتاب - زمان متحرک داده شده است. برای آن‌که بتوانیم بفهمیم که سرعت جسم در چه لحظاتی صفر است، باید نمودار سرعت - زمان را با توجه به نمودار شتاب - زمان رسم کنیم. با توجه به این‌که شیب نمودار سرعت - زمان برابر شتاب است، داریم:



همان‌طور که می‌بینید، در بازه‌های زمانی  $6s < t < 8s$  و  $12s < t < 14s$ ، مجموع به مدت ۴ ثانیه، سرعت حرکت صفر است و جسم ساکن است.

نمودار مکان - زمان حرکت با شتاب ثابت به شکل یک سهمی است. با توجه به شکل زیر و با توجه به تقارن سهمی‌ها حول رأس آن‌ها می‌توان نوشت:

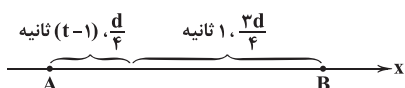


با توجه به نمودار بالا داریم:

$$t_1 = 2t_2 \Rightarrow \frac{t_2}{t_1} = \frac{1}{2}$$

**دقت کنید:** مکان و سرعت اولیه تأثیری در جواب مسأله ندارند.

(۱) اگر فاصله نقاط A و B برابر d باشد، متحرک در ثانیه آخر، مسافت  $\frac{3}{4}d$  و در لحظات قبل از آن مسافت  $\frac{1}{4}d$  را طی کرده است، زیرا طبق متن سؤال، مسافت طی‌شده در ثانیه آخر ۳ برابر لحظات قبل است. در ادامه با توجه به شکل زیر می‌توان نوشت:





از طرفی با استفاده از معادله سرعت - زمان در حرکت با شتاب ثابت داریم:

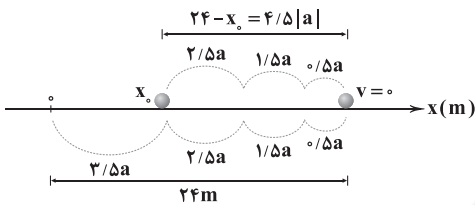
$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = 3a + v_0 \quad (3)$$

$$\frac{(1), (2), (3)}{\text{حل ۳ معادله و ۳ مجهول}} \rightarrow \begin{cases} a = -3 \frac{m}{s^2} \\ v_0 = 9 \frac{m}{s} \\ x_0 = 10/5 m \end{cases}$$

در ادامه سرعت متوسط متحرک در ۷ ثانیه نخست حرکتش برابر است با:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{0 - x_0}{7 - 0} = \frac{0 - 10/5}{7} = -1/5 \frac{m}{s}$$

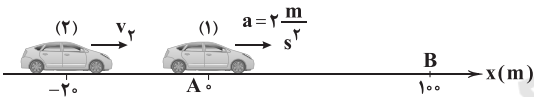
**تذکره:** با توجه به شکل زیر و بررسی مسافت‌های طی شده از لحظه تغییر جهت نیز می‌توان این سؤال را بررسی کرد:



$$8|a| = 24m \Rightarrow |a| = 3 \frac{m}{s^2}$$

$$\Rightarrow 24 - x_0 = 4/5|a| = 12/5 \Rightarrow x_0 = 10/5m$$

۸۴ ۳ برای آن‌که اتومبیل‌ها دو بار در فاصله A تا B از کنار هم بگذرند، باید ابتدا اتومبیل (۲) از اتومبیل (۱) سبقت بگیرد و سپس دوباره اتومبیل (۱) از اتومبیل (۲) سبقت بگیرد و زودتر به مقصد B برسد، بنابراین زمان به مقصد رسیدن اتومبیل (۲) باید بزرگتر از اتومبیل (۱) باشد و داریم:



$$\Delta x_1 = \frac{1}{2} a t_1^2 \Rightarrow 100 = \frac{1}{2} \times 2 \times t_1^2 \Rightarrow t_1 = 10s$$

$$\Delta x_2 = v_2 t_2 \Rightarrow 120 = v_2 t_2 \Rightarrow t_2 = \frac{120}{v_2}$$

$$\frac{t_2 > t_1}{\frac{120}{v_2} > 10} \Rightarrow v_2 < 12 \frac{m}{s}$$

از طرفی هنگامی‌که دو اتومبیل از کنار هم می‌گذرند، مکان آن‌ها برابر است و داریم:

$$\begin{cases} x_1 = \frac{1}{2} a t^2 \Rightarrow x_1 = t^2 \\ x_2 = v_2 t + x_0 \Rightarrow x_2 = v_2 t - 20 \end{cases}$$

$$x_1 = x_2 \rightarrow t^2 = v_2 t - 20 \Rightarrow t^2 - v_2 t + 20 = 0$$

برای آن‌که اتومبیل‌ها دو بار از کنار هم عبور کنند، معادله فوق باید دو جواب داشته باشد، یعنی  $\Delta > 0$  است و داریم:

$$\Delta = b^2 - 4ac \Rightarrow \Delta = v_2^2 - 4 \times 20 \times 1 = v_2^2 - 80$$

$$\Delta > 0 \rightarrow v_2^2 - 80 > 0 \Rightarrow v_2 > 4\sqrt{5} \frac{m}{s}$$

بنابراین سرعت اتومبیل (۲) باید در بازه  $4\sqrt{5} \frac{m}{s} < v_2 < 12 \frac{m}{s}$  باشد.

$$\text{مسافت طی شده در } (t-1) \text{ ثانیه اول: } \frac{d}{4} = \frac{1}{2} a (t-1)^2$$

$$\frac{a=10 \frac{m}{s^2}}{s^2} \rightarrow \frac{d}{4} = \frac{5}{2} (t-1)^2 \quad (1)$$

$$\text{مسافت طی شده در کل } t \text{ ثانیه: } d = \frac{1}{2} a t^2 \xrightarrow{a=10 \frac{m}{s^2}} d = 5 t^2 \quad (2)$$

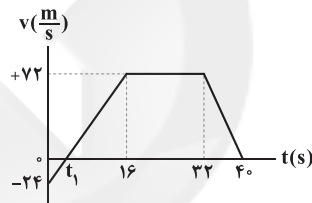
با تقسیم رابطه (۲) بر (۱) داریم:

$$\frac{d}{4} = \frac{5 t^2}{\frac{d}{4} \frac{5 (t-1)^2}{5}} \Rightarrow 4 = \frac{t^2}{(t-1)^2} \xrightarrow{\text{جنر}} 2 = \frac{t}{t-1} \Rightarrow t = 2s$$

بنابراین فاصله AB برابر است با:

$$d = 5 t^2 = 5 \times 2^2 = 20m$$

۸۱ ۲ با توجه به نمودار زیر، در لحظه  $t_1$  سرعت متحرک صفر است و پس از آن تا لحظه  $t = 16s$  هم سرعت مثبت است و هم شتاب (شیب سرعت)، پس در فاصله زمانی  $t_1$  تا  $t = 16s$  سرعت و شتاب هر دو مثبت و هم‌جهت‌اند. به دلیل این‌که در این فاصله شتاب ثابت است، سرعت متوسط برابر میانگین سرعت در لحظات  $t_1$  و  $t = 16s$  است.



$$v_{av} = \frac{v_2 + v_1}{2} = \frac{72 + 0}{2} = \frac{72}{2} = 36 \frac{m}{s}$$

۸۲ ۲ با توجه به ثابت بودن شتاب، ابتدا بین نقاط (۱) و (۲)، از معادله سرعت - جابه‌جایی در حرکت با شتاب ثابت استفاده می‌کنیم:

$$v_2^2 - v_1^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 4^2 - (-2)^2 = 2a \times (\Delta - 3) \Rightarrow a = 3 \frac{m}{s^2}$$

حال بین نقطه (۱) و مکانی که متحرک در آن تغییر جهت می‌دهد  $(x')$ ، از معادله سرعت - جابه‌جایی در حرکت با شتاب ثابت استفاده می‌کنیم:

$$v^2 - v_1^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 0^2 - (-2)^2 = 2 \times 3 \times (x' - 3) \Rightarrow x' - 3 = -\frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow x' = \frac{7}{3} m \Rightarrow d' = \frac{7}{3} \bar{1} (m)$$

۸۳ ۱ با توجه به اطلاعات داده‌شده روی نمودار و معادله مکان - زمان در حرکت با شتاب ثابت داریم:

$$x = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t + x_0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 24 = \frac{9}{2} a + 3v_0 + x_0 & (1) \\ 0 = \frac{49}{2} a + 7v_0 + x_0 & (2) \end{cases}$$



۸۸ ۲ تغییرات سرعت برابر با سطح زیر نمودار شتاب - زمان است،

بنابراین تغییرات سرعت متحرک در بازه زمانی  $t=0$  تا  $t=6s$  برابر است با:

$$\Delta v = -2 \times 5 + 1 \times (6 - 5) = -9 \frac{m}{s}$$

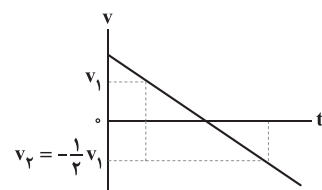
$$\text{سرعت در لحظه } t=6s \rightarrow v - v_0 = -9 \xrightarrow{v=0} v_0 = 9 \frac{m}{s}$$

تغییر جهت می دهد.

بنابراین بردار سرعت اولیه در SI برابر با  $\vec{v}_0 = 9\vec{i}$  است.

۸۹ ۴ به صورت زیر عمل می کنیم:

$$v_{av} = \frac{v_1 + v_2}{2} \Rightarrow \frac{1}{4}v_1 = \frac{v_1 + v_2}{2} \Rightarrow v_2 = -\frac{1}{2}v_1$$



بنابراین متحرک لزوماً در این بازه زمانی تغییر جهت داده و حرکت آن ابتدا کندشونده و سپس تندشونده است.

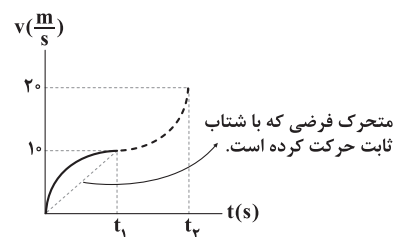
۹۰ ۳ **دقت کنید:** سرعت متوسط در یک بازه زمانی، کم تر از

بیشترین مقدار سرعت لحظه ای در آن بازه زمانی و بیشتر از کم ترین مقدار سرعت لحظه ای در آن بازه می باشد.

در قسمت اول حرکت (از صفر تا  $t_1$ ) می توان گفت:

۱- سرعت متوسط در این بازه زمانی کم تر از بیشترین مقدار سرعت لحظه ای

است ( $v_{av_1} < 10 \frac{m}{s}$ ).



۲- با مقایسه سطح زیر نمودار سرعت - زمان مشخص است، جابه جایی متحرک بیش از متحرک فرضی است که با شتاب ثابت حرکت کرده و سرعتش از صفر

به  $10 \frac{m}{s}$  رسیده است، بنابراین:

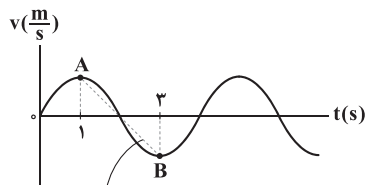
$$\begin{cases} v_{av_1} > v'_{av_1} \\ v'_{av_1} = \frac{0+10}{2} = 5 \frac{m}{s} \end{cases} \Rightarrow v_{av_1} > 5 \frac{m}{s}$$

مشاهده می کنید که در مرحله اول می توان نوشت:

$$5 \frac{m}{s} < v_{av_1} < 10 \frac{m}{s}$$

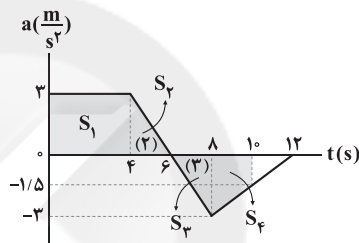
۸۵ ۴ شیب خط واصل بین دو نقطه از منحنی سرعت - زمان، برابر

شتاب متوسط متحرک می باشد. بین گزینه های داده شده، تنها در بازه زمانی  $t_1=1s$  تا  $t_2=3s$  شیب خط واصل بین دو نقطه منفی بوده و شتاب متوسط متحرک در خلاف جهت محور X است.



۸۶ ۱ ابتدا دقت کنید که با توجه به برابری مثلث های (۲) و (۳)،

شتاب متحرک در لحظه  $t=8s$  برابر  $3 \frac{m}{s^2}$  است. در ادامه با محاسبه مساحت زیر نمودار می توان پاسخ سؤال را به دست آورد.

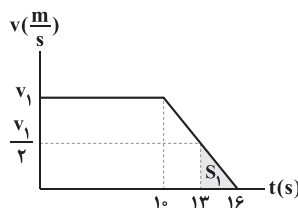


$$\begin{cases} S_1 = 4 \times 3 = 12 \\ S_2 = \frac{3 \times 2}{2} = 3 \\ S_3 = \frac{3 \times 2}{2} = 3 \\ S_4 = \frac{1/5 + 3}{2} \times 2 = 4/5 \end{cases} \Rightarrow \Delta v = S_1 + S_2 - S_3 - S_4 = 7/5 \frac{m}{s}$$

بنابراین شتاب متوسط متحرک در  $10$  ثانیه نخست برابر است با:

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{7/5}{10} = 0.7/5 \frac{m}{s^2}$$

۸۷ ۲ نمودار سرعت - زمان متحرک به شکل زیر است.



مسافت طی شده در  $3$  ثانیه آخر برابر  $4/5 m$  است، بنابراین داریم:

$$S_1 = 4/5 \Rightarrow \frac{v_1 \times 3}{2} = 4/5 \Rightarrow v_1 = 6 \frac{m}{s}$$

برای به دست آوردن سرعت متوسط در کل حرکت، باید مساحت زیر کل نمودار را به دست آوریم:

$$\Delta x = S = \frac{16+10}{2} \times v_1 = 13 \times 6 = 78 m$$

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{78}{16} = \frac{39}{8} = 4.875 \frac{m}{s}$$

بنابراین:



۹۴ ۱ با توجه به نمودار می توان نوشت:

$$K_1 = \frac{1}{2} m v_1^2 \Rightarrow K_1 = \frac{1}{2} \times 4 \times v_1^2 = 2v_1^2$$

$$\frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{K_1 + 78}{K_1} = \left(\frac{v_1 + 3}{v_1}\right)^2$$

$$\frac{K_1 = 2v_1^2}{2v_1^2} \rightarrow \frac{2v_1^2 + 78}{2v_1^2} = \left(\frac{v_1 + 3}{v_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{2v_1^2 + 78}{2v_1^2} = \frac{v_1^2 + 6v_1 + 9}{v_1^2}$$

$$\Rightarrow 2v_1^2 + 12v_1 + 18 = 2v_1^2 + 78 \Rightarrow 12v_1 = 60 \Rightarrow v_1 = 5 \frac{m}{s}$$

۹۵ ۴ ابتدا انرژی مکانیکی گلوله را در نقطه A محاسبه می کنیم.

$$\begin{cases} U_A = mgh_A = m \times 10 \times 40 = 400 \text{ m} \\ K_A = \frac{1}{2} m v_A^2 = \frac{1}{2} \times m \times (40)^2 = 800 \text{ m} \end{cases} \Rightarrow E = U_A + K_A = 1200 \text{ m}$$

مطابق اصل پایستگی انرژی، انرژی مکانیکی گلوله در همه نقاط مسیر برابر  $1200 \text{ m}$  خواهد بود، بنابراین در نقطه اوج (بیشترین ارتفاع از سطح زمین) می توان نوشت:

$$E = K_{\text{اوج}} + U_{\text{اوج}} = \frac{1}{2} m v_{\text{اوج}}^2 + mgh_{\text{اوج}}$$

$$\Rightarrow 1200 \text{ m} = \frac{1}{2} \times m \times (20\sqrt{3})^2 + 10 \text{ m} \times h_{\text{اوج}} \Rightarrow h_{\text{اوج}} = 60 \text{ m}$$

همچنین در نقطه B، ۷۵ درصد انرژی به صورت جنبشی و ۲۵ درصد به

$$U_B = \frac{25}{100} \times 1200 \text{ m} = 300 \text{ m} \quad \text{صورت پتانسیل است، بنابراین داریم:}$$

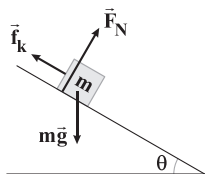
$$U_B = mgh_B \Rightarrow m \times 10 \times h_B = 300 \text{ m} \Rightarrow h_B = 30 \text{ m}$$

$$\frac{h_B}{h_{\text{اوج}}} = \frac{30}{60} = \frac{1}{2} \quad \text{بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:}$$

**دقت کنید:** برای حل این سؤال نیازی به دانستن جرم گلوله نیست.

۹۶ ۴ در شکل زیر، به جسم نیروهای  $m\vec{g}$ ،  $\vec{F}_N$  و  $\vec{f}_k$  وارد

می شوند. چون تندی حرکت جسم ثابت است، بنابراین تغییر انرژی جنبشی جسم برابر صفر می باشد و می توان نوشت:



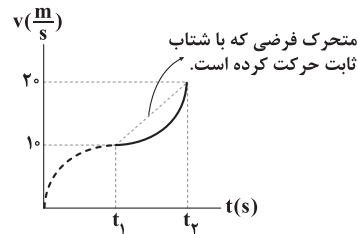
$$W_t = \Delta K \xrightarrow{\text{ثابت: } v} W_{mg} + W_{f_k} + W_{F_N} = 0$$

$$\Rightarrow W_{f_k} = -W_{mg} = -mgh$$

مشابه با استدلال فوق برای مرحله دوم حرکت (از  $t_1$  تا  $t_2$ ) نیز داریم:

سرعت متوسط متحرک از کمترین سرعت لحظه ای متحرک، بزرگ تر است، بنابراین:

$$1) v_{av} > 10 \frac{m}{s}$$



$$2) \begin{cases} v_{av} < v'_{av} \\ v'_{av} = \frac{10+20}{2} = 15 \frac{m}{s} \end{cases} \Rightarrow v_{av} < 15 \frac{m}{s}$$

بنابراین:

$$\begin{cases} v_{av} > 10 \frac{m}{s} \\ v_{av} < 15 \frac{m}{s} \end{cases} \Rightarrow 10 \frac{m}{s} < v_{av} < 15 \frac{m}{s}$$

۹۱ ۲ با توجه به قضیه کار و انرژی جنبشی، به صورت زیر عمل می کنیم:

$$W_F = \Delta K \Rightarrow -Fd = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$$

$$\Rightarrow -F \times 32 \times 10^{-2} = \frac{1}{2} \times 16 \times 10^{-3} (0^2 - 200^2) \Rightarrow F = 10^3 \text{ N} = 1 \text{ kN}$$

۹۲ ۲ در حالت اول، بیشینه کار نیروی F زمانی است که در جهت

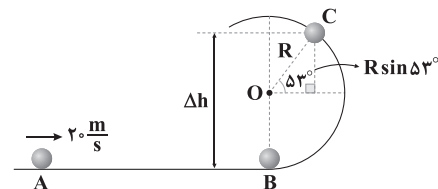
محور X به جسم وارد شود و با توجه به این موضوع، F برابر است با:

$$W_F = Fd \cos \alpha \Rightarrow F \times 5 \times \cos 0^\circ = 40 \Rightarrow F = 8 \text{ N}$$

در حالت دوم که نیروی F با زاویه  $60^\circ$  درجه نسبت به محور X به جسم وارد شده است، در جابه جایی  $\Delta x = 5 \vec{i}$ ، تنها مؤلفه افقی آن کار انجام می دهد و

$$W_F = Fd \cos \alpha = 8 \times 5 \times \cos 60^\circ = 20 \text{ J} \quad \text{مقدار کار آن برابر است با:}$$

۹۳ ۱ میزان جابه جایی قائم گلوله از B تا C برابر است با:



$$\Delta h = R + R \sin 53^\circ = 10 + 10 \times 0.8 = 18 \text{ m}$$

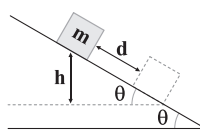
بنابراین کار نیروی وزن در این جابه جایی برابر است با:

$$W_{mg} = -mg \Delta h = -0.4 \times 10 \times 18 = -72 \text{ J}$$

از طرفی نیروی عکس العمل عمودی سطح همواره بر مسیر حرکت عمود بوده و کار آن صفر است.



از طرف دیگر در مثلث قائم‌الزاویه داریم:



$$\sin \theta = \frac{h}{d} \Rightarrow h = d \sin \theta$$

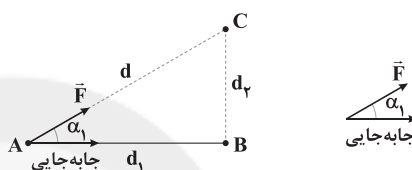
$$W_{f_k} = -mgd \sin \theta \Rightarrow |W_{f_k}| = mgd \sin \theta$$

بنابراین:

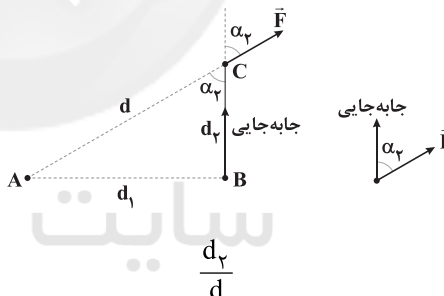
اندازه کاری که سطح روی بسته انجام می‌دهد برابر  $mgd \sin \theta$  است.**دقت کنید:**  $F_N$  بر  $\vec{d}$  عمود است، پس کار آن صفر می‌باشد.کار انجام شده توسط نیروی  $\vec{F}$  بر روی جسم در کل مسیر، برابر

۹۷ | ۱

مجموع کار آن در مسیرهای AB و BC است، بنابراین می‌توان نوشت:

محاسبه کار نیروی  $\vec{F}$  بر روی جسم در مسیر AB:

$$W_{AB} = F d_1 \cos(\alpha_1) = F d_1 \times \frac{d_1}{d} = F \frac{d_1^2}{d}$$

محاسبه کار نیروی  $\vec{F}$  بر روی جسم در مسیر BC:

$$W_{BC} = F d_2 \cos(\alpha_2) = F d_2 \times \frac{d_2}{d} = F \frac{d_2^2}{d}$$

$$W_t = W_{AB} + W_{BC} = F \frac{d_1^2}{d} + F \frac{d_2^2}{d} = F \frac{d_1^2 + d_2^2}{d}$$

بنابراین:

$$\xrightarrow{d_1^2 + d_2^2 = d^2} W_t = F \frac{d^2}{d} = Fd$$

بنابر قضیه فیثاغورس

گام اول: با توجه به حرکت بسته از حالت سکون، جابه‌جایی

بسته در ثانیه دوم حرکت برابر است با:

$$\Delta y_n = (n-0/\Delta)t + v_0 \Rightarrow \Delta y_2 = (2-0/2) \times 2 + 0 = 2 \text{ m}$$

سرعت بسته در ابتدا و انتهای این بازه زمانی برابر است با:

$$v = at + v_0 = 2t \Rightarrow \begin{cases} t_1 = 1 \text{ s} \Rightarrow v_1 = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ t_2 = 2 \text{ s} \Rightarrow v_2 = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{cases}$$

گام دوم: مقادیر  $\Delta U$  و  $\Delta K$  برابر است با:

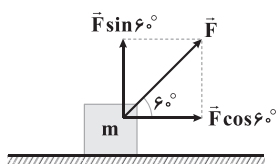
$$\begin{cases} \Delta U = -mg\Delta y = -2 \times 10 \times 2 = -40 \text{ J} \\ \Delta K = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times 4^2 - \frac{1}{2} \times 2 \times 2^2 = 12 \text{ J} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \Delta E = \Delta U + \Delta K = -40 + 12 = -28 \text{ J}$$

بنابراین انرژی مکانیکی  $28 \text{ J}$  کاهش یافته است.در حالت اول که نیرو با زاویه  $60^\circ$  وارد می‌شود، کار انجام شده

۹۹ | ۲

برابر است با:



$$F \cos 60^\circ = ma \Rightarrow a = \frac{F}{2m}$$

با استفاده از قانون دوم نیوتون داریم:

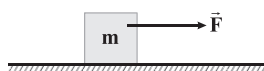
$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \rightarrow \frac{F}{2m} = \frac{v-0}{t} \Rightarrow v = \frac{Ft}{2m}$$

حال با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_F = \Delta K = \frac{1}{2}m(v^2 - 0)$$

$$\Rightarrow W_F = \frac{1}{2}m \times \left(\frac{Ft}{2m}\right)^2 = \frac{F^2 t^2}{4m}$$

در حالت دوم که نیرو به صورت افقی وارد می‌شود، کار انجام شده برابر است با:



$$F = ma' \Rightarrow a' = \frac{F}{m}$$

$$a' = \frac{\Delta v'}{\Delta t} \rightarrow \frac{F}{m} = \frac{v'-0}{t} \Rightarrow v' = \frac{Ft}{m}$$

با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W'_F = \Delta K = \frac{1}{2}m(v'^2 - 0)$$

$$\Rightarrow W'_F = \frac{1}{2}m \times \left(\frac{Ft}{m}\right)^2 = \frac{F^2 t^2}{2m}$$

بنابراین نسبت کار انجام شده در دو حالت برابر است با:

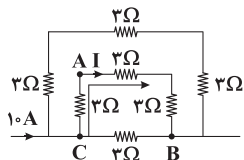
$$\frac{W'_F}{W_F} = \frac{\frac{F^2 t^2}{2m}}{\frac{F^2 t^2}{4m}} = 2$$

کار انجام شده ۲ برابر شده است یا به عبارت دیگر، ۱۰۰ درصد افزایش یافته است.



از طرفی مقاومت معادل شاخه پایین برابر  $4\Omega$  بوده و با توجه به یکسان بودن مقاومت معادل شاخه بالا، با مقاومت شاخه بالا، از شاخه پایینی نیز جریان یک آمپر عبور کرده و آمپرسنج نیز همین عدد را نشان می‌دهد.

۱۰۳ ۴ برای محاسبه عدد ولت‌سنج، باید اختلاف پتانسیل الکتریکی بین نقاط A و B را محاسبه کنیم و برای محاسبه ولتاژ دو سر باتری، باید اختلاف پتانسیل الکتریکی بین نقاط B و C را محاسبه کنیم.



با حرکت از نقطه C به نقطه B در مسیر نشان داده شده داریم:

$$V_C - 2I - 2I - 2I = V_B \Rightarrow V_C - V_B = 6I \Rightarrow V_{\text{باتری}} = 9I$$

با حرکت از نقطه A به نقطه B نیز داریم:

$$V_A - 2I - 2I = V_B \Rightarrow V_A - V_B = 4I \Rightarrow V_{\text{ولت‌سنج}} = 6I$$

$$\frac{V_{\text{ولت‌سنج}}}{V_{\text{باتری}}} = \frac{6I}{9I} = \frac{2}{3}$$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

۱۰۴ ۱ گام اول: نسبت حجم دو سیم را به دست می‌آوریم:

$$V = \frac{m}{\rho} \Rightarrow \frac{V_B}{V_A} = \frac{m_B}{m_A} \times \frac{\rho_A}{\rho_B} = 2 \times \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$$

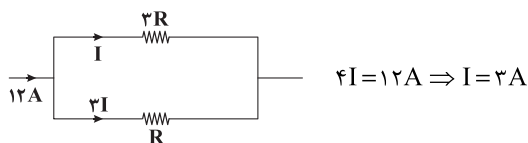
گام دوم: نسبت طول دو سیم را به دست می‌آوریم:

$$V = AL \xrightarrow{A_A = A_B} \frac{L_B}{L_A} = \frac{V_B}{V_A} = \frac{2}{3}$$

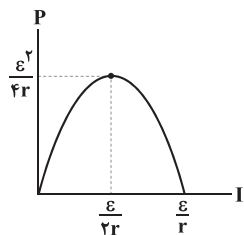
گام سوم: نسبت مقاومت الکتریکی دو سیم را محاسبه می‌کنیم:

$$R = \frac{\rho L}{A} \xrightarrow{A_A = A_B} \frac{R_B}{R_A} = \frac{\rho_B}{\rho_A} \times \frac{L_B}{L_A} = \frac{1}{2} \times \frac{2}{3} = \frac{1}{3}$$

گام چهارم: چون مقاومت B،  $\frac{1}{3}$  مقاومت A است، جریان گذرنده از آن، ۳ برابر جریان گذرنده از مقاومت A است، پس جریان I برابر است با:

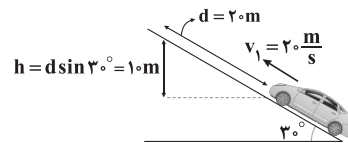


۱۰۵ ۲ با مقایسه نمودار داده شده با نمودار زیر داریم:



$$\begin{cases} \frac{\epsilon}{2r} = 3 \\ \frac{\epsilon}{4r} = 18 \end{cases} \xrightarrow{\text{حل دستگاه معادلات}} \epsilon = 12V, r = 2\Omega$$

۱۰۰ ۳ برای حل این سؤال از قضیه کار و انرژی جنبشی استفاده می‌کنیم، یعنی:



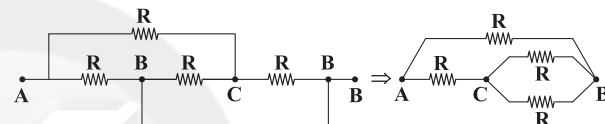
$$K_2 - K_1 = W_t = W_{mg} + W_{f_k} \Rightarrow -\frac{1}{2}mv_2^2 = -mgh + W_{f_k}$$

$$\Rightarrow \underbrace{-\frac{1}{2} \times 1000 \times (20)^2}_{-200000J} = \underbrace{-1000 \times 10 \times 10}_{-100000J} + W_{f_k}$$

$$\Rightarrow W_{f_k} = -100000J = -100kJ$$

۱۰۱ ۲ ابتدا مدار معادل را با نام‌گذاری نقاط مدار در حالت کلید بسته

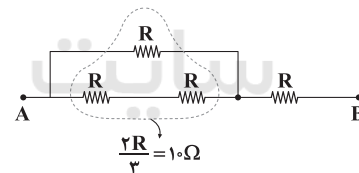
رسم می‌کنیم:



مقاومت معادل شاخه پایین مدار معادل برابر  $\frac{3}{2}R$  و مقاومت معادل کل مدار برابر است با:

$$R_{eq1} = \frac{\frac{3}{2}R \times R}{\frac{3}{2}R + R} = \frac{3}{5}R = 9\Omega \Rightarrow R = 15\Omega$$

حال اگر کلید K باز شود، وضعیت مدار به صورت زیر است و مقاومت معادل برابر است با:



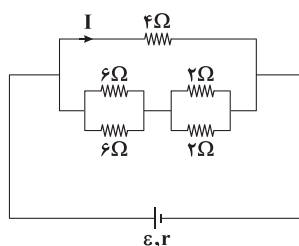
$$R_{eq2} = 10 + 15 = 25\Omega$$

۱۰۲ ۲ برای درک بهتر این مدار، آرایش مقاومت‌های مدار در شکل

زیر به صورت ساده‌تری نشان داده شده است. توجه شود که مقاومت‌های ۲ اهمی در چپ و راست، اتصال کوتاه می‌شوند (چرا؟):

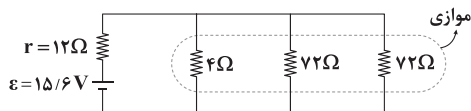
$$U = Pt \Rightarrow 0.4 = P \times 100$$

$$\Rightarrow P = 0.004kW = 4W \xrightarrow{P = RI^2} RI^2 = 4 \Rightarrow 4I^2 = 4 \Rightarrow I = 1A$$





حال اگر هر سه کلید بسته شوند، داریم:



$$R_{eq} = \frac{4 \times 36}{4 + 36} = \frac{144}{40} = 3.6 \Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{r + R_{eq}} = \frac{15/6}{12 + 3.6} = \frac{15/6}{15.6} = 1A$$

جریان اصلی مدار برابر است با:

پس اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری برابر است با:

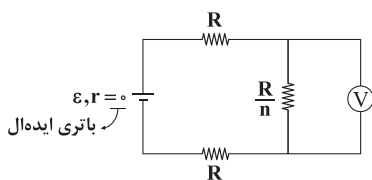
$$V = R_{eq} I = 3.6 \times 1 = 3.6V$$

ابتدا توجه شود که مقاومت  $R_p$  اتصال کوتاه شده است. از

طرفی ولتسنج ایده آل (۲)، عملاً همان ولتاژ دو سر باتری را نشان می‌دهد. در ادامه چون ولتسنج ایده آل با مقاومت الکتریکی بسیار زیاد در شاخه اصلی مدار قرار گرفته است، جریان عبوری از مدار صفر می‌شود و آمپرسنج عدد صفر را نشان داده و هر دو ولتسنج (۱) و (۲) مقدار  $\varepsilon$  را نشان می‌دهند و با افزایش مقاومت الکتریکی  $R_p$  به دلیل افزایش دمای آن، اعدادی که آمپرسنج و ولتسنج ایده آل نشان می‌دهند، تغییر نمی‌کنند.

مقاومت معادل  $n$  مقاومت موازی برابر  $\frac{R}{n}$  است، بنابراین مدار

ساده شده به صورت زیر می‌باشد.



با تقسیم ولتاژ بین مقاومت‌های متوالی، می‌توانیم عدد ولتسنج که همان ولتاژ

دو سر مقاومت  $\frac{R}{n}$  است را محاسبه کنیم.

$$V = \frac{\frac{R}{n}}{\frac{R}{n} + 2R} \times \varepsilon = \frac{\frac{1}{n}}{\frac{1}{n} + 2} \times \varepsilon = \frac{\varepsilon}{2n + 1}$$

$$\frac{V = \frac{1}{21} \varepsilon}{\frac{1}{21} \varepsilon} \Rightarrow \frac{\varepsilon}{2n + 1} \Rightarrow n = 10$$

در ادامه اگر یک مقاومت  $R = 10 \Omega$  را به این باتری متصل کنیم، جریان عبوری از مقاومت برابر است با:

$$I = \frac{\varepsilon}{r + R} = \frac{12}{2 + 10} = 1A$$

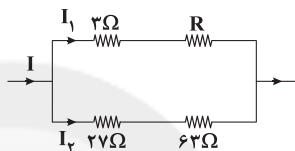
توان خروجی باتری برابر است با:

$$P_{\text{خروجی}} = \varepsilon I - r I^2 = 12 \times 1 - 2 \times 1^2 = 10W$$

چون توان مقاومت ۲۷ اهمی و ۳ اهمی با هم برابر است با

استفاده از رابطه  $P = R I^2$ ، نسبت جریان این دو مقاومت را که همان جریان شاخه‌های (۱) و (۲) است، به دست می‌آوریم:

$$P_{27\Omega} = P_{3\Omega} \Rightarrow 27 I_1^2 = 3 I_2^2 \Rightarrow I_1^2 = 9 I_2^2 \Rightarrow I_1 = 3 I_2$$



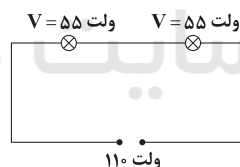
چون شاخه‌های (۱) و (۲) موازی‌اند، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن‌ها با هم برابر است، بنابراین با محاسبه مقاومت معادل هر یک از شاخه‌ها و با استفاده از رابطه  $V = IR$  مقاومت  $R$  را می‌یابیم:

$$V_1 = V_2 \Rightarrow I_1 R_1 = I_2 R_2 \Rightarrow \frac{R_2}{I_1 = 3 I_2, R_1 = 3 + R} \Rightarrow$$

$$(3 + R) \times 2 I_2 = 90 I_2 \Rightarrow 3 + R = 30 \Rightarrow R = 27 \Omega$$

با توجه به یکسان بودن مقاومت لامپ‌ها، ولتاژ دو سر هر یک

از لامپ‌ها برابر ۵۵ ولت بوده و توان مصرفی آن‌ها برابر است با:



$$\begin{cases} P = \frac{V^2}{R} \\ V = \frac{1}{4} V_{\text{اسمی}} \end{cases} \Rightarrow P = \frac{1}{16} P_{\text{اسمی}} = \frac{1}{16} \times 100 = 6.25W$$

$$U = Pt = 6.25 \times 10^{-3} \times 16 = 0.1kWh$$

بنابراین:

می‌دانیم اگر به ازای دو مقاومت معادل  $R_{T_1}$  و  $R_{T_2}$ ، توان

خروجی از باتری، یکسان باشد، آن‌گاه رابطه  $R_{T_1} R_{T_2} = r^2$  در مدار برقرار است.

بنابراین می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} R_{T_1} : \text{بستن } K_1 \\ R_{T_2} : \text{بستن } K_2 \text{ و } K_3 \end{cases} \Rightarrow R_{T_1} R_{T_2} = \frac{r^2}{4} = 36 \Omega$$

$$\Rightarrow R_{T_1} R_{T_2} = r^2 \Rightarrow 4 \times 36 = r^2 \Rightarrow r = 12 \Omega$$



مطابق داده‌های سؤال هر ۱۰۰ گرم از ضد اسید شامل ۱۶ گرم ناخالصی و ۸۴ گرم  $Mg(OH)_2$  و  $Al(OH)_3$  است که نسبت مولی آن‌ها ۳ به ۱ است. اگر جرم  $Mg(OH)_2$  و  $Al(OH)_3$  را به ترتیب با  $a$  و  $b$  نشان دهیم می‌توان نوشت:

$$a + b = 84 \quad (*)$$

$$\frac{\frac{a}{58}}{\frac{b}{78}} = \frac{3}{1} \Rightarrow \frac{78a}{58b} = 3 \Rightarrow 26a = 58b \quad (**)$$

با توجه به این‌که جمع ۵۸ و ۲۶ برابر ۸۴ است به راحتی می‌توان از معادله‌های (\*) و (\*\*) نتیجه گرفت که  $a = 58$  و  $b = 26$  است.

$$? \text{ mol } Mg(OH)_2 = 58g \times \frac{1 \text{ mol}}{58g} = 1 \text{ mol } Mg(OH)_2$$

$$? \text{ mol } Al(OH)_3 = 26g \times \frac{1 \text{ mol}}{78g} = \frac{1}{3} \text{ mol } Al(OH)_3$$

• هر مول  $Mg(OH)_2$  با ۲ مول  $HCl$  خنثی می‌شود.

• هر مول  $Al(OH)_3$  با ۳ مول  $HCl$  خنثی می‌شود.

$$HCl \text{ های } (2 \text{ mol } HCl) + (3 \times \frac{1}{3} \text{ mol } HCl) = 3 \text{ mol } HCl$$

اکنون از یک تناسب ساده استفاده می‌کنیم:

$$\begin{bmatrix} \text{mol } H^+ & \text{گرم ضد اسید} \\ 3 & 100 \\ 12 \times 10^{-4} & x \end{bmatrix} \Rightarrow x = 0.04g = 40mg$$

۲ ۱۱۵

$$\frac{K_b(AOH)}{K_b(XOH)} = \frac{\frac{[OH^-]^2}{[AOH]}}{\frac{[OH^-]^2}{[XOH]}} = 245 = \frac{[OH^-]_{AOH}^2 \times \frac{0.5}{0.4}}{[OH^-]_{XOH}^2}$$

$$\Rightarrow \frac{[OH^-]_{AOH}^2}{[OH^-]_{XOH}^2} = 196 \Rightarrow \frac{[OH^-]_{AOH}}{[OH^-]_{XOH}} = 14$$

$$\Rightarrow \frac{[H^+]_{AOH}}{[H^+]_{XOH}} = \frac{1}{14}$$

$$-\log \frac{[H^+]_{AOH}}{[H^+]_{XOH}} = -\log \frac{1}{14}$$

$$\Rightarrow pH_{AOH} - pH_{XOH} = \log 14$$

$$= \log(2 \times 7) = \log 2 + \log 7 = 0.3 + 0.85 = 1.15$$

عبارت‌های اول و دوم درست هستند. ۲ ۱۱۶

### بررسی عبارت‌هاک نادرست:

- محیط اسیدی درون معده برخی از فلزها مانند روی را می‌تواند در خود حل کند.
- این عبارت هنگامی درست است که دما  $25^\circ C$  باشد. البته برای دماهای بالاتر از  $25^\circ C$  نیز درست است، اما برای دماهای پایین‌تر از  $25^\circ C$  چنین نتیجه‌ای نمی‌توان گرفت.

### شیمی

۱ ۱۱۱ به‌جز عبارت دوم سایر عبارت‌ها درست هستند. رسوب تشکیل

شده بر روی دیواره کتری، لوله‌ها، آب‌راه‌ها و دیگ‌های بخار آن‌چنان به این سطح‌ها می‌چسبند که با صابون و پاک‌کننده‌های غیرصابونی زوده نمی‌شوند.

۴ ۱۱۲

$$\text{اسید اولیه: } [H^+] = \alpha \cdot M = 0.25 \times 0.4 = 0.1 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$K_a = \frac{\alpha^2 \cdot M}{1 - \alpha} = \frac{(0.25)^2 \times 0.4}{1 - 0.25} = \frac{1}{3} \times 10^{-1}$$

$$\text{محلول نهایی: } pH = 2 \Rightarrow [H^+] = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow [A^-] = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} \Rightarrow \frac{1}{3} \times 10^{-1} = \frac{(10^{-2})(10^{-2})}{M - 0.1}$$

$$\Rightarrow M = 0.012 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$M_1 V_1 = M_2 V_2 \Rightarrow 0.4 \times 0.2 = 0.012 \times V_2 \Rightarrow V_2 \approx 6.15 \text{ L}$$

بنابراین حجم محلول از ۰/۲ لیتر باید به ۶/۱۵ لیتر برسد و برای این کار به ۵/۹۵L آب خالص نیاز است.

۱ ۱۱۳ فقط عبارت سوم درست است.

### بررسی عبارت‌هاک نادرست:

- در زندگی روزانه با انواع اسیدها سر و کار داریم که برخی قوی و اغلب آن‌ها ضعیف هستند.
- اسیدهای قوی را می‌توان محلولی شامل یون‌های آب پوشیده دانست. به طوری که در آن‌ها تقریباً مولکول‌های یونیده نشده یافت نمی‌شود.
- بازها در سطح پوست همانند صابون، احساس لیزی ایجاد می‌کنند اما به آن نیز آسیب می‌رسانند.

۲ ۱۱۴ شمار مول‌های  $H^+$  موجود در pHهای ۳/۱ و ۳/۷ از  $HCl$

را به دست می‌آوریم:

$$pH = 3.7 \Rightarrow [H^+] = 10^{-3.7} = 10^{0.3-4} = 2 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$pH = 3.1 \Rightarrow [H^+] = 10^{-3.1} = 10^{0.9-4} = 8 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$? \text{ mol } H^+ (\text{آغازی}) = 2L \times 2 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1} = 4 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

$$? \text{ mol } H^+ (\text{نهایی}) = 2L \times 8 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1} = 16 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

تفاوت مول‌های  $H^+$  در این دو حالت برابر است با:

$$12 \times 10^{-4} \text{ mol } H^+$$

وظیفه ضد اسید این است همین تعداد مول  $H^+$  را مصرف کند.





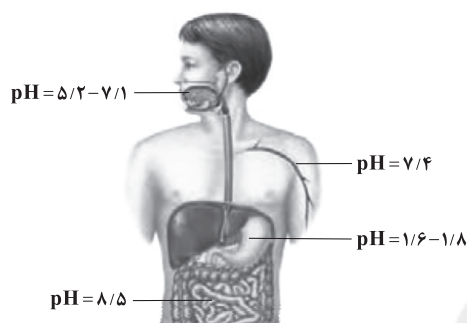
$$? \text{ mol H}^+ = (42 \times 10^{-5}) - (2 \times 10^{-5})$$

$$= 4 \times 10^{-4} \text{ mol H}^+$$

$$[\text{H}^+] = \frac{4 \times 10^{-4} \text{ mol}}{(80 + 20 + 25) \times 10^{-3} \text{ L}} = 32 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log(32 \times 10^{-4}) = -[\log 32 - 4] = -(\log 2^5 - 4) = 2/5$$

هر چه pH یک سامانه به منطقه خنثی نزدیکتر باشد،  
غلظت یونهای  $\text{H}^+$  و  $\text{OH}^-$  تفاوت کمتری با هم دارند.



برای محلول‌های آبی بسیار رقیق ( $d = 1 \text{ g.mL}^{-1}$ )، ppm را  
می‌توان میلی‌گرم حل‌شونده در یک لیتر محلول تعریف کرد. بنابراین اگر حجم  
محلول HI را در یک لیتر در نظر بگیریم، این محلول شامل  $1024 \text{ mg}$   
حل‌شونده خواهد بود.

$$[\text{HI}] = \frac{1024 \times 10^{-3} \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{128 \text{ g}}}{1 \text{ L}} = 8 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{H}^+] = [\text{HI}] = 8 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log(8 \times 10^{-3}) = -[\log 8 + \log 10^{-3}]$$

$$= -[3 \log 2 - 3] = -[3(\log 2) - 3] = 2/1$$

نسبت غلظت تعادلی اسید HX به اسید HY معادل نسبت  
مولکول‌های یونیده‌نشده این دو اسید است:

$$\text{غلظت تعادلی} = M(1 - \alpha)$$

↓  
غلظت اولیه

$$\text{HX: } \text{pH} = 1/7 \Rightarrow [\text{H}^+] = \alpha.M \Rightarrow 10^{-\text{pH}} = \alpha.M$$

$$\Rightarrow 10^{-1/7} = 0.2M \Rightarrow 10^{-(3-2)} = 0.2M \Rightarrow 2 \times 10^{-2} = 0.2M$$

$$\Rightarrow M = 0.1$$

$$\text{HY: } \text{pH} = 1/1 \Rightarrow [\text{H}^+] = \alpha.M \Rightarrow 10^{-1/1} = \alpha.M$$

$$\Rightarrow 10^{-(3/2-2)} = 0.25M \Rightarrow 8 \times 10^{-2} = 0.25M \Rightarrow M = 0.32$$

$$\frac{M(1-\alpha)\text{HX}}{M(1-\alpha)\text{HY}} = \frac{0.1(1-0.2)}{0.32(1-0.25)} = \frac{0.1 \times 0.8}{0.32 \times 0.75} = \frac{1}{3}$$

۱۱۷ فورمیک اسید ( $\text{HCOOH}$ ) در مقایسه با استیک  
اسید ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ )، اسید قوی‌تری است.

عبارت‌های سوم و پنجم درست هستند.

### بررسی عبارت‌هاک نادرست:

• اگر درجه یونش هر کدام از اسیدها را ناچیز در نظر بگیریم، خواهیم داشت:

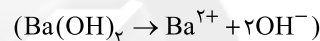
$$\frac{[\text{H}^+]_{\text{فورمیک اسید}}}{[\text{H}^+]_{\text{استیک اسید}}} = \frac{\sqrt{M.K_a}}{\sqrt{M.K_a}} = \sqrt{1}$$

• فقط سرعت گاز  $\text{H}_2$  تولید شده در ظرف فورمیک اسید بیشتر است.

• مجموع غلظت مولی گونه‌ها در ظرف حاوی فورمیک اسید که اسید قوی‌تری  
است، بیشتر خواهد بود.

### ۲ ۱۱۸ بررسی موارد:

آ) باریم هیدروکسید ( $\text{Ba(OH)}_2$ ) یک باز قوی دو ظرفیتی بوده و هر مول  
از آن در آب ۳ مول یون تولید می‌کند.

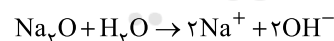
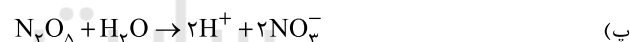


بنابراین مجموع غلظت مولی یون‌ها در محلول مولار آن برابر ۳ مولار و در  
محلول ۲ مولار KOH برابر ۴ مولار است.

ب) غلظت مولی  $\text{H}^+$  در محلول ۰/۱ مولار HCN با  $\alpha = 0.1$  برابر است با:

$$[\text{H}^+] = \alpha.M = 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

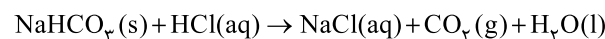
در صورتی که غلظت مولی  $\text{H}^+$  در محلول  $\text{HNO}_3$  با  $\text{pH} = 3/7$  برابر  
با  $10^{-3/7}$  است که از  $10^{-3}$  کوچک‌تر است.



ت) هر چند درجه یونش با غلظت رابطه وارونه دارد، اما مشکل این عبارت در  
این است که درجه یونش اتانول برابر صفر است.

۴ ۱۱۹ هر چهار عبارت پیشنهادشده در ارتباط با جوش شیرین

(سدیم هیدروژن کربنات) با فرمول  $\text{NaHCO}_3$  درست هستند.



۱ ۱۲۰

$$? \text{ mol H}^+ = (0.08 \times 10^{-2/4}) + (0.02 \times 0.05)$$

$$= (0.08 \times 10^{-(3/2+3-3)}) + (1 \times 10^{-4}) = (0.08 \times 2 \times 2 \times 10^{-3})$$

$$+ (1 \times 10^{-4}) = 42 \times 10^{-5} \text{ mol H}^+$$

شمار مول  $\text{OH}^-$  حاصل از KOH برابر است با:

$$? \text{ mol OH}^- = (0.025 \times 0.0008) = 2 \times 10^{-5} \text{ mol OH}^-$$



## ۱۲۹ بررسی سایر گزینه‌ها: ۲

۱) هیدروژن از هر کدام از سوخت‌های فسیلی قیمت بالاتری دارد.

۳) زغال سنگ در مقایسه با بنزین و گاز طبیعی، آلاینده‌گی بیشتری ایجاد می‌کند.

۴) گرمای آزاد شده از سوختن یک گرم هیدروژن از هر کدام از سوخت‌های فسیلی بیشتر است.

۱۳۰ ۲ لایهٔ اوزون به منطقهٔ مشخصی از استراتوسفر گفته می‌شود که بیشترین مقدار اوزون در آن محدوده قرار دارد.

۱۳۱ ۲ عبارتهای اول و سوم درست هستند.

## بررسی عبارتهای نادرست:

• سوخت سبز توسط جانداران ذره‌بینی به مواد ساده‌تر تجزیه می‌شوند.

• لایهٔ هواکره سبب گرم شدن کرهٔ زمین می‌شود.

۱۳۲ ۲ به‌جز عبارت دوم سایر عبارتهای نادرست هستند.

## بررسی عبارتهای نادرست:

• اغلب فلزها در شرایط مناسب با گاز اکسیژن می‌سوزند.

• باران اسیدی شامل  $\text{H}_2\text{SO}_4$  و  $\text{HNO}_3$  هستند.

• گوگرد در اثر سوختن به  $\text{SO}_2$  تبدیل می‌شود.

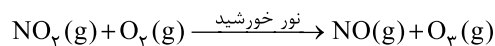
۱۳۳ ۴ هر چهار مورد پیشنهاد شده، عبارت مورد نظر را به درستی کامل می‌کنند.

۱۳۴ ۳ عبارتهای دوم و چهارم درست هستند.

## بررسی عبارتهای نادرست:

• بیماری‌های عصبی از عوارض تنفس اوزون تروپوسفری نیست.

• مطابق واکنش زیر با تولید اوزون تروپوسفری، گاز  $\text{NO}_2$  مصرف می‌شود:



۱۳۵ ۲ عبارتهای (پ) و (ت) درست هستند.

## بررسی عبارتهای نادرست:

آ) ساختار هر ماده، تعیین‌کنندهٔ خواص و رفتار آن است.

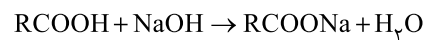
ب) زمین بخش قابل توجهی از گرمای جذب شده را به صورت تابش فرسرخ از دست می‌دهد.

۱۲۴ ۱ برای اسید خیلی ضعیف HA می‌توان نوشت:

$$K_a = \frac{[\text{H}^+]}{M}$$

که در آن، M غلظت اولیهٔ اسید است. با توجه به این‌که مقدار  $K_a$  ثابت است، برای این‌که غلظت  $\text{H}^+$  به یک چهارم مقدار اولیه برسد، باید غلظت محلول  $\left(\frac{1}{4}\right)^2$  یعنی  $\frac{1}{16}$  برابر شود. به عبارتی باید حجم محلول ۱۶ برابر شده و از ۲۰ میلی‌لیتر به ۳۲۰ میلی‌لیتر برسد. بنابراین باید ۳۰۰ میلی‌لیتر آب خالص به آن اضافه کرد.

۱۲۵ ۴



$$\frac{119/2 \text{g RCOOH}}{1 \times M} = \frac{21/23 \text{g NaOH} \times \frac{75}{100}}{1 \times 40} \Rightarrow M = 298 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH} : 298 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1} \Rightarrow 12n + 2n + 1 + 12 + 32 + 1 = 298 \\ \Rightarrow n = 18$$

$$\%C = \frac{(18+1) \times 12}{298} \times 100 \approx \%76/51$$

۱۲۶ ۱ فقط مورد آخر درست است.

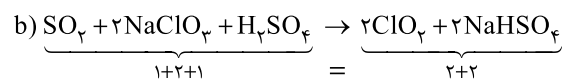
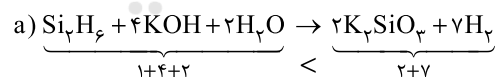
•  $\text{N}_2\text{O}$ : دی‌نیتروژن مونواکسید

•  $\text{ZnO}$ : روی اکسید

•  $\text{SiBr}_4$ : سیلیسیم تترا برمید

•  $\text{Co}_3\text{N}_2$ : کبالت (II) نیتريد

۱۲۷ ۳ معادلهٔ موازنه شده هر دو واکنش در زیر آمده است:



۱۲۸ ۴ در ساختار لوویس تمامی گونه‌ها به‌جز  $\text{NOCl}$  تمامی

پیوندها یگانه است:





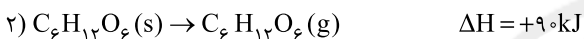
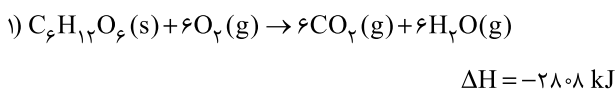
۴ ۱۳۶

۱ ۱۴۱ با توجه به این که تفاوت فرمول مولکولی متان ( $\text{CH}_4$ ) و اتان ( $\text{C}_2\text{H}_6$ ) همانند تفاوت فرمول مولکولی اتان و پروپان ( $\text{C}_3\text{H}_8$ ) در یک گروه  $-\text{CH}_3$  است، به تقریب می توان تفاوت آنتالپی سوختن متان و اتان را معادل تفاوت آنتالپی سوختن اتان و پروپان در نظر گرفت:

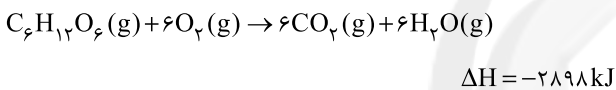
$$\Delta H_{\text{سوختن پروپان}} = (-1560) + (-1560 - (-890)) = -2230 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

$$\text{ارزش سوختن پروپان} = \frac{2230 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}}{44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 50.7 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1}$$

۴ ۱۴۲ با توجه به داده های سؤال، واکنش های زیر و آنتالپی آن ها در دسترس است:



اگر واکنش (۱) را با معکوس واکنش (۲) جمع کنیم خواهیم داشت:



مجموع آنتالپی های پیوند در یک مول  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{g})$  را با A نشان داده و از رابطه زیر استفاده می کنیم:

$$\Delta H_{\text{(واکنش)}} = \left[ \begin{array}{c} \text{مجموع آنتالپی پیوندهای} \\ \text{واکنش دهنده ها} \end{array} \right] - \left[ \begin{array}{c} \text{مجموع آنتالپی} \\ \text{پیوندهای فرآورده ها} \end{array} \right]$$

$$-2898 = [A + 6\Delta H(\text{O}=\text{O})]$$

$$-[12\Delta H(\text{C}=\text{O}) + 12\Delta H(\text{O}-\text{H})]$$

$$-2898 = [A + 6(500)] - [12(800 + 465)] \Rightarrow A = 9282 \text{ kJ}$$

۱ ۱۴۳ مقایسه میان گرمای سوختن مولی ترکیب های مورد نظر به صورت زیر است:

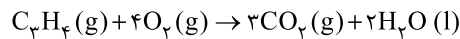
استیلن > اتانول > اتیلن > اتان: گرمای سوختن ( $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

۳ ۱۴۴ به جز عبارت آخر، سایر عبارت ها درست هستند.

طعم و بوی رازیانه به طور عمده وابسته به وجود ترکیبی با گروه عاملی اتری است.

۱ ۱۴۵ تهیه آمونیاک به روش هابر از گازهای نیتروژن و هیدروژن (واکنش a) یک واکنش گرماده ( $\Delta H < 0$ ) و دو مرحله ای بوده که مرحله اول آن (واکنش b) یک واکنش گرماگیر ( $\Delta H > 0$ ) و مرحله دوم آن (واکنش c) یک واکنش گرماده ( $\Delta H < 0$ ) است.

در واکنش های گرماگیر، سطح انرژی فرآورده ها، بالاتر از سطح انرژی واکنش دهنده ها است.



$$\frac{18 \text{ g}}{1 \times 40} = \frac{x \text{ g}}{3 \times 44} = \frac{y \text{ g}}{2 \times 18}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 26.4 \text{ g CO}_2 \\ y = 7.2 \text{ g H}_2\text{O} \end{cases}$$

$$Q_{\text{(برای افزایش دمای فرآورده ها)}} = mc\Delta\theta = [(26.4 \times 0.75) + (7.2 \times 4.2)]$$

$$\times (85 - 25) = [19.8 + 30.24] \times 60 = 3002 \text{ J} = 3 \text{ kJ}$$

$$Q_{\text{کل}} = 386 + 3 = 389 \text{ kJ}$$

$$\text{آنتالپی سوختن} = \frac{389 \text{ kJ}}{18 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{40 \text{ g}}} = 1945 \text{ kJ}$$

۴ ۱۳۷ هر چهار عبارت پیشنهاد شده نادرست هستند.

### بررسی عبارت ها نادرست:

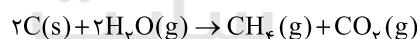
•  $\Delta H$  واکنش تولید  $\text{CO}(\text{g})$  از گرافیت و اکسیژن را نمی توان به روش تجربی تعیین کرد.

• تجزیه محلول آب اکسیژنه یک واکنش گرماده بوده و با انجام این واکنش، دمای ظرف انجام واکنش و محتویات آن، افزایش می یابد.

• گرماسنج لیوانی برای تعیین  $\Delta H$  واکنش هایی به کار می رود که در فشار ثابت انجام می شوند.

• شرط استفاده از قانون هس این است که شرایط انجام همه آن دو یا چند واکنش، یکسان باشد.

۳ ۱۳۸ معادله واکنش هدف به صورت زیر است:



برای رسیدن به واکنش هدف، کفایت تغییرات زیر را بر روی واکنش های کمکی اعمال کنیم:

✓ ضرایب واکنش a را در عدد ۲ ضرب می کنیم.

✓ واکنش c را وارونه می کنیم.

✓ واکنش b را به همان صورت می نویسیم.

$$\Delta H_{\text{(واکنش هدف)}} = 2\Delta H_a - \Delta H_c + \Delta H_b$$

$$= 2(132) - (206) + (-41) = 17 \text{ kJ}$$

$$\frac{2000 \text{ g C} \times \frac{10}{100} \times \frac{75}{100}}{2 \times 12} = \frac{x \text{ kJ}}{17} \Rightarrow x = 850 \text{ kJ}$$

۳ ۱۳۹ میان مولکول های الکل برخلاف سه ترکیب دیگر پیوند هیدروژنی

تشکیل شده و همین مورد باعث می شود نقطه جوش آن بالاتر باشد.

۲ ۱۴۰ به جز عبارت آخر سایر عبارت ها درست هستند.

قانون هس یک روش دقیق برای محاسبه آنتالپی واکنش ها است.



## زمین‌شناسی

۱۴۶ ۴ طبق جدول ۲ - ۲ صفحه ۲۶ کتاب درسی غلظت کلارک

عناصر در پوسته زمین، اکسیژن حدود ۴۵/۲٪ و آهن ۵/۸٪ است، در نتیجه اکسیژن حدود ۸ برابر آهن است.

۱۴۷ ۱ طبق جدول ۲ - ۲ صفحه ۲۶ کتاب درسی غلظت کلارک

عناصر به شرح زیر است.

آلومینیم ۸٪، کلسیم ۵/۰۶٪، سیلیسیم ۲۷/۲٪، آهن ۵/۸٪ و پتاسیم ۲/۷۷٪ و اگر درصد عناصر از میانگین کلارک کم‌تر باشد، بی‌هنجاری منفی می‌باشد، در نتیجه دو عنصر آلومینیم و سیلیسیم دارای بی‌هنجاری منفی هستند.

۱۴۸ ۳ به گروهی از کانی‌ها که در آن یک فلز با ارزش اقتصادی وجود

دارد، کانه اطلاق می‌شود.

۱۴۹ ۳ در معادن مس کانی‌های باطله مانند کوارتز، فلدسپار، میکا،

کانی‌های رسی، پیریت و ... کانسنگ مس را تشکیل می‌دهند.

۱۵۰ ۲ عناصر کروم، پلاتین، نیکل و آهن همگی جزء کانسنگ‌های

ماگمایی محسوب می‌شوند.

**نکته:** مس، روی، مولیبدن، سرب و قلع جزء کانسنگ‌های گرمایی هستند.

۱۵۱ ۲ به تغییرات دما در پوسته زمین به ازای هر ۱۰۰ متر عمق، ۳

درجه، شیب زمین گرمایی می‌گویند.

۱۵۲ ۱ گاهی کانی‌ها در رسوبات تخریبی رودخانه به علت چگالی زیاد

ته‌نشین شده و به صورت خالص قابل بهره‌برداری می‌شوند مانند پلاسره‌های طلا، الماس، پلاتین و ...

۱۵۳ ۴ به فرایند جداسازی کانی‌های مفید اقتصادی (کانه) از باطله،

کانه‌آرایی (فراوری) ماده معدنی گفته می‌شود.

۱۵۴ ۳ طبق شکل ۲ - ۲ صفحه ۲۸ کتاب درسی ترتیب درصد وزنی

کانی‌های سازنده پوسته زمین به شرح زیر است:

پلاژیوکلاز ۳۹٪ ← فلدسپارهای پتاسیم و کوارتز ۱۲٪ ← پیروکسن‌ها ۱۱٪ ← آمفیبول‌ها، میکاها و کانی‌های رسی ۵٪ ← سایر سیلیکات‌ها ۳٪

۱۵۵ ۲ از کانه هماتیت ( $Fe_2O_3$ ) و کانه مگنتیت ( $Fe_3O_4$ )

عنصر اقتصادی آهن به دست می‌آید.