

تاریخ آزمون

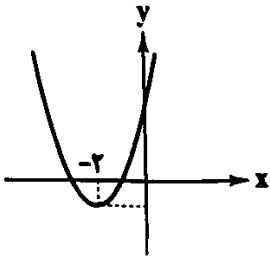
جمعه ۰۲/۰۶/۱۴۰۳

سؤالات آزمون دفترچه شماره (۱) دوره دوم متوسطه پایه یازدهم تجربی

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۱۴۵ دقیقه	تعداد سوال: ۱۳۵

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

مدت پاسخگویی	تعداد سوال	نوع سوال	تعداد سوال	نوع سوال	تعداد سوال	نوع سوال
۲۵ دقیقه	۲۶	اجزائی	۱۰	زبانى ۱	۱۳۵	زبانى
	۳۰	اختیاری	۱۰	زبانى ۲		
۲۵ دقیقه	۵۵	اجزائی	۱۵	زبانى ۱	۱۳۵	زبانى
	۶۵	اختیاری	۱۰	زبانى ۲		
۴۰ دقیقه	۹۰	اجزائی	۱۵	زبانى ۱	۱۳۵	زبانى
	۱۰۰	اختیاری	۱۰	زبانى ۲		
۲۵ دقیقه	۱۲۵	اجزائی	۱۵	زبانى ۱	۱۳۵	زبانى
	۱۲۵	اختیاری	۱۰	زبانى ۲		



1- معادله سهمی زیر، کدام می تواند باشد؟

$y = -x^2 - 2x + 2$ (1)

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

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

$y = x^2 + 4x + 2$ (4)

2- اگر یکی از جواب های معادله درجه دوم $\Delta x^2 - mx + 4 = 0$ برابر 2 باشد، جواب دیگر آن کدام است؟

$\frac{4}{\Delta}$ (4)

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

$-\frac{2}{\Delta}$ (2)

$-\frac{4}{\Delta}$ (1)

3- بزرگ ترین جواب معادله درجه دوم $(x+1)^2 - 2\sqrt{3}(x+1) = 6$ کدام است؟

$\sqrt{3} + 1$ (4)

$\sqrt{3} + 4$ (3)

$\sqrt{3} + 2$ (2)

$\sqrt{3} + 2$ (1)

4- اگر سهمی $y = (m+1)x^2 - 2x + 1$ همواره بالای محور xها باشد، حدود m کدام است؟

$-1 < m < 2$ (4)

$m > 0$ (3)

$m > -1$ (2)

$-1 < m < 0$ (1)

5- حدود در عبارت $x^2 - x \leq 1 < |x| - x$ کدام است؟

\emptyset (4)

$[-1, \frac{1}{2})$ (3)

$[-1, -\frac{1}{2})$ (2)

$(-\frac{1}{2}, 1]$ (1)

6- جواب نامعادله $|\frac{2x-2}{x+2}| \leq 1$ کدام است؟

$[\frac{1}{2}, 5]$ (4)

$[\frac{1}{2}, 1]$ (3)

$[\frac{1}{2}, 5] - \{2\}$ (2)

$[1, 5]$ (1)

7- در حل معادله $x^2 - \frac{1}{2}x - 4 = 0$ به روش مربع کامل، در طرف راست از چه عددی جذر می گیریم؟

$\frac{15}{4}$ (4)

$\frac{17}{4}$ (3)

$\frac{63}{16}$ (2)

$\frac{65}{16}$ (1)

8- اگر نمودارهای $y = ax - a$ و $y = x^2$ یکدیگر را قطع نکنند، معادله $\frac{1}{4}ax^2 - ax + a = 2$ چند جواب حقیقی برای x دارد؟

بی شمار (4)

2 (3)

1 (2)

صفر (1)

9- اگر خط $y = 1$ سهمی $y = ax^2 + 3x + 2$ را در یک نقطه قطع کند، طول رأس سهمی کدام است؟

$-\frac{2}{4}$ (4)

$\frac{2}{4}$ (3)

$\frac{4}{3}$ (2)

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

10- کدام یک از اعداد زیر در نامساوی $\frac{x^2(x+2)^2}{x^2-x-2} < 0$ صدق می کند؟

$2 + \sqrt{5}$ (4)

$\sqrt{2} - 2$ (3)

$2 - \sqrt{2}$ (2)

$1 + \sqrt{2}$ (1)

11- اگر نمودار f به صورت مقابل باشد، دامنه تابع $g(x) = \sqrt{x+f(x)}$ کدام است؟

$(-\infty, \frac{-1}{2})$ (1)

$[-\frac{1}{2}, +\infty)$ (2)

$(-\infty, \frac{-1}{4}]$ (3)

$[-\frac{1}{4}, +\infty)$ (4)

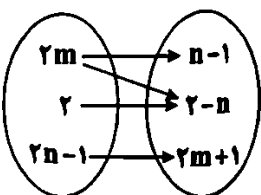
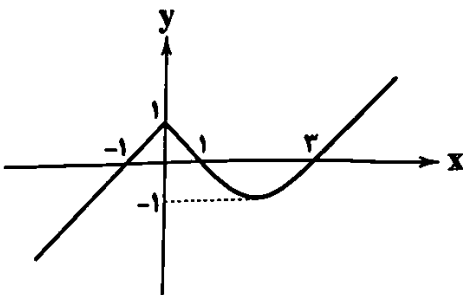
12- با توجه به جدول مقابل، مجموع اعضای دامنه f کدام است؟

1/5 (1)

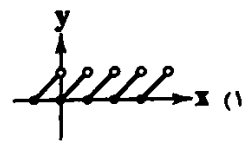
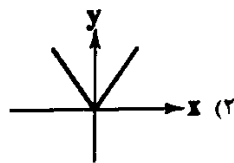
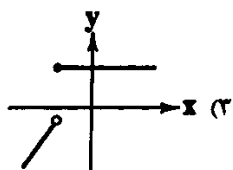
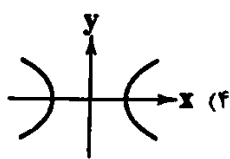
1/75 (2)

2/25 (3)

1/25 (4)



- ۱۳- در تابع خطی f ، اگر $f(1) + xf(x) = x + 2f(0)$ باشد، $f(5)$ کدام است؟
 -۳ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) -۲ (۴)
- ۱۴- اگر دو زوج مرتب $(2x-1, 2y-x)$ و $(x-y, 2)$ با هم برابر باشند، آن‌گاه حاصل $x^2 + y^2$ کدام است؟
 صفر (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۳ (۴)
- ۱۵- کدام نمودار مربوط به یک تابع نیست؟



$$x = y^2 + y^2 - 1 \quad (۴)$$

$$x = y^2 + y^2 + 1 \quad (۳)$$

$$|x-2| + |y+3| = 0 \quad (۲)$$

$$(x-2)(y+3) = 0 \quad (۱)$$

۱۶- در کدام یک از روابط زیر، y یک تابع بر حسب x است؟

۱۷- اگر $f = \{(1, m^2-1), (2, 4), (m, -1), (1, 3)\}$ تابع باشد، مقدار m کدام است؟

$$1 \quad (۴)$$

$$-1 \quad (۳)$$

$$-2 \quad (۲)$$

$$2 \quad (۱)$$

۱۸- بزرگ‌ترین دامنه تابع $f(x) = x^2 - 1$ با برد $R_f = \{0, -1\}$ کدام است؟

$$\{\sqrt{2}, 0, -\sqrt{2}\} \quad (۴)$$

$$\{0, -1\} \quad (۳)$$

$$\{0\} \quad (۲)$$

$$\{-1, 0, 1\} \quad (۱)$$

۱۹- اگر $A = \{a, b, c\}$ و $B = \{1, 2\}$ باشد، چند تابع از A به B می‌توان نوشت؟

$$4 \quad (۴)$$

$$3 \quad (۳)$$

$$9 \quad (۲)$$

$$8 \quad (۱)$$

۲۰- برد تابع $y = 1 - \frac{x}{|x|}$ کدام است؟

$$\{2\} \quad (۴)$$

$$\{0\} \quad (۳)$$

$$\{0, 2\} \quad (۲)$$

$$[0, 2] \quad (۱)$$

توجه: داوطلب گرامی، می‌توانید به سؤالات ۲۱ تا ۳۰ درس ریاضی (۲) به صورت اختیاری پاسخ دهید.

۲۱- قرینه نقطه $A(k, 5)$ نسبت به خط $y = 2x$ را A' می‌نامیم. اگر مساحت مثلث OAA' برابر $14/4$ باشد، k کدام گزینه می‌تواند باشد؟
 (O مبدأ مختصات است.)

$$-2 \quad (۴)$$

$$2 \quad (۳)$$

$$3 \quad (۲)$$

$$-3 \quad (۱)$$

۲۲- اگر α ریشه معادله $\frac{2}{x^2-2x+3} + \frac{1}{x^2-2x+2} = \frac{6}{x^2-2x+4}$ باشد، آن‌گاه حاصل $9\alpha^2 - 6\alpha + 4$ کدام است؟

$$8 \quad (۴)$$

$$7 \quad (۳)$$

$$6 \quad (۲)$$

$$5 \quad (۱)$$

۲۳- دو نقطه بر روی خط $y = 2x - 1$ قرار دارند، به طوری که فاصله این نقاط از خط $4x + 2y - 5 = 0$ برابر $\sqrt{5}$ است. مجموع طول این دو نقطه کدام است؟

$$\frac{5}{4} \quad (۴)$$

$$\frac{5}{2} \quad (۳)$$

$$\frac{5}{8} \quad (۲)$$

$$\frac{5}{16} \quad (۱)$$

۲۴- به ازای چه مقادیری از m ، نمودار تابع $y = ax^2 + (a-3)x + 1$ محور x ها را در دو نقطه سمت چپ محور x ها قطع می‌کند؟

$$1 < a < 9 \quad (۴)$$

$$a < 0 \quad (۳)$$

$$a > 9 \quad (۲)$$

$$0 < a < 3 \quad (۱)$$

۲۵- جواب معادله $\sqrt{2x+11} - \sqrt{2x+2} = \frac{5}{\sqrt{2x+11}}$ در کدام بازه زیر قرار دارد؟

$$(9, 11) \quad (۴)$$

$$(-8, -6) \quad (۳)$$

$$(7, 9) \quad (۲)$$

$$(6, 8) \quad (۱)$$

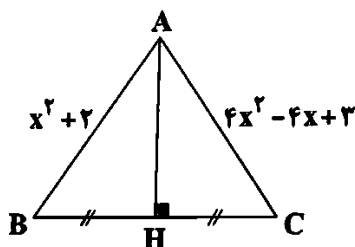
۲۶- در شکل زیر، $BH = CH$ است. مقدار x کدام می‌تواند باشد؟

$$-1 \quad (۱)$$

$$\frac{2}{3} \quad (۲)$$

$$\frac{1}{3} \quad (۳)$$

$$-\frac{1}{3} \quad (۴)$$



۲۷- اگر $\frac{12+a}{a} = \frac{17+b}{b}$ باشد، مقدار $\frac{b}{a}$ کدام است؟

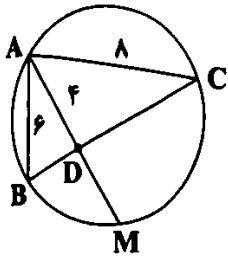
$$\frac{17}{13} \quad (۴)$$

$$\frac{3}{5} \quad (۳)$$

$$\frac{5}{3} \quad (۲)$$

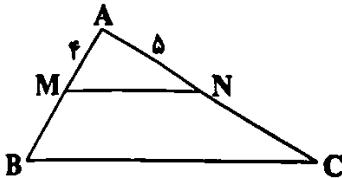
$$\frac{13}{17} \quad (۱)$$

۲۸- در شکل زیر، هر سه رأس مثلث ABC روی محیط دایره قرار دارند. اگر امتداد نیمساز AD محیط دایره را در نقطه M قطع کند، طول پاره خط DM کدام است؟



- (۱) ۴
(۲) ۶
(۳) ۸
(۴) ۱۲

۲۹- در شکل زیر $MN \parallel BC$ و $BC = \Delta MN$ است. حاصل $BM + CN$ کدام است؟



- (۱) ۲۲
(۲) ۲۴
(۳) ۲۸
(۴) ۳۶

۳۰- در مثلث قائم‌الزاویه ABC ($\hat{A} = 90^\circ$)، ارتفاع وارد بر وتر، وتر را به دو قسمت با طول‌های ۴ و ۹ واحد تقسیم می‌کند. اندازه مساحت این مثلث کدام است؟

۴۲ (۴)

۴۰ (۳)

۳۹ (۲)

۳۶ (۱)



۳۱- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«داشتن مشخصه لایه‌ای از دیواره قلب انسان است که»

- (۱) یک لایه نازک بافت پوششی - به طور مستقیم به ضخیم‌ترین لایه متصل است.
(۲) یاخته‌هایی با بیش از یک هسته - همه یاخته‌های سازنده آن قابلیت انقباض دارند.
(۳) رشته‌های کلاژن فراوان - می‌تواند در تماس با مایعی باشد که به حرکت روان قلب کمک می‌کند.
(۴) یاخته‌هایی با توانایی تحریک خودبه‌خودی - تعداد بسیار کمی از یاخته‌های موجود در آن به رشته‌های کلاژن متصل هستند.
- ۳۲- کدام گزینه در رابطه با تبادل مواد در مویرگ‌ها به درستی بیان نشده است؟
(۱) طول بخش سرخرگی مویرگ، تقریباً دو برابر طول قسمت سیاهرگی آن است.
(۲) در وسط مویرگ خونی، فشار تراوشی خون با فشار اسمزی خون برابر می‌شود.
(۳) اکسیژن از طریق بخش لیپیدی غشای یاخته‌های جابه‌جا می‌شود.
(۴) فشاری که می‌تواند وابسته به پروتئین آلبومین باشد، به طور معمول در طول مویرگ خونی ثابت است.
- ۳۳- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«همه انواع رگ‌های با جریان خون کند و برقرارکننده شبکه وسیعی در بافت‌های انسان، از نظر به یکدیگر شباهت و از نظر با یکدیگر متفاوت‌اند.»

- (۱) نزدیک بودن محل برابری فشارهای تراوشی و اسمزی به بخش انتهایی رگ - وجود حفراتی در غشای پایه
(۲) فاصله ۰/۲ میلی‌متری تا بیشتر یاخته‌های بدن - وجود منافذی در غشای یاخته‌های پوششی سنگفرشی دیواره
(۳) احاطه شدن توسط نوعی صافی ضخیم برای ایجاد محدودیت عبور مواد درشت - میزان فاصله بین یاخته‌های پوششی دیواره
(۴) وجود حلقه تنظیم‌کننده میزان جریان خون در ابتدای آن‌ها - مقدار رشته پروتئینی الاستیک پخش شده در لایه میانی دیواره
- ۳۴- چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟
«در انسان، رگ‌های خونی که دارند.»

- (الف) فقط بعضی از - در تنظیم اصلی جریان خون نقش دارند، دیواره نازک و جریان خون کند
(ب) همه - در نواحی سطحی بدن حضور دارند، درچه‌های لانه‌کیوتی
(ج) بسیاری از - حرکت خون در آن‌ها وابسته به انقباض ماهیچه‌های اسکلتی است، در دیواره خود سه لایه اصلی
(د) همه - تبادل مواد در طول آن‌ها اتفاق می‌افتد، بافت پوششی با فضای بین یاخته‌ای اندک

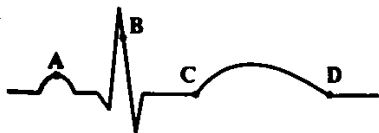
- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

۳۵- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- «در نوعی گویچه سفید بدن انسان که شامل سیتوپلاسمی با دانه‌های روشن است، مشاهده می‌شود.»
(الف) ریز - هسته‌های چندقسمتی
(ب) درشت - دو هسته دمبلی‌شکل
(ج) ریز - زوائد سیتوپلاسمی طولی
(د) درشت - نوعی مولکول حامل اطلاعات وراثتی

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

۳۶- با توجه به منحنی زیر که نوار قلب یک مرد سالم را نشان می‌دهد، می‌توان بیان داشت که در زمان ثبت نقطه زمان ثبت نقطه



(۱) B برخلاف A، صدای تاک قلب شنیده می‌شود.

(۲) D همانند B، یاخته‌های مخطط و منسجم دهلیزی در حالت استراحت قرار دارند.

(۳) C همانند D، فشاری از جانب دیواره سرخرگ آئورت باعث ایجاد فشار کمینه در خون می‌شود.

(۴) A برخلاف C، دریچه‌های سینی بسته می‌شوند.

۳۷- کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

(۱) افزایش بیش از حد فشاری که معمولاً در طول یک مویرگ خونی ثابت می‌ماند، احتمال ابتلا به خیز را زیاد می‌کند.

(۲) انقباض ماهیچه میان‌بند (دیافراگم) در حرکت خون داخل رگ‌هایی با لایه ماهیچه‌ای ضخیم نقش دارد.

(۳) نوعی اندام لنفی که در سمت چپ بدن قرار دارد، می‌تواند محل تخریب فراوان‌ترین یاخته‌های خونی باشد.

(۴) یاخته‌هایی که نقش اصلی آن‌ها دفاع از بدن در برابر عوامل خارجی است، فقط در خون حضور دارند.

۳۸- کدام گزینه در ارتباط با ساختار بافتی قلب یک انسان سالم و بالغ درست است؟

(۱) برون‌شامه همانند درون‌شامه، تنها شامل یک لایه بافت پوششی نازک است.

(۲) پیراشامه برخلاف برون‌شامه، در تشکیل لایه‌های بافتی قلب شرکت می‌کند.

(۳) درون‌شامه همانند بیشترین یاخته‌های لایه میانی در تشکیل دریچه‌های قلب شرکت می‌کند.

(۴) بعضی از یاخته‌های ماهیچه قلبی برخلاف همه یاخته‌های درون‌شامه توانایی تحریک خودبه‌خودی دارند.

۳۹- در ارتباط با شبکه هادی قلب انسان، می‌توان گفت هنگامی که پیام تحریک از گره‌ای که خارج می‌شود،

(۱) شروع‌کننده تکانه‌های قلبی است - بیشترین میزان خون داخل بطن‌ها وجود دارد.

(۲) در عقب دریچه سه‌لختی قرار دارد - انتشار پیام از طریق صفحات بینابینی در تمام میوکارد قلب امکان‌پذیر است.

(۳) زیر منفذ بزرگ‌سیاهرگ زیرین قرار دارد - همه یاخته‌های ماهیچه‌ای میوکارد در حالت استراحت هستند.

(۴) کوچک‌ترین گره این شبکه است - انقباض بطن‌ها از قسمت پایین آن‌ها شروع می‌شود.

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

«در یک انسان سالم و بالغ، مشاهده مورد انتظار»

(۱) مصرف زیاد برخی از ویتامین‌های گروه B در اندام لنفی که در پشت معده قرار دارد - می‌باشد.

(۲) افزایش تقسیم یاخته‌های بنیادی میلوئیدی مغز استخوان به دنبال خونریزی - می‌باشد.

(۳) آغاز تولید نوعی هورمون مؤثر بر یاخته‌های بنیادی مغز استخوان از کلیه‌ها به دنبال قرارگیری در ارتفاعات - می‌باشد.

(۴) کاهش قدرت سیستم ایمنی بدن در برابر باکتری‌های بیماری‌زا به دنبال کاهش میزان انواعی از پروتئین محلول در خوناب - نمی‌باشد.

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

«یک جزء از شبکه هادی قلب انسان که در قرار دارد، قطعاً»

(۱) دیواره دهلیز چپ - با بزرگ‌ترین گره در ارتباط قرار دارد.

(۲) عقب دریچه سه‌لختی - در انقباض همزمان دهلیزها و بطن‌ها مؤثر است.

(۳) زیر منفذ بزرگ‌سیاهرگ زیرین - جریان الکتریکی را در بطن‌ها پخش می‌کند.

(۴) دیواره پستی دهلیز راست - نخستین بار جریانات الکتریکی را تولید می‌کند.

۴۲- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«طبق مطالب کتاب زیست‌شناسی (۱) در انسان، به منظور جلوگیری از هدررفت نوعی بافت پیوندی در آسیب‌های شدید، به طور حتم لازم

است تا

(۱) یاخته‌های حاوی دانه‌های فراوان که از تغییر مگاکاریوسیت‌ها حاصل می‌شوند، دور هم جمع شده و به هم بچسبند.

(۲) تغییر در نوعی پروتئین خون، به واسطه آنزیم مترشحه از همه قطعات یاخته‌ای بی‌رنگ و بدون هسته موجود در محل آسیب صورت گیرد.

(۳) ویتامینی مصرف شود که تنها در غذاهای جانوری یافت شده و در قسمت فاقد آنزیم لوله گوارش تولید می‌شود.

(۴) نوعی از یاخته‌های خونی با تخریب روزانه تقریباً یک درصدی، پس از چسبیدن به رشته‌های پروتئینی حاصل از اثر ترومبین بر فیبرینوزن، شکل

طبیعی خود را از دست بدهند.

۴۳- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در چرخه قلبی انسان سالم و بالغ، در هر زمان که حجم خون دیده می‌شود، پس از آن می‌توان را مشاهده کرد.»

(۱) بیشترین - بطن‌ها - آغاز ثبت موج QRS در نوار قلب

(۲) کم‌ترین - دهلیزها - تخلیه خون بزرگ‌سیاهرگ‌ها به دهلیز راست

(۳) بیشترین - دهلیزها - باز شدن هر دریچه سه‌قطعه‌ای در قلب

(۴) کم‌ترین - بطن‌ها - شروع ثبت موج T در نمودار نوار قلب

۴۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«در هر جانوری که، می‌توان را مشاهده کرد.»

(۱) حرکات بدن به جابه‌جایی مواد در آن کمک می‌کند - فقط در برخی نقاط بدن، انشعابات حفره گوارشی

(۲) گردش خون بسته ساده دارد - قلبی دارای حداقل یک بطن

(۳) پس از بلوغ، قلبی دوحفره‌ای دارد - شبکه مویرگی میان دو رگ از یک نوع

(۴) جدایی کامل بطن‌ها در آن دیده می‌شود - مصرف بیشتر انرژی نسبت به سایر مهره‌داران

۴۵- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«مطابق با مطالب کتاب زیست‌شناسی (۱)، پیام‌های الکتریکی گروه شبکه هادی قلب یک انسان سالم، می‌شود.»

- (۱) کوچک‌ترین - پس از دوشاخه شدن یک دسته تار به دیواره بین دو بطن، وارد
- (۲) بالاترین - همواره تحت تأثیر یاخته‌های عصبی به سرعت در سراسر قلب، منتقل
- (۳) بزرگ‌ترین - فقط از طریق دسته تارهایی به یاخته‌های دهلیز چپ، هدایت
- (۴) پایین‌ترین - با تأخیر به درون بزرگ‌ترین حفرات قلبی ارسال می‌شود.

۴۶- در یک انسان سالم، ثانیه از زمانی که به طور حتم
 (۱) ۰/۳ - قبل - خون جمع‌شده در دهلیزها شروع به خالی شدن کند - صدای تاک از قلب شنیده می‌شود.

(۲) ۰/۵ - بعد - درچه‌های دهلیزی، بطنی باز شوند - موج P در نوار قلب به صورت کامل مشاهده می‌شود.

(۳) ۰/۷ - قبل - صدای دوم قلبی شروع به شنیده شدن کند - بعضی از یاخته‌های ماهیچه قلبی در حالت استراحت قرار دارند.

(۴) ۰/۱ - بعد - دهلیزها شروع به انقباض کنند - در ادامه موجی در طول سیاهرگ‌ها به صورت نبض احساس می‌شود.

۴۷- کدام گزینه در ارتباط با هر رگی در بدن انسان که دارای ضخیم‌ترین لایه منقبض‌شونده در ساختار دیواره خود می‌باشد، درست است؟

(۱) خونی با غلظت اکسیژن بالا را از قلب دور می‌کند.

(۲) در قسمت عمقی اندام‌های بدن قرار گرفته‌اند.

(۳) در هنگام استراحت بطن‌ها باعث حفظ پیوستگی جریان خون می‌شود.

(۴) در افراد سالم و بالغ، دارای فشار بیشینه و کمینه‌ای با اعداد ۱۲۰ و ۸۰ میلی‌متر جیوه می‌باشد.

۴۸- چند مورد، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«در یک دوره کاری قلب انسان سالم، در حفاصل باز شدن دریچه سینی ابتدای آنورت تا باز شدن دریچه دولغتی، امکان وجود دارد.»

- | | |
|-------------------------------------|-----------------------------------|
| (الف) تحریک خودبه‌خودی گروه پیشاهنگ | (ب) پرخون شدن بطن‌ها به طور کامل |
| (ج) ایجاد حداکثر فشار خون در آنورت | (د) ارسال خون به همه قسمت‌های بدن |
| ۱ (۱) | ۳ (۳) |
| ۲ (۲) | ۴ (۴) |

۴۹- کدام گزینه، عبارت زیر را در ارتباط با قلب انسان سالم و بالغ به طور مناسب کامل می‌کند؟

«حفره‌ای از حفرات قلب که حاوی خون در درون خود است.»

(۱) رگ‌های خونی بیشتری به آن تخلیه می‌شود - تیره

(۲) بیشترین حجم را در بین حفرات قلبی دارد - روشن

(۳) محل خروج بزرگ‌ترین سرخرگ بدن می‌باشد - تیره

(۴) بالاترین قدرت انقباضی را دارد - روشن

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

«در ساختار ، ممکن نیست»

(الف) حفره گوارشی پلناریا - فاصله انتشار مواد تا یاخته‌ها بسیار کوتاه باشد.

(ب) دستگاه گردش خون ماهی - فقط خون تیره در ارتباط با قلب باشد.

(ج) سامانه گردش مواد ملخ - در ابتدای رگ‌ها، دریچه‌هایی جهت کنترل عبور خون وجود داشته باشد.

(د) قلب قورباغه بالغ - بطن‌ها خون را ابتدا به شش‌ها و پوست تلمبه کنند.

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۵۱- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسبی تکمیل می‌کند؟

«در شبکه هادی قلب در بدن فردی سالم و بالغ، به منظور لازم است تا»

(۱) آماده شدن بزرگ‌ترین حفرات قلب برای انقباض - پیام الکتریکی توسط گروه بزرگ‌تر در پشت دیواره دهلیز راست تولید شود.

(۲) ارسال پیام تحریکی به دیواره میان دو بطن - جریان الکتریکی از گروه تولیدکننده تکانه‌های منظم به گروه دیگر هدایت شود.

(۳) هدایت جریان الکتریکی در سراسر دیواره بطن‌ها - رشته خارج‌کننده جریان الکتریکی از گروه کوچک‌تر در نوک قلب به دو دسته تار منشعب شود.

(۴) انتقال پیام انقباض مربوط به لایه داخلی دیواره دهلیز چپ - آخرین بخش رشته‌ای از شبکه هادی در مجاورت مدخل سیاهرگ‌های ششی قرار بگیرد.

۵۲- با توجه به عبارت‌های زیر، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

(الف) ← یاخته‌ای خونی که هسته آن گرد یا بیضی است و بیشتر حجم یاخته را اشغال می‌کند.

(ب) ← یاخته‌ای که با قطعه‌قطعه شدن، قطعاتی را ایجاد می‌کند که در تشکیل لخته نقش اصلی را دارند.

(ج) ← یاخته‌ای در جریان خون فرد سالم که دارای چندین هسته پراکنده در سیتوپلاسم خود است.

(د) ← نوعی یاخته که در دوران جنینی در اندام‌هایی مانند کبد و طحال ساخته و وارد خون می‌شود.

(۱) یاخته (الف) همانند یاخته (ج) توانایی مبارزه با گروهی از عوامل بیماری‌زای واردشده به بدن را دارد.

(۲) در سیتوپلاسم یاخته (ج) همانند پلاکت‌ها، دانه‌هایی یافت می‌شود که می‌تواند در حفظ هم‌ایستایی بدن مؤثر باشد.

(۳) یاخته (ب) همانند یاخته (الف) می‌تواند در نوعی اندام لنی در نتیجه تقسیم و تمایز انواعی از یاخته‌های بنیادی تولید شود.

(۴) برای ساخت یاخته (د) به طور حتم نوعی ماده معدنی نیاز است که مقداری از آن در کبد ذخیره می‌شود.

۵۳- در ارتباط با قلب و رگ‌های مرتبط با آن در یک انسان بالغ و سالم، می‌توان گفت هر رگی که با حفره‌ای از قلب مرتبط می‌شود که
 (۱) بسته شدن آن منجر به سکنه قلبی می‌شود، پس از رفع نیاز یاخته‌های قلبی به صورت سیاهرگ‌هایی - جزو حفره‌های کوچک قلب است.

(۲) از جلوی سرخرگ آنورت از قلب خارج شده و انشعاب سمت راست آن طول‌تر از سمت چپ می‌باشد - بیشترین میزان طناب‌های ارتجاعی را دارد.

(۳) خون را از شش وارد سطح پشتی قلب می‌کند، حاوی خون روشن بوده و پس از طی مسیر طولانی - در بالای دریچه‌های با سه قطعه آویخته قرار می‌گیرد.

(۴) خون اندام‌های فوقانی بدن را به قلب منتقل می‌کند، با عبور از جلوی نوعی رگ حاوی خون تیره - ضخیم‌ترین ماهیچه را در بین حفرات قلبی دارد.

۵۴- در مورد مراحل انعقاد خون، قسمت اول کدام گزینه بعد از قسمت دوم صورت می‌گیرد؟

- ۱) تبدیل پروترومبین به ترومبین توسط آنزیم پروترومبیناز - ترشح آنزیم پروترومبیناز از گویچه‌های قرمز
 - ۲) تجزیه پروترومبین به ترومبین توسط آنزیم پروترومبیناز - تجزیه فیبرینوژن برای تولید فیبرین
 - ۳) تشکیل درپوش در قسمت آسیب‌دیده رگ - تجزیه فیبرینوژن تحت تأثیر ترومبین
 - ۴) تشکیل لخته در محل زخم - تبدیل فیبرینوژن به فیبرین تحت تأثیر ترومبین
- ۵۵- کدام گزینه در ارتباط با هر سرخرگ در بدن انسان به درستی بیان شده است؟
- ۱) در قسمت عمقی نوعی اندام قرار دارد.
 - ۲) با داشتن فضای داخلی وسیع و دیوارهای با مقاومت کم‌تر، بیشتر حجم خون را در خود جای داده است.
 - ۳) در بیشتر از یک لایه از ساختار بافتی دیواره خوب، رشته‌های کلاژن دارد.
 - ۴) فقط می‌تواند خون را از قلب دور کند.

توجه: داوطلب گرامی، می‌توانید به سوالات ۵۶ تا ۶۵ درس زیست‌شناسی (۲) به صورت اختیاری پاسخ دهید.

۵۶- کدام گزینه در ارتباط با بخشی از مغز انسان که در تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن نقش دارد، به نادرستی بیان شده است؟

- ۱) در سطح پشتی بطن چهارم مغزی قرار دارد.
 - ۲) با بخش دهلیزی گوش میانی در ارتباط قرار می‌گیرد.
 - ۳) همانند بزرگ‌ترین بخش مغز، دو نیمکره دارد.
 - ۴) پیام عصبی تولیدشده توسط گیرنده‌هایی را دریافت می‌کند که می‌توانند در کپسول مفصلی قرار داشته باشد.
- ۵۷- چند مورد، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«در بدن انسان، استخوان استخوان جزو بخشی از اسکلت محسوب می‌شود که نسبت به بخش دیگر نقش بیشتری در حرکت دارد.»

- | | |
|----------------------------|-------------------------------|
| الف) کتف همانند - چکشی | ب) ران برخلاف - رکابی |
| ج) کشکک همانند - جناغ سینه | د) زند زبرین برخلاف - نیم‌لگن |
| ۱ (۱) | ۲ (۲) |
| ۳ (۳) | ۴ (۴) |

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

«گیرنده موجود در می‌تواند از نوع گیرنده‌های باشد.»

- الف) سرخرگ آنورت همانند گیرنده‌های شبکیه چشم - شیمیایی
 - ب) برخی سیاهرگ‌های بزرگ برخلاف گیرنده‌های موجود در دیواره سرخرگ‌ها - دمایی
 - ج) سطحی‌ترین بافت پوست همانند گیرنده موجود در عمقی‌ترین بافت پوست - مکانیکی
 - د) زردپی‌ها همانند برخی گیرنده‌های موجود در ساختار پوست - حس وضعیت
- | | | | |
|-----------|-------|-------|-------|
| ۱ (۱) صفر | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |
|-----------|-------|-------|-------|

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

«در نوعی بیماری چشمی انسان که ایجاد می‌شود، به طور حتم»

- ۱) در اثر اختلال در ساختار قرنیه - تطابق‌پذیری عدسی مختل می‌شود.
 - ۲) در اثر افزایش قدرت همگرایی عدسی - با استفاده از عینکی با عدسی‌های محدب اصلاح می‌شود.
 - ۳) به دنبال افزایش فاصله عدسی تا شبکیه - پرتوهای نوری اجسام دور در قسمتی جلوتر از شبکیه چشم به هم می‌رسند.
 - ۴) به دنبال افزایش سن در اثر کاهش انعطاف عدسی - هیچ‌کدام از پرتوهای نوری روی شبکیه تشکیل نمی‌شوند.
- ۶۰- کدام گزینه در ارتباط با تخریب بافت‌های استخوانی به نادرستی بیان شده است؟

- ۱) در پی شکستگی سر استخوان‌های دراز، فقط یاخته‌های موجود در نزدیکی محل شکستگی پس از چند هفته آسیب بهبود می‌بخشند.
- ۲) به دنبال حساسیت به مصرف گلوتن، ممکن است در سخت شدن بافت استخوانی اختلال ایجاد شود و میزان تخریب استخوان افزایش یابد.
- ۳) مصرف نوشیدنی‌های الکلی و نوشابه‌های گازدار با افزایش تخریب یاخته‌های استخوانی، باعث کاهش تراکم توده استخوانی می‌شود.
- ۴) عمده کاهش تراکم توده استخوانی در استخوان مبتلا به پوکی مربوط به بافت استخوانی متشکل از میله‌ها و صفحه‌های استخوانی است.

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

«در ارتباط با ساختارهای مغز انسان، می‌توان گفت هر بخشی که را برعهده دارد در بخشی واقع شده است که»

- ۱) تنظیم ترشح اشک و بزاق - بالای - حاوی برجستگی‌های چهارگانه است.
- ۲) پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی - بالای - به عنوان بزرگ‌ترین رابط نیمکره‌های مخ شناخته می‌شود.
- ۳) نوعی تنظیم تنفس - جلوی - توانایی دریافت پیام از گیرنده‌های موجود در شبکیه جهت حفظ تعادل را دارد.
- ۴) تبدیل حافظه کوتاه‌مدت به بلندمدت - پایین - مغز را به بخش بزرگی از دستگاه عصبی محیطی متصل می‌کند.

۶۲- کدام گزینه، عبارت زیر را در رابطه با عملکرد یاخته‌های عصبی به درستی تکمیل نمی‌کند؟

«در حالتی که پتانسیل درون یاخته نسبت به خارج یاخته ممکن که»

(۱) منفی‌تر نیست - نیست - پمپ سدیم، پتاسیم یون‌ها را در جهت شیب غلظت جابه‌جا کند.

(۲) مثبت‌تر است - نیست - خروج پتاسیم برخلاف خروج سدیم با مصرف انرژی همراه باشد.

(۳) منفی‌تر است - است - با فعالیت دو نوع کانال پتاسیمی بار مثبت بیرون یاخته افزایش یابد.

(۴) مثبت‌تر نیست - است - کانال‌های نشتی بدون مصرف انرژی باعث پتانسیل عمل شوند.

۶۳- کدام گزینه در ارتباط با ساختار بیشتر مفصل‌های بدن به درستی بیان شده است؟

(۱) غضروف مفصلی موجود در سر استخوان‌ها با کپسول مفصلی در تماس و اتصال مستقیم است.

(۲) بافت پیوندی پوشاننده این مفاصل، دارای نوعی گیرنده حس پیکری مرتبط با مخچه است.

(۳) به دنبال هر نوع تخریب غضروف موجود در سر استخوان، لزوماً بیماری‌های مفصلی مشاهده می‌شود.

(۴) حفره مفصلی آن‌ها، واجد نوعی مایع مترشحه از بافت پیوندی واقع شده در دو سر این استخوان‌ها است.

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

«در یک انسان سالم، قسمتی از گوش که»

(۱) از استخوان رکابی ارتعاشات را دریافت می‌کند، در مجاورت استخوان پهن قرار دارد.

(۲) پیام تعادلی ایجاد می‌کند، فاقد ارتباط فیزیکی با حلزون گوش است.

(۳) هوا را بین گوش و حلق انتقال می‌دهد، در تمامی قسمت‌های خود با استخوان محافظت می‌شود.

(۴) در جمع‌آوری صداها نقش دارد، در همه بخش‌های خود دارای سخت‌ترین نوع بافت پیوندی است.

۶۵- کدام گزینه در ارتباط با استخوان‌های انسان به درستی بیان شده است؟

(۱) به دنبال افزوده شدن نمک‌های کلسیم در دوران جنینی به سرعت سخت و محکم می‌شود.

(۲) بروز هر شکستگی در استخوان‌ها در پی ضربه یا برخورد شکل می‌گیرد.

(۳) استخوان‌ها در اثر فعالیت بدنی برخلاف افزایش وزن، دچار افزایش تراکم می‌شوند.

(۴) به طور معمول در فردی بیست ساله با افزایش سن، تراکم استخوان نیز روند کاهشی را خواهد داشت.



۶۶- مطابق شکل زیر، به جسمی به جرم 10 kg ، نیروی $\vec{F} = 100 \text{ N}$ اثر می‌کند و آن را در راستای افقی به اندازه 5 m در جهت محور x جابه‌جا می‌کند. اگر کل کار انجام شده بر روی جسم در این جابه‌جایی 175 J باشد، اندازه نیروی اصطکاک بین جسم و سطح چند نیوتون

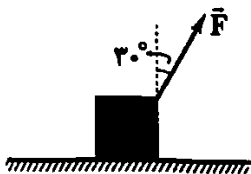
است؟ $(\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}, \cos 60^\circ = \frac{1}{2})$

(۱) ۷۵

(۲) ۴۲۵

(۳) ۱۵

(۴) ۸۵



۶۷- جسمی از نقطه A تا نقطه B منتقل شده و در این جابه‌جایی، انرژی پتانسیل گرانشی جسم 7 برابر شده است. اگر کار نیروی وزن در این

جابه‌جایی -1200 J و جرم جسم 4 kg باشد، ارتفاع جسم در نقطه A چند متر است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$ و سطح زمین را مبدأ پتانسیل در نظر بگیرید.

(۱) ۸/۵

(۲) ۷

(۳) ۵

(۴) ۱۲

۶۸- گلوله‌ای فلزی به شعاع 10 cm از ماده‌ای به چگالی $5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ساخته شده است. اگر تندی حرکت این گلوله $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، انرژی جنبشی گلوله

چند ژول است؟ $(\pi = 3)$

(۱) ۱۶۰

(۲) ۹۶۰

(۳) ۳۲۰

(۴) ۸۰

۶۹- ماهواره‌ای به جرم 250 kg با تندی ثابت $2 \frac{\text{km}}{\text{s}}$ دور زمین می‌چرخد. انرژی جنبشی این ماهواره چند مگاژول است؟

(۱) ۲۵۰

(۲) ۲/۵

(۳) ۵۰۰

(۴) ۵

۷۰- به تندی حرکت جسمی 20 درصد افزوده شده و از جرمش 20 درصد کاسته می‌شود. انرژی جنبشی جسم تقریباً چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) ۱۵ - کاهش

(۲) ۲۰ - افزایش

(۳) ۱۵ - کاهش

(۴) ۲۰ - کاهش

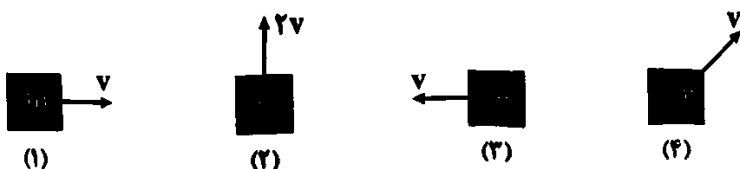
۷۱- انرژی جنبشی کدام یک از اجسام زیر، از بقیه بیشتر است؟

(۱) (۱)

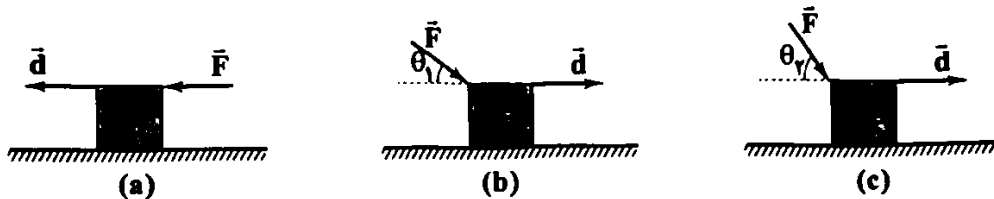
(۲) (۲)

(۳) (۳)

(۴) (۴)



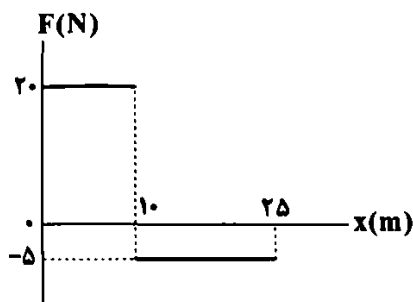
۷۲- در هر یک از شکل‌های زیر اگر جعبه‌ها به اندازه d روی سطح افقی جابه‌جا شوند و اندازه نیروی \vec{F} در هر سه حالت یکسان باشد، قدرمطلق کار انجام شده توسط نیروی \vec{F} در کدام حالت کم‌تر است؟ (توجه کنید که جابه‌جایی جعبه‌ها لزوماً تحت تأثیر نیروی \vec{F} انجام نگردیده و $\theta_2 > \theta_1$)



- (۱) a
(۲) b
(۳) c

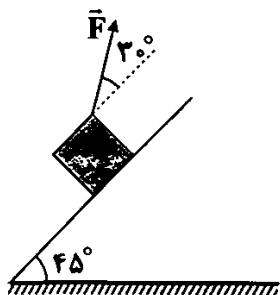
(۴) بدون داشتن مقادیر θ_1 و θ_2 مقایسه کار نیروی \vec{F} در حالت‌های b و c امکان‌پذیر نیست.

۷۳- نمودار نیرو بر حسب مکان جسمی که روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. کار نیروی \vec{F} بر روی این جسم در 25m جابه‌جایی این جسم چند ژول است؟



- (۱) ۷۵
(۲) ۱۲۵
(۳) ۱۷۵
(۴) ۲۷۵

۷۴- مطابق شکل زیر، نیروی ثابت \vec{F} به بزرگی 14N جسم را در راستای سطح شیب‌دار، 5m بالا می‌برد. کاری که نیروی \vec{F} بر روی جسم در این جابه‌جایی انجام می‌دهد، چند ژول است؟



- (۱) صفر
(۲) $35\sqrt{2}$
(۳) $25\sqrt{3}$
(۴) ۲۵

۷۵- جسمی به جرم 2kg را با نیروی ثابت و افقی $\vec{F} = 40\text{N}$ به اندازه 2m روی سطح افقی بدون اصطکاک، هم‌جهت با نیروی \vec{F} جابه‌جا می‌کنیم. کار هر یک از نیروهای وارد بر جسم در این جابه‌جایی در کدام گزینه به درستی آمده‌اند؟

(۱) $W_{\text{عمودی سطح}} = 30\text{J}$, $W_{\text{وزن}} = 30\text{J}$, $W_F = 80\text{J}$
(۲) $W_{\text{عمودی سطح}} = 0$, $W_{\text{وزن}} = 0$, $W_F = 80\text{J}$
(۳) $W_{\text{عمودی سطح}} = 30\text{J}$, $W_{\text{وزن}} = 20\text{J}$, $W_F = 40\text{J}$
(۴) $W_{\text{عمودی سطح}} = 0$, $W_{\text{وزن}} = 0$, $W_F = 40\text{J}$

۷۶- جسمی به جرم 1kg از ارتفاع h از سطح زمین و از حال سکون رها شده و با شتاب ثابتی به بزرگی $\frac{4}{5}\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ سقوط کرده و در نهایت به زمین برخورد می‌کند. اگر کار نیروی مقاومت هوا در این حرکت برابر -20J باشد، h چند متر است؟ ($g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۱) $8/5$
(۲) ۱۰
(۳) ۱۷
(۴) ۲۰

۷۷- تندی دو جسم A و B را از 7 به 57 می‌رسانیم. اگر جرم جسم A، ۲ برابر جرم جسم B باشد، کار خالصی که بر روی جسم A انجام شده چند برابر کار خالصی است که بر روی جسم B انجام شده است؟

- (۱) $\frac{2}{25}$
(۲) ۲
(۳) $\frac{25}{2}$
(۴) $\frac{2}{5}$

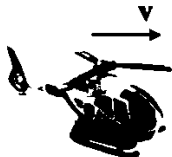
۷۸- شخصی توپی به جرم 20g را از روی سطح زمین برداشته و تا ارتفاع 2m از سطح زمین بالا برده و آن را با تندی 7 به صورت افقی پرتاب می‌کند. اگر کار انجام شده توسط شخص بر روی توپ برابر با $4/4\text{J}$ باشد، تندی توپ در لحظه پرتاب چند متر بر ثانیه است؟ (اتلاف انرژی ناچیز و $g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}}$ است.)

- (۱) ۲۰
(۲) $10\sqrt{2}$
(۳) ۱۰
(۴) $20\sqrt{2}$

۷۹- روی یک سطح شیب‌دار بدون اصطکاک که با سطح افقی زاویه 37° می‌سازد، نیروی \vec{F} ، جعبه‌ای به جرم 10 kg را از حالت سکون در طول سطح شیب‌دار، 2 m به سمت بالا پیش می‌برد و تندی آن را به $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رساند. کار نیروی \vec{F} در این جابه‌جایی چند ژول بوده است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و $\sin 37^\circ = 0.6$)

- ۱۴۰ (۱) ۱۲۰ (۲) ۱۶۰ (۳) ۱۰۰ (۴)

۸۰- مطابق شکل زیر، بالگردی با تندی v در حال حرکت است. اگر این بالگرد بسته‌ای به جرم 100 kg را از ارتفاع 200 متری سطح زمین رها کند، بسته با تندی $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به زمین می‌رسد. تندی حرکت بالگرد چند کیلومتر بر ساعت است؟ (کار نیروی مقاومت هوا بر روی بسته در این جابه‌جایی برابر 500 kJ و $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ است.)

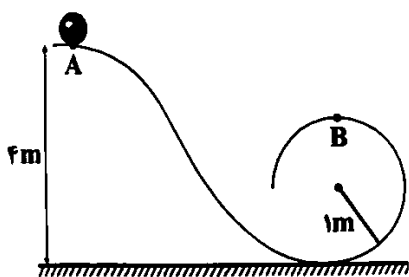


۴۰ (۱)
۱۴۴ (۲)
۸۰ (۳)
۲۸۸ (۴)

۸۱- دو نیروی مساوی، هم‌جهت و هم‌راستا به صورت هم‌زمان به جسمی به جرم $4/8\text{ kg}$ که روی سطح افقی قرار دارد، وارد می‌شوند و جسم را از حالت سکون خارج کرده و روی سطح به حرکت در می‌آورند. اگر پس از 24 m جابه‌جایی، تندی جسم به $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ برسد، اندازه هر یک از نیروها چند نیوتون است؟ (از نیروی اصطکاک بین جسم و سطح صرف‌نظر کنید.)

- ۴ (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴)

۸۲- در شکل زیر، گلوله‌ای به جرم 2 kg از نقطه A حرکت کرده و به نقطه B می‌رسد. کار نیروی وزن در این حرکت چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

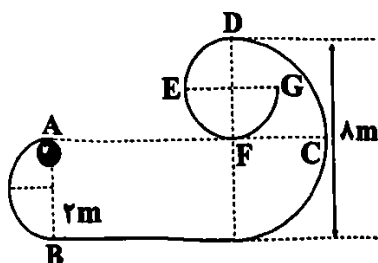


- ۴۰ (۱)
-۲۰ (۲)
۴۰ (۳)
۲۰ (۴)

۸۳- توپیی به جرم 0.5 kg از ارتفاع 10 m از سطح زمین، بدون تندی اولیه رها شده و بعد از برخورد با زمین تا ارتفاع 6 m از سطح زمین بالا می‌آید. تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی توپ در این جابه‌جایی چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- ۲۰ (۱) ۸۰ (۲) -۲۰ (۳) -۸۰ (۴)

۸۴- گلوله‌ای روی مسیری مطابق شکل زیر در حال حرکت است. کار نیروی وزن در مسیر AG چند برابر کار نیروی وزن در مسیر EF است؟



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

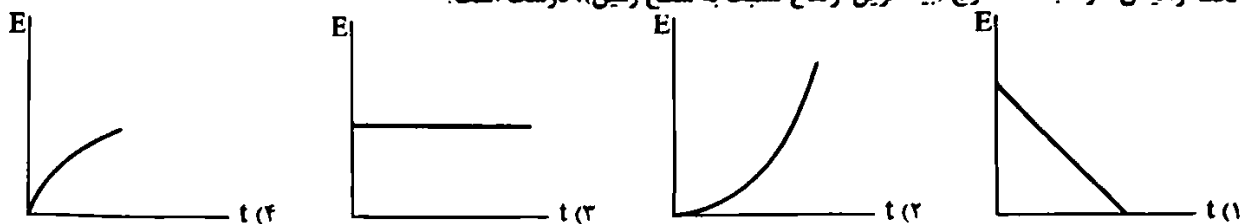
۸۵- شخصی با طناب سبکی، جسمی به جرم m را با شتاب ثابت $\frac{g}{5}$ از حال سکون از سطح زمین بالا می‌برد. هنگامی که جسم به ارتفاع h می‌رسد، کاری که شخص انجام داده است چند برابر انرژی پتانسیل گرانشی جسم در آن ارتفاع است؟ (از مقاومت هوا صرف‌نظر کنید.)

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

۸۶- ارتفاع جسمی تا سطح زمین 30% در صد مقدار اولیه‌اش افزایش یافته است. انرژی پتانسیل گرانشی جسم چند درصد تغییر کرده است؟ (از اتلاف انرژی صرف‌نظر کنید.)

- ۱۰ (۱) ۱۵ (۲) ۳۰ (۳) ۶۰ (۴)

۸۷- گلوله‌ای از سطح زمین با تندی اولیه v در خلأ رو به بالا پرتاب می‌شود. کدام نمودار در مورد انرژی مکانیکی این گلوله از لحظه پرتاب تا لحظه رسیدن گلوله به نقطه اوج (بیشترین ارتفاع نسبت به سطح زمین)، درست است؟

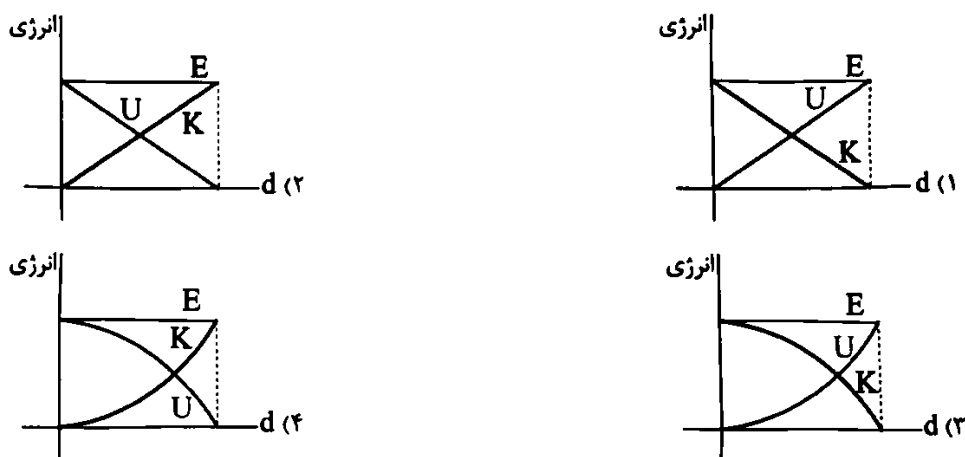


۸۸- در شکل زیر، وزنه‌ای با تندی $\frac{8m}{s}$ پس از برخورد به فنر، آن را متراکم می‌کند. در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل کشسانی سامانه جسم - فنر، ۳ برابر انرژی جنبشی وزنه می‌شود، تندی وزنه به چند متر بر ثانیه می‌رسد؟ (از اصطکاک صرف نظر کنید).



- ۲ (۱)
۳ (۲)
۴ (۳)
۶ (۴)

۸۹- در شرایط خلأ، جسمی را از سطح زمین در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. نمودار انرژی جنبشی (K)، انرژی پتانسیل (U) و انرژی مکانیکی (E) جسم بر حسب جابه‌جایی آن از سطح زمین کدام است؟ (مبدأ پتانسیل را سطح زمین در نظر بگیرید.)



۹۰- گلوله‌ای را با تندی اولیه $\frac{4m}{s}$ در راستای قائم از ارتفاع ۱۲ متری سطح زمین به سمت پایین پرتاب می‌کنیم. انرژی جنبشی گلوله در لحظه برخورد با زمین چند برابر انرژی جنبشی آن در حالت اولیه است؟ (از مقاومت هوا صرف نظر کنید و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- ۴ (۱) ۸ (۲) ۱۲ (۳) ۱۶ (۴)

توجه: داوطلب گرامی، می‌توانید به سوالات ۹۱ تا ۱۰۰ درس فیزیک (۲) به صورت اختیاری پاسخ دهید.

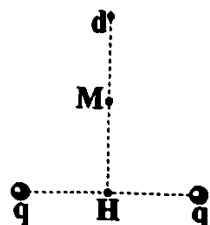
۹۱- چه تعداد از پدیده‌های زیر، منشأ الکتریکی دارند؟

- (الف) قابلیت چسبیدن نوار سلوفان بر ظروف
(ب) پیوند اتم‌ها به هم و شکل‌گیری مولکول
(ج) پیام‌های عصبی در دستگاه اعصاب
(د) بالا رفتن یک مارمولک از دیوار
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۲- بار الکتریکی $q = 2/4 \mu C$ در میدان الکتریکی \vec{E} به بزرگی $5 \times 10^5 \frac{N}{C}$ قرار دارد. اندازه نیرویی که از طرف میدان بر این بار الکتریکی وارد می‌شود، چند نیوتون است؟

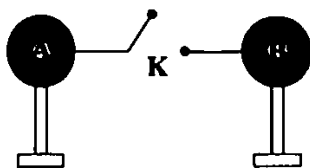
- ۱۲ (۱) ۱/۲ (۲) ۲۴ (۳) ۲/۴ (۴)

۹۳- در شکل زیر، بارهای الکتریکی همنام و هم‌اندازه q در فضای اطراف خود، میدان الکتریکی ایجاد کرده‌اند. کدام گزینه در ارتباط با اندازه برآیند میدان‌های الکتریکی حاصل از دو بار q روی خط d (عمودمنصف پاره‌خط واصل بین دو بار) از نقطه H (وسط دو بار الکتریکی) تا نقطه M در نزدیکی دو بار و هم‌چنین نقطه d در فاصله بسیار دور نادرست است؟



- (۱) برآیند میدان‌های الکتریکی در نقطه H برابر صفر است.
(۲) برآیند میدان‌های الکتریکی در نقطه M بر راستای خط d منطبق است.
(۳) برآیند میدان‌های الکتریکی در نقطه d از H بیشتر است.
(۴) برآیند میدان‌های الکتریکی در نقطه M از d و H بیشتر است.

۹۴- مطابق شکل زیر، دو کره رسانای مشابه با بارهای اولیه $q_A = -16 \mu C$ و $q_B = 20 \mu C$ که روی پایه‌های عایق قرار دارند را به وسیله سیم نازک و رسانایی به هم وصل می‌کنیم. به ترتیب (از راست به چپ)، نوع نیروی الکتریکی بین دو کره قبل و بعد از بستن کلید K و بار هر کره بعد از بستن کلید K برحسب میکروکولن در کدام گزینه به درستی آمده‌اند؟



(۱) جاذبه - جاذبه - ۷

(۲) جاذبه - دافعه - ۷

(۳) دافعه - دافعه - ۲۳

(۴) دافعه - جاذبه - ۲۳

۹۵- جسمی دارای بار الکتریکی منفی است. اگر تعداد 8×10^{12} الکترون به آن بدهیم، بار الکتریکی آن ۳ برابر بار اولیه می‌شود. بار اولیه جسم چند میکروکولن است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} C$)

(۴) ۰/۴۲۷

(۳) -۰/۶۴

(۲) ۰/۶۴

(۱) -۰/۴۲۷

۹۶- سه بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = -30 \mu C$ ، $q_2 = +20 \mu C$ و q_3 بر روی یک خط قرار دارند، به طوری که برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر هر یک از بارهای q_1 و q_2 از طرف دو بار دیگر صفر است. در این صورت برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_3 از طرف بارهای q_1 و q_2 چگونه است؟

(۱) مخالف صفر است.

(۲) صفر است.

(۳) فقط بستگی به مقدار و علامت بار q_3 دارد.

(۴) بستگی به مکان، مقدار و علامت بار q_3 دارد.

۹۷- یک پروتون و یک هسته ${}^4_2\text{He}^{2+}$ در یک میدان الکتریکی یکنواخت پرتاب می‌گردند. نسبت اندازه شتاب پروتون به اندازه شتاب هسته ${}^4_2\text{He}^{2+}$ در کدام گزینه به درستی آمده است؟ (جرم پروتون و جرم نوترون را یکسان در نظر بگیرید.)

(۴) ۳

(۳) ۴

(۲) ۲

(۱) ۱

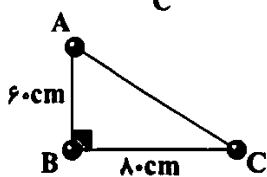
۹۸- مطابق شکل زیر، سه ذره با بارهای الکتریکی مثبت و هم‌اندازه در سه رأس مثلث، ثابت نگه داشته شده‌اند. اگر بزرگی برآیند میدان‌های الکتریکی حاصل از سه بار در وسط ضلع AC برابر با $9 \times 10^4 \frac{N}{C}$ باشد، بار الکتریکی هر ذره چند میکروکولن است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$)

(۱) ۲/۵

(۲) ۳/۶

(۳) ۲۵

(۴) ۳۶



۹۹- ذره‌ای به جرم ۱g و بار الکتریکی $+100 \mu C$ در یک میدان الکتریکی یکنواخت قائم به بزرگی E با شتاب تندشونده $10 \frac{m}{s^2}$ بالا می‌رود. E چند نیوتون بر کولن است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

(۴) 2×10^2

(۳) 2×10^4

(۲) 4×10^2

(۱) 4×10^4

۱۰۰- اگر بار الکتریکی منفی را با تندی ثابت در میدان الکتریکی \vec{E} جابه‌جا کنیم، میدان الکتریکی کار مثبت W_E را روی بار انجام می‌دهد و انرژی پتانسیل الکتریکی (U_E) می‌یابد.

(۴) خلاف جهت - افزایش

(۳) جهت - افزایش

(۲) جهت - کاهش

(۱) خلاف جهت - کاهش

۱۰۱- چه تعداد از ویژگی‌های زیر بین همه واکنش‌های شیمیایی مشترک است؟

(آ) به وجود آمدن مولکول‌های جدید

(ب) تغییر در شیوه اتصال اتم‌ها

(پ) برابر بودن مجموع جرم واکنش‌دهنده(ها)ی مصرف‌شده و فراورده(ها)ی تولیدشده

(ت) برابر بودن شمار مولکول‌های دو طرف واکنش

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۱۰۲- یک میخ آهنی که شامل $2/408 \times 10^{23}$ اتم آهن است در هوای مرطوب زنگ می‌زند. اگر این میخ با $1/806 \times 10^{23}$ مولکول O_2 واکنش دهد و

به اکسیدی از آهن با ظرفیت +۳ تبدیل شود، چند مول زنگ آهن تشکیل می‌شود؟ ($Fe = 56$, $O = 16$: $g \cdot mol^{-1}$)

(۴) ۰/۵

(۳) ۰/۴

(۲) ۰/۳

(۱) ۰/۲

۱۱۱- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) جرم مولی اوزون، $1/5$ برابر جرم مولی اکسیژن است.
 (۲) لایه اوزون به منطقه مشخصی از استراتوسفر گفته می‌شود که به طور عمده از اوزون تشکیل شده است.
 (۳) در صنعت از گاز اوزون برای گندزدایی میوه‌ها و سبزیجات استفاده می‌شود.
 (۴) اگر مخلوطی از گازهای O_3 و O_2 را به آرامی سرد کنیم، نخست اوزون به مایع تبدیل می‌شود.

۱۱۲- چه تعداد از عبارات 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 به‌ازای 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

۱۱۳- در شیمی سبز، شیمی‌دان‌ها در جست‌وجوی هستند که به کمک آن‌ها بتوان کیفیت زندگی را بهره‌گیری از منابع طبیعی

افزایش داد و در این راستا باید مواد شیمیایی را که ردپای سنگینی روی کره زمین برجای می‌گذارند
 (۱) فرایندهایی - با - تولید - کاهش داد یا متوقف کرد.
 (۲) فرایندهایی - بدون - مصرف - کاهش داد یا متوقف کرد.
 (۳) فرآورده‌هایی - با - مصرف - به طور کامل متوقف کرد.
 (۴) فرآورده‌هایی - بدون - تولید - به طور کامل متوقف کرد.

۱۱۴- روند کلی کدام یک از موارد زیر در صد تا صد و پنجاه سال گذشته، افزایشی بوده و در برخی دهه‌ها با کاهش نیز همراه بوده است؟

- (۱) مساحت سطح برف در نیمکره شمالی
 (۲) میانگین جهانی دمای سطح زمین
 (۳) میانگین جهانی سطح آب‌های آزاد
 (۴) میانگین جهانی کربن دی‌اکسید در هوا کره

۱۱۵- برای کاهش ردپای CO_2 تولیدشده توسط یک خانه در سال به ۲۰۰ درخت تنومند نیاز است که هر کدام سالانه ۱۲۰۰ مول CO_2 مصرف می‌کنند.

اگر منبع تولید برق این خانه، نفت خام باشد، این خانه در ماه چند کیلووات ساعت برق مصرف می‌کند؟ (مقدار CO_2 تولیدشده در ماه (برحسب کیلوگرم) در فرایند تولید برق به وسیله نفت خام، 0.7 میزان برق مصرفی ماهیانه (برحسب کیلو وات ساعت) است.)

($C=12, O=16; g.mol^{-1}$)

(۱) ۱۱۲۲ (۲) ۵۴۴ (۳) ۶۱۶ (۴) ۱۲۵۸

۱۱۶- در واکنش a واکنش b، پس از موازنه، مجموع ضرایب فرآورده‌ها مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌هاست.



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

۱۱۷- چه تعداد از موارد زیر در شیمی سبز، برای کاهش ردپای کربن دی‌اکسید انجام می‌شود؟

• تبدیل CO_2 به مواد معدنی با استفاده از فلزهای منیزیم و کلسیم

• تولید سوخت سبز مانند اتانول و روغن‌های گیاهی

• دفن کردن CO_2 در چاه‌های فعال نفت و میدان‌های فعال گاز

• تبدیل CO_2 به گازهای سبک اکسیژن و کربن مونوکسید

• تولید گاز H_2 و جایگزینی آن با سوخت‌های فسیلی

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۱

۱۱۸- از واکنش ۱۰ مول دی‌فسفر تترایدید با ۱۳ مول فسفر سفید (P_4) و ۱۲۸ مول آب، ۳۲ مول فسفریک اسید (H_3PO_4) و ۴۰ مول

فسفونوم دیدید تولید می‌شود. هر واحد فرمولی از فسفونوم دیدید شامل چند اتم است؟

(۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۸

۱۱۹- در یک روز زمستانی، تفاوت میان بالاترین و پایین‌ترین دمای درون یک گلخانه، به تقریب چند درجه سلسیوس است؟

(۱) ۱ (۲) ۵ (۳) ۸ (۴) ۱۲

۱۲۰- چه تعداد از عبارات زیر درست است؟

• یکی از ویژگی‌های مهم واکنش‌های شیمیایی این است که همه آن‌ها از قانون پایستگی جرم پیروی می‌کنند.

• رنگ نقره سولفید به فلز نقره شباهت بیشتری دارد تا به سولفور (گوگرد).

• نماد « $\xrightarrow{2.0\text{ atm}}$ » به این معنی است که فشار انجام واکنش، حداکثر باید 2.0 اتمسفر باشد.

• در واکنش‌های شیمیایی، مولکولی از بین نمی‌رود و به وجود هم نمی‌آید.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۲۱- در اثر سوزاندن سوخت‌های فسیلی، چه تعداد از آلاینده‌های زیر وارد هواکره می‌شوند؟

• کربن مونوکسید	• نیتروژن مونوکسید	• دی‌نیتروژن مونوکسید
• گوگرد دی‌اکسید	• گوگرد تری‌اکسید	• هیدروکربن‌های نسوخته (C_xH_y)
۶ (۱)	۵ (۲)	۴ (۳)

۱۲۲- هنگامی که پرتوهای خورشیدی به سمت زمین تابیده می‌شود، بخش عمده‌ای از این پرتوها به وسیلهٔ جذب شده و جذب می‌شود.

(۱) هواکره - بخش کوچکی از آن به وسیلهٔ زمین	(۲) هواکره - بقیهٔ آن به وسیلهٔ زمین
(۳) زمین - بخش کوچکی از آن به وسیلهٔ هواکره	(۴) زمین - بقیهٔ آن به وسیلهٔ هواکره

۱۲۳- هر کدام از سوخت‌های فسیلی به عنوان منبع تولید برق به کار گرفته شده و مقدار یکسانی CO_2 تولید کردند. کدام مقایسه در ارتباط با میزان برق تولیدشده توسط آن‌ها درست است؟

(۱) نفت خام > زغال‌سنگ > گاز طبیعی	(۲) زغال‌سنگ > نفت خام > گاز طبیعی
(۳) گاز طبیعی > نفت خام > زغال‌سنگ	(۴) نفت خام > گاز طبیعی > زغال‌سنگ

۱۲۴- چه تعداد از عبارات‌های زیر در ارتباط با واکنش $2O_2(g) \rightleftharpoons 2O_3(g)$ درست است؟ (این واکنش در لایهٔ اوزون انجام می‌شود).

(۱) در جهت (۱) اکسیژن اتمی، ابتدا تولید و سپس مصرف می‌شود.	(۲) اگر فقط واکنش در جهت (۱) انجام شود، پرتوهای با طول موج کم‌تر از $400nm$ به زمین می‌رسد.	(۳) مقدار انرژی مصرف‌شده در جهت (۱) برابر با انرژی آزادشده در جهت (۲) است.	(۴) اگر فقط واکنش در جهت (۲) انجام شود، غلظت اکسیژن در هواکره کاهش یافته و زندگی موجودات زنده به خطر می‌افتد.
۱ (۱)	۲ (۲)	۳ (۳)	۴ (۴)

۱۲۵- معنی نماد « Δ » در یک معادلهٔ شیمیایی چیست؟

(۱) واکنش گرماگیر است و سطح انرژی مواد افزایش می‌یابد.	(۲) واکنش گرماگیر است و سطح انرژی مواد کاهش می‌یابد.
(۳) واکنش دهنده‌ها بر اثر گرم شدن واکنش می‌دهند.	(۴) تجزیهٔ واکنش دهنده بر اثر گرم شدن را نشان می‌دهد.

توجه: داوطلب گرامی، می‌توانید به سوالات ۱۲۶ تا ۱۳۵ درس شیمی (۲) به صورت اختیاری پاسخ دهید.

۱۲۶- در یک نمونهٔ خشک از نوعی کود شیمیایی، درصد جرمی نیتروژن برابر با $22/4$ بوده و تمام نیتروژن موجود در آن ناشی از آمونیوم نیترات است. اگر با جذب مقداری رطوبت، درصد آب موجود در کود برابر $7/4$ شود، درصد آمونیوم نیترات در کود مرطوب کدام است؟

($N=14, H=1, O=16: g.mol^{-1}$)

۵۲/۸ (۴)	۵۵/۵ (۳)	۵۶/۶ (۲)	۵۹/۲ (۱)
----------	----------	----------	----------

۱۲۷- آرایش الکترونی اتم‌های A و X به ترتیب به زیرلایه‌های $3p^1$ و $3s^1$ ختم می‌شود. چه تعداد از عبارات‌های زیر در ارتباط با این عناصر درست است؟

• شعاع اتمی X بزرگ‌تر از شعاع اتمی A است.	• فعالیت شیمیایی و واکنش‌پذیری A کم‌تر از X است.
• هر دو عنصر A و X جریان برق و گرما را از خود عبور می‌دهند.	• فرمول حاصل از ترکیب دو عنصر A و X به صورت AX_2 است.
۱ (۱)	۲ (۲)
۳ (۳)	۴ (۴)

۱۲۸- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

(۱) بستر اقیانوس‌ها منبعی غنی از فلزهای گوناگون است که انسان چند قرن قبل آن را کشف کرده بود.	(۲) در اعماق برخی از دریاها، سولفات چندین فلز واسطه یافت شده است.
(۳) غلظت گونه‌های فلزی موجود در کف اقیانوس، نسبت به ذخایر زمینی آن‌ها بیشتر است.	(۴) در بخش‌هایی از شماری از اقیانوس‌ها، کلوخه‌ها و پوسته‌هایی غنی از فلزهایی مانند Ni, Fe, K, Co, Mn و ... یافت شده است.

۱۲۹- اگر در واکنش مربوط به استخراج آهن در شرکت فولاد آمریکا، $4/2$ تن آهن تولید شود و جرم سنگ معدن مصرف‌شده، 15 برابر جرم مصرفی واکنش دهندهٔ دیگر باشد، درصد خلوص آهن (III) اکسید در سنگ معدن کدام است؟

($Fe=56, O=16, C=12, Na=23: g.mol^{-1}$)

۷۴/۲۱ (۴)	۶۸/۳۴ (۳)	۴۷/۱۲ (۲)	۵۹/۲۵ (۱)
-----------	-----------	-----------	-----------

۱۳۰- واکنش موازنه نشده $N_2(g) + H_2(g) \rightarrow NH_3(g)$ با ۵ مول نیتروژن و ۱۵ مول هیدروژن در یک ظرف در بسته آغاز شده است. در

لحظه‌ای که شمار مول‌های فراورده، ۷۵٪ مجموع شمار مول‌های باقی‌مانده از واکنش‌دهنده‌ها است، بازده درصدی واکنش کدام است؟

- ۷۵ (۱) ۸۰ (۲) ۶۶/۷ (۳) ۶۰ (۴)

۱۳۱- اگر شعاع اتمی یکی از عنصرهای سدیم و کالر برابر ۱۸۶pm و شعاع اتمی عنصر دیگر برابر ۹۹pm باشد، شعاع اتمی سیلیسیم کدام یک از

مقادیر زیر (برحسب پیکومتر) می‌تواند باشد؟

- ۱۱۸ (۱) ۱۴۳ (۲) ۱۵۱ (۳) ۱۶۰ (۴)

۱۳۲- هالوژن X برای واکنش با گاز هیدروژن حداقل به دمای $200^\circ C$ نیاز دارد. چه تعداد از عبارات‌های زیر در ارتباط با آن درست است؟

• در دوره چهارم جدول دوره‌ای جای دارد.

• در مقایسه با هالوژنی که در دمای اتاق به آرامی با گاز H_2 واکنش می‌دهد، نقطه جوش بالاتری دارد.

• تفاوت عدد اتمی آن با عدد اتمی فلز قلیایی هم‌دوره برابر ۱۶ است.

• در مقایسه با هالوژنی که برای واکنش با H_2 به دمای بالاتر از $400^\circ C$ نیاز دارد، شعاع اتمی کوچک‌تری دارد.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

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

«در دوره سوم جدول تناوبی، شمار عنصرهای ، برابر با شمار عنصرهایی است که»

• گازی شکل - جامدند و جریان گرما را از خود عبور نمی‌دهند.

• فلزی - جامدند و در اثر ضربه خرد می‌شوند.

• با سطح براق و صیقلی - خاصیت نافلزی دارند.

• فلزی - تمایل به تشکیل آنیون تک‌اتمی دارند.

- ۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۱۳۴- دو فلز A و X در یک گروه از جدول دوره‌ای جای دارند و عنصر A در مقایسه با عنصر X با محلول مس (II) سولفات سریع‌تر و راحت‌تر

واکنش می‌دهد. با توجه به این مطلب چه تعداد از نتیجه‌گیری‌های زیر درست است؟

• عنصرهای A و X به ترتیب می‌توانند نقره (Ag) و طلا (Au) باشند.

• شعاع اتمی A بزرگ‌تر از شعاع اتمی X است.

• پلاتین با محلول نیترات فلز X سریع‌تر از محلول نیترات فلز A واکنش می‌دهد.

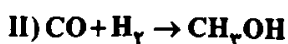
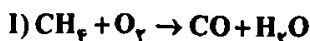
• در واکنش فلز A با محلول مس (II) سولفات، همانند واکنش فلز X با محلول مس (II) سولفات، پایداری فراورده‌ها بیشتر از

واکنش‌دهنده‌ها است.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۳۵- مطابق واکنش‌های زیر از متان برای تهیه متانول در صنعت استفاده می‌شود. برای تهیه هر کیلوگرم متانول، چند لیتر گاز متان با فرض شرایط

STP لازم است؟ (بازده هر کدام از واکنش‌ها ۶۰٪ است.) ($C=12, H=1, O=16: g.mol^{-1}$)



- ۱۵۱۲ (۴) ۹۸۲ (۳) ۱۱۶۷ (۲) ۱۹۴۵ (۱)

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۰۶/۰۲

پاسخنامه آزمون دفترچه شماره (۲) دوره دوم متوسطه پایه یازدهم تجربی

شماره داوطلبی	نام و نام خانوادگی
مدت پاسخگویی: ۱۴۵ دقیقه	تعداد سؤال: ۱۳۵

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

تعداد سزالات	تعداد سزالات	تعداد سزالات	تعداد سزالات	تعداد سزالات	تعداد سزالات	تعداد سزالات
۲۵ دقیقه	۲۰	۱	اجزای	۲۰	۱	ریاضی ۱
	۲۰	۴۱	اجزای	۱۰	۱	ریاضی ۲
۳۵ دقیقه	۵۵	۳۱	اجزای	۲۵	۱	زیست شناسی ۱
	۶۵	۵۶	اجزای	۱۰	۱	زیست شناسی ۲
۲۰ دقیقه	۹	۶۶	اجزای	۲۵	۱	فیزیک ۱
	۱	۵۱	اجزای	۱۰	۱	فیزیک ۲
				۱۵	۱	شیمی ۱
					۱	شیمی ۲

$$\frac{x \neq 1}{x \neq 1} \frac{(x-1)(x+1)}{-(x-1)} \leq 0 \Rightarrow x+1 \geq 0 \Rightarrow x \geq -1, x \neq 1 \quad (1)$$

$$|x| - x \begin{cases} x \geq 0 & 1 < x - x \Rightarrow 1 < 0 \\ x < 0 & 1 < (-x) - x \Rightarrow -2x > 1 \\ & \Rightarrow x < -\frac{1}{2} \end{cases}$$

(2), (1) اشتراک $\Rightarrow -1 \leq x < -\frac{1}{2}$

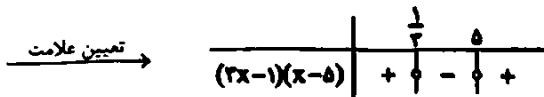
$$\frac{|2x-2|}{|x+2|} \leq 1 \xrightarrow{x \neq -2} |2x-2| \leq |x+2|$$

توان $\rightarrow (2x-2)^2 \leq (x+2)^2$

$$\Rightarrow (2x-2)^2 - (x+2)^2 \leq 0$$

اتحاد مزدوج $\rightarrow (2x-2+x+2)(2x-2-x-2) \leq 0$

$$\Rightarrow (2x-1)(x-5) \leq 0$$



با شرط $x \neq -2$ داریم:

$$\Rightarrow \text{مجموعه جواب} = [\frac{1}{2}, 5] - \{-2\} = [\frac{1}{2}, 5]$$

$$x^2 - \frac{1}{4}x - 4 = 0 \Rightarrow x^2 - \frac{1}{4}x = 4 \xrightarrow{+(\frac{1}{8})^2 = (\frac{1}{16})^2}$$

$$x^2 - \frac{1}{4}x + (\frac{1}{8})^2 = 4 + (\frac{1}{8})^2 \Rightarrow (x - \frac{1}{8})^2 = 4 + \frac{1}{64} = \frac{257}{64}$$

بنابراین در سمت راست از عدد $\frac{257}{64}$ جذر می‌گیریم

وقتی سهمی‌های $y = ax - a$ و $y = x^2$ یکدیگر را قطع نمی‌کنند، معادله $x^2 = ax - a$ جواب ندارد. بنابراین:

$$x^2 = ax - a \Rightarrow x^2 - ax + a = 0 \xrightarrow{\Delta < 0} (-a)^2 - 4a(1) < 0$$

$$\Rightarrow a^2 - 4a < 0 \quad (*)$$

حال داریم:

$$\frac{1}{4}ax^2 - ax + a - 2 = 0 \Rightarrow \Delta = (-a)^2 - 4(\frac{1}{4}a)(a-2)$$

$$\Rightarrow \Delta = a^2 - 2a^2 + 4a = -a^2 + 4a$$

$$\xrightarrow{(*)} \Delta = -(a^2 - 4a) > 0$$

پس این معادله دارای دو ریشه حقیقی است.

معادله تقاطع خط $y=1$ و سهمی ریشه مضاعف دارد

$$ax^2 + 2x + 2 = 1 \Rightarrow ax^2 + 2x + 2 = 0$$

$$\xrightarrow{\Delta = 0} 4 - 4(a)(2) = 0 \Rightarrow 4a = 4 \Rightarrow a = 1$$

$$y = \frac{1}{8}x^2 + 2x + 2$$

$$x_g = \frac{-b}{2a} = \frac{-2}{2 \cdot \frac{1}{8}} = -8$$

حذف گزینه (1) \Rightarrow ضریب x^2 سهمی رو به بالا

$$x_g = \frac{-b}{2a} = -2 \Rightarrow b = 4a \Rightarrow (2)$$

حال در گزینه‌های (2) و (4) داریم:

$$(2) y = \frac{1}{4}x^2 + 2x + 2 \xrightarrow{x_g = -2} y_g = \frac{1}{4}(-2)^2 + 2(-2) + 2 = 2 - 2 + 2 = 2 > 0 \quad (2 \text{ رد})$$

$$(4) y = x^2 + 4x + 2 \xrightarrow{x_g = -2} y_g = (-2)^2 + 4(-2) + 2 = 4 - 8 + 2 = -2 < 0$$

چون $y_g < 0$ پس تنها گزینه (4) صحیح است.

یکی از جواب‌های معادله درجه دوم $5x^2 - mx + 2 = 0$

برابر 2 می‌باشد، پس $x=2$ در آن صدق می‌کند:

$$5(2)^2 - m(2) + 2 = 0 \Rightarrow 20 - 2m + 2 = 0 \Rightarrow -2m = -22 \Rightarrow m = 12$$

$$\Rightarrow \text{معادله: } 5x^2 - 12x + 2 = 0 \Rightarrow x = \frac{12 \pm \sqrt{144 - 40}}{2(5)} = \frac{12 \pm \sqrt{64}}{10}$$

$$\Rightarrow x = \frac{12 \pm 8}{10} \Rightarrow \begin{cases} x = 2 \\ x = \frac{2}{5} \end{cases}$$

$$(x+1)^2 - 2\sqrt{3}(x+1) - 6 = 0 \xrightarrow{x+1=t} t^2 - 2\sqrt{3}t - 6 = 0$$

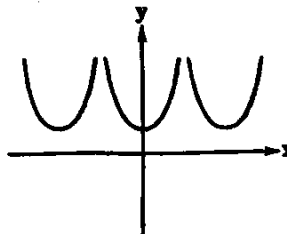
$$\Delta = b^2 - 4ac = (-2\sqrt{3})^2 - 4(1)(-6) = 12 + 24 = 36$$

$$\Rightarrow t = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-(-2\sqrt{3}) \pm \sqrt{36}}{2(1)} = \frac{2\sqrt{3} \pm 6}{2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t = \frac{2\sqrt{3} + 6}{2} = \sqrt{3} + 3 \Rightarrow x+1 = \sqrt{3} + 3 \Rightarrow x = \sqrt{3} + 2 \\ t = \frac{2\sqrt{3} - 6}{2} = \sqrt{3} - 3 \Rightarrow x+1 = \sqrt{3} - 3 \Rightarrow x = \sqrt{3} - 4 \end{cases}$$

بزرگ‌ترین جواب $\sqrt{3} + 2$ است.

برای آن که سهمی همواره بالای محور x باشد، باید $\Delta < 0$ و $a > 0$ باشد.



$$\begin{cases} a > 0 \Rightarrow m+1 > 0 \Rightarrow m > -1 \\ \Delta < 0 \Rightarrow (-2)^2 - 4(m+1)(1) < 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m > -1 \\ 4 - 4m - 4 < 0 \Rightarrow -4m < 0 \Rightarrow m > 0 \end{cases}$$

اشتراک $\rightarrow m > 0$

باید دو معادله زیر را حل کنیم و بین جواب‌ها اشتراک بگیریم:

$$\frac{x^2 - x}{1-x} \leq 1 \Rightarrow \frac{x^2 - x}{1-x} - 1 \leq 0 \Rightarrow \frac{x^2 - x - 1 + x}{1-x} \leq 0 \Rightarrow \frac{x^2 - 1}{1-x} \leq 0$$

۲

$$f(1) + xf(x) = x + 2f(x) \begin{cases} x=0 \rightarrow f(1) + 0 = 0 + 2f(0) \\ x=1 \rightarrow f(1) + f(1) = 1 + 2f(0) \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} f(1) = 2f(0) \\ 2f(1) = 1 + 2f(0) \end{cases} \Rightarrow 2f(1) = 1 + f(1) \Rightarrow f(1) = 1, f(0) = \frac{1}{2}$$

$$f(x) = ax + b \begin{cases} f(0) = \frac{1}{2} \rightarrow a(0) + b = \frac{1}{2} \Rightarrow b = \frac{1}{2} \\ f(1) = 1 \rightarrow a(1) + b = 1 \Rightarrow a + b = 1 \end{cases} \Rightarrow a = \frac{1}{2}$$

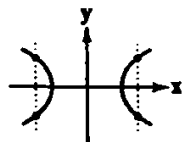
$$\Rightarrow f(x) = \frac{1}{2}x + \frac{1}{2} \xrightarrow{x=5} f(5) = \frac{5}{2} + \frac{1}{2} = \frac{6}{2} = 3$$

دو زوج مرتب زمانی با هم برابرند که مؤلفه‌های اول آن‌ها با هم و مؤلفه‌های دوم آن‌ها نیز با هم برابر باشند:

$$(x-y, 2) = (2x-1, 2y-x)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x-y = 2x-1 \\ 2y-x = 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x+y = 1 \\ 2y-x = 2 \end{cases} \Rightarrow 2y = 2 \Rightarrow y = 1 \xrightarrow{x+y=1} x = 0$$

بنابراین $x^2 + y^2 = 1$ می‌باشد.



نموداری مربوط به یک تابع است که هر خط موازی محور y ها نمودار را حداکثر در یک نقطه قطع کند. با این اوصاف تنها نمودار گزینه (۴) مربوط به یک تابع نیست.

برای تابع بودن باید به ازای هر x معین، حداکثر یک y موجود باشد، کافی است سه تا از گزینه‌ها را نقض کنیم.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) $x=2 \Rightarrow y \in \mathbb{R} \Rightarrow$ تابع نیست.
 - (۳) $x=1 \Rightarrow y=0, -1 \Rightarrow$ تابع نیست.
 - (۴) $x=-1 \Rightarrow y=0, -1 \Rightarrow$ تابع نیست.
- اما در گزینه (۲) فقط زمانی معادله جواب دارد که $x=2$ و $y=-2$ پس نمودار این رابطه، یک نقطه است، بنابراین تابع خواهد بود.

۲

$$(1, m^2 - 1), (1, 2) \in f \xrightarrow[\text{تابع}]{f} m^2 - 1 = 2 \Rightarrow m^2 = 3 \Rightarrow m = \pm\sqrt{3}$$

$$m=2 \Rightarrow f = \{(1, 2), (2, 4), (3, -1)\}$$

$$m=-2 \Rightarrow f = \{(1, 2), (2, 4), (-2, -1)\}$$

۲

هم علامت با x

$$\begin{matrix} \uparrow \text{نامنفی} \\ x^2(x+2)^2 < 0 \Rightarrow \frac{x}{x^2-x-2} < 0 \end{matrix}$$

$$\begin{cases} x=0 \\ x^2-x-2=0 \Rightarrow (x-2)(x+1)=0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x=2 \\ x=-1 \end{cases}$$

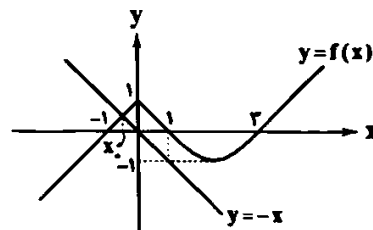
	-1	0	2
x	-	-	+
x^2-x-2	+	-	+
عبارت	-	+	-
	ت.ن		ت.ن

\Rightarrow جواب: $x < -1$ یا $0 < x < 2$

حال باید ببینیم کدام عدد در مجموعه جواب بالا قرار دارد:

- ۱) $1 + \sqrt{2} > 2$
- ۲) $2 - \sqrt{2} = 2 - 1/4 = 1/6 \Rightarrow 0 < 2 - \sqrt{2} < 2$ ✓
- ۳) $\sqrt{2} - 2 = 1/7 - 2 = -0/2 \Rightarrow -1 < x < 0$
- ۴) $2 + \sqrt{5} > 2$

۲



$$x + f(x) \geq 0 \Rightarrow f(x) \geq -x$$

با توجه به نمودار و مقایسه $y = -x$ و $y = f(x)$ مجموعه جواب برابر با بازه $[x_0, +\infty)$ است که در آن x_0 محل تلاقی خط $y = -x$ و نیم‌خط نمودار $f(x)$ است:

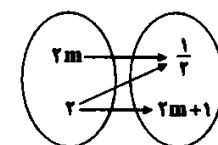
$$\begin{cases} (0, 1) \\ (-1, 0) \end{cases} \Rightarrow y = x + 1 \xrightarrow[\text{تلاقی با}]{y = -x} -x = x + 1 \Rightarrow 2x = -1$$

$$\Rightarrow x_0 = -\frac{1}{2} \Rightarrow D_f = [-\frac{1}{2}, +\infty)$$

۱

$$f(2m) = n - 1 \Rightarrow n - 1 = 2 - n$$

$$f(2m) = 2 - n \Rightarrow n + n = 2 + 1 \Rightarrow 2n = 3 \Rightarrow n = \frac{3}{2}$$



$$2m + 1 = \frac{1}{2} \Rightarrow 2m = -\frac{1}{2} \Rightarrow m = -\frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow \text{مجموع اعضای دامنه} = 2 + 2m = 2 - \frac{1}{2} = \frac{3}{2}$$

بنابراین داریم:

با انتخاب $x^2 - 2x + 2 = t$ داریم:

$$\frac{2}{t+1} + \frac{1}{t} = \frac{6}{t+2} \Rightarrow \frac{2t+1}{t^2+t} = \frac{6}{t+2}$$

$$2t^2 + 7t + 2 = 6t^2 + 6t \Rightarrow 2t^2 - t - 2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} t=1 \\ t=-\frac{2}{3} \end{cases}$$

$$\begin{cases} x^2 - 2x + 2 = 1 \Rightarrow x^2 - 2x + 1 = 0 \\ \Rightarrow (x-1)^2 = 0 \Rightarrow x=1 \Rightarrow \alpha=1 \\ x^2 - 2x + 2 = -\frac{2}{3} \Rightarrow x^2 - 2x + \frac{8}{3} = 0 \\ \Delta < 0 \end{cases}$$

معادله ریشه ندارد

$$\Rightarrow 9\alpha^2 - 6\alpha + 4 = 9 - 6 + 4 = 7$$

اگر طول نقطه A واقع بر خط $y = 2x - 1$ را k فرض کنیم.

مختصات نقطه A به صورت $(k, 2k-1)$ می باشد. فاصله نقطه A از خط داده شده را می یابیم:

$$\begin{cases} A(k, 2k-1) \\ 2x + 2y - 5 = 0 \end{cases} \Rightarrow d = \frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}} = \sqrt{\Delta}$$

$$\Rightarrow \frac{|2k + 2(2k-1) - 5|}{\sqrt{4^2 + 2^2}} = \sqrt{\Delta} \Rightarrow |8k - 7| = 10 \Rightarrow 8k - 7 = \pm 10$$

$$\Rightarrow k = \frac{7 \pm 10}{8} \Rightarrow \begin{cases} k_1 = \frac{17}{8} \\ k_2 = -\frac{3}{8} \end{cases} \Rightarrow k_1 + k_2 = \frac{17-3}{8} = \frac{14}{8} = \frac{7}{4}$$

با توجه به فرضیات نتیجه می گیریم که معادله $y = 0$ دارای دو

ریشه منفی است. شرط آن که معادله درجه دو دارای دو ریشه منفی باشد، باید:

$$\Delta > 0 \Rightarrow (a-2)^2 - 4a > 0 \Rightarrow a^2 - 4a + 4 > 0 \Rightarrow \begin{cases} a < 1 \\ a > 3 \end{cases} \quad (1)$$

$$S < 0 \Rightarrow -\frac{a-2}{a} < 0 \Rightarrow \frac{a-2}{a} > 0 \Rightarrow a < 0 \text{ یا } a > 2 \quad (2)$$

$$P > 0 \Rightarrow \frac{1}{a} > 0 \Rightarrow a > 0 \quad (3)$$

$$(1) \cap (2) \cap (3) \rightarrow a > 3$$

دامنه معادله داده شده $x \geq -1$ است و داریم:

$$\sqrt{2x+11} - \sqrt{2x+2} = \frac{\Delta}{\sqrt{2x+11}}$$

$$\frac{x\sqrt{2x+11}}{\sqrt{2x+11}} \rightarrow 2x+11 - \sqrt{(2x+2)(2x+11)} = \Delta$$

$$\Rightarrow 2x+6 = \sqrt{4x^2 + 26x + 22}$$

توان دو

$$\Rightarrow 2x = 1$$

$$x = 7$$

$$R_f = \{0, -1\}$$

$$f(x) = 0 \Rightarrow x^2 - 1 = 0 \Rightarrow x^2 = 1 \Rightarrow x = \pm 1$$

$$f(x) = -1 \Rightarrow x^2 - 1 = -1 \Rightarrow x^2 = 0 \Rightarrow x = 0$$

پس بزرگترین دامنه تابع برابر $\{0, 1, -1\}$ است.

$$f(a) = 1 \text{ یا } 2 \quad f(b) = 1 \text{ یا } 2 \quad f(c) = 1 \text{ یا } 2$$

$$\text{تعداد توابع} = 2 \times 2 \times 2 = 8$$

برای درک بهتر، این 8 تابع را می نویسیم:

$$f = \{(a, 1), (b, 1), (c, 1)\} \quad f = \{(a, 1), (b, 1), (c, 2)\}$$

$$f = \{(a, 1), (b, 2), (c, 1)\} \quad f = \{(a, 1), (b, 2), (c, 2)\}$$

$$f = \{(a, 2), (b, 1), (c, 1)\} \quad f = \{(a, 2), (b, 1), (c, 2)\}$$

$$f = \{(a, 2), (b, 2), (c, 1)\} \quad f = \{(a, 2), (b, 2), (c, 2)\}$$

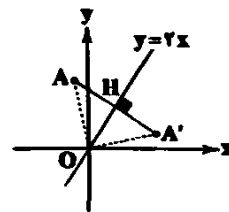
لولا $x \neq 0$ است، پس دو حالت زیر را در نظر می گیریم:

$$1) x > 0: y = 1 - \frac{x}{|x|} = 1 - \frac{x}{x} = 1 - 1 = 0$$

$$2) x < 0: y = 1 - \frac{x}{|x|} = 1 - \frac{x}{-x} = 1 + 1 = 2$$

بنابراین برد تابع $\{0, 2\}$ است.

شکل فرضی زیر را در نظر می گیریم، با توجه به شکل داریم:



$$S_{\Delta OAA'} = \frac{OH \times AA'}{2} = \frac{OH \times (2AH)}{2} \Rightarrow OH \times AH = 12/4 (*)$$

$$y = 2x \Rightarrow m = 2 \Rightarrow m_{AA'} = -\frac{1}{2}$$

معادله خط گذرا بر نقاط A و A' به صورت زیر است:

$$y - \Delta = -\frac{1}{2}(x - k) \xrightarrow{\times 2} 2y - 10 = -x + k$$

$$\Rightarrow AA': x + 2y - 10 - k = 0$$

OH فاصله مبدأ مختصات از پاره خط AA' است، پس:

$$OH = \frac{|0 + 2 \times 0 - 10 - k|}{\sqrt{1^2 + 2^2}} = \frac{|k + 10|}{\sqrt{5}} \quad (1)$$

AH فاصله نقطه A(k, Δ) از خط $y = 2x - y = 0$ است، پس:

$$AH = \frac{|2k - \Delta|}{\sqrt{2^2 + (-1)^2}} = \frac{|2k - \Delta|}{\sqrt{5}} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(*)} \frac{|k + 10|}{\sqrt{5}} \times \frac{|2k - \Delta|}{\sqrt{5}} = \frac{12 \times 4}{10}$$

$$\Rightarrow |(k + 10)(2k - \Delta)| = 72$$

با توجه به گزینه ها، فقط $k = -2$ در معادله فوق صدق می کند.

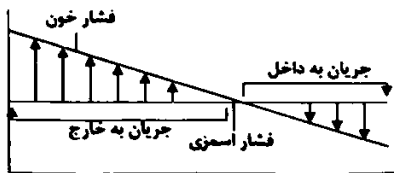
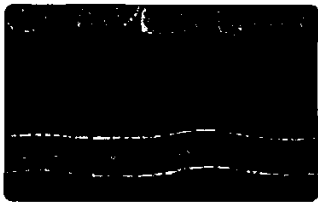
۲) لایه میانی قلب (ماهیچه قلب) می تواند یاخته های دوهسته ای داشته باشد. بیشتر یاخته های این لایه ماهیچه ای هستند و قابلیت انقباض دارند.
 ۴) لایه میانی قلب می تواند یاخته هایی با توانایی تحریک خودبه خودی داشته باشد. بسیاری از یاخته های ماهیچه ای به رشته های کلاژن اتصال دارند.

۲) بررسی گزینه ها:

۱ و ۲) بعد از وسط مویرگ، فشار اسمزی و فشار تراوشی خون برابر می شوند و با توجه به شکل ۱۳ صفحه ۵۸ کتاب زیست شناسی (۱)، طول قسمتی که فشار خون بیشتر از فشار اسمزی است (بخش سرخرگی) تقریباً دو برابر بخش سیاهرگی (قسمتی که مواد به داخل جریان می یابند) است.

۳) اکسیژن به طریق انتشار ساده و از طریق غشای یاخته ها منتشر می شود.
 ۴) آلبومین در ایجاد فشار اسمزی نقش دارد. این فشار در طول مویرگ ثابت می ماند.

۱) مویرگ ها دارای جریان خون کند و دیواره نازک هستند و شبکه ای وسیع در بافت ها برقرار می کنند. دیواره آن ها از یک لایه بافت پوششی سنگفرشی ساخته شده است. مویرگ های بدن در سه گروه قرار می گیرند: پیوسته، منفذدار و ناپیوسته. فشار تراوشی در مویرگ ها باعث خروج مواد از خون و فشار اسمزی سبب برگشت مواد به خون می گردند. مطابق شکل، نقطه برابری دو فشار به انتهای مویرگ نزدیک است. غشای پایه مویرگ های ناپیوسته برخلاف سایرین دارای حفره است.



بررسی سایر گزینه ها:

۲) فاصله بیشتر یاخته های بدن تا مویرگ ها ۰/۰۲ میلی متر (۲۰ میکرومتر) است. در غشای یاخته های پوششی دیواره مویرگ های منفذدار، منافذی وجود دارد.
 ۳) منظور از نوعی صافی برای ایجاد محدودیت عبوری مواد درشت، غشای پایه است. تنها در مویرگ های منفذدار، غشای پایه ضخیم است. دقت کنید اگر کلمه «ضخیم» نبود این گزینه نیز صحیح می شد.
 ۴) در ابتدای بعضی مویرگ ها، حلقه های ماهیچه ای برای تنظیم میزان جریان خون وجود دارد. دیواره مویرگ ها، لایه میانی ندارد.

۴) همه موارد، عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می کنند.

بررسی موارد:

الف) تنظیم اصلی جریان خون برعهده سرخرگ های کوچک می باشد مویرگ ها، دیواره نازک و جریان خون کند دارند.
 ب) بسیاری از سیاهرگ ها، دریچه های لانه کبوتری دارند و بیشتر سیاهرگ ها در نواحی سطحی قرار دارند.
 ج) حرکت خون در بسیاری از سیاهرگ ها وابسته به انقباض ماهیچه های اسکلتی است و همه سیاهرگ ها در دیواره خود سه لایه اصلی دارند.
 د) تبادل مواد در طول مویرگ ها اتفاق می افتد. در مویرگ های ناپیوسته، فضای بین یاخته ای بافت پوششی زیاد است.

۳) با توجه به شکل سؤال و فرض تست، متوجه می شویم که AH عمودمنصف پاره خط BC است. پس طبق ویژگی عمودمنصف داریم:

$$AB = AC \Rightarrow x^2 + 2 = 4x^2 - 4x + 2$$

$$\Rightarrow 2x^2 - 4x + 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ x = \frac{1}{2} \end{cases}$$

۲)

$$\frac{12+a}{a} = \frac{12+b}{b} \xrightarrow{\text{تفصیل در صورت}} \frac{12+a-a}{a} = \frac{12+b-b}{b}$$

$$\Rightarrow \frac{12}{a} = \frac{12}{b} \Rightarrow \frac{b}{a} = \frac{12}{12}$$

۳) از نقطه C به M وصل می کنیم، لذا داریم:

$$\begin{cases} \hat{M} = \hat{B} = \frac{\widehat{AC}}{2} \\ AD \Rightarrow \hat{A}_1 = \hat{A}_2 \end{cases} \Rightarrow \triangle ACM \sim \triangle ADB$$

$$\Rightarrow \frac{AC}{AD} = \frac{AM}{AB} = \frac{CM}{DB} \Rightarrow \frac{4}{4} = \frac{AM}{6} = \frac{CM}{6}$$

$$\Rightarrow AM = 12 \Rightarrow DM = AM - AD = 12 - 4 = 8$$

۴)

$$MN \parallel BC \Rightarrow \frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC} = \frac{MN}{BC} \xrightarrow{BC = \Delta MN} \frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC} = \frac{1}{\Delta}$$

$$\begin{cases} \frac{AM}{AB} = \frac{1}{\Delta} \Rightarrow \frac{4}{AB} = \frac{1}{\Delta} \Rightarrow AB = 4\Delta \Rightarrow MB = 4\Delta - 4 \\ \frac{AN}{AC} = \frac{1}{\Delta} \Rightarrow \frac{5}{AC} = \frac{1}{\Delta} \Rightarrow AC = 5\Delta \Rightarrow NC = 5\Delta - 5 \end{cases}$$

$$\Rightarrow BM + CN = 4\Delta - 4 + 5\Delta - 5 = 9\Delta - 9 = 26$$

۲) طبق روابط طولی در مثلث قائم الزاویه داریم:

$$AH^2 = BH \times CH = 4 \times 9 \Rightarrow AH = 6$$

$$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} AH \times BC = \frac{1}{2} \times 6 \times 12 = 36$$


۳) بیرونی ترین لایه دیواره قلب، برون شامه است. این لایه به واسطه داشتن بافت پیوندی متراکم، رشته های کلاژن فراوان دارد و می تواند در تماس با مایع آبشامه قلب باشد. این مایع به حرکت روان قلب کمک می کند.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) درون شامه درونی ترین لایه قلب است و از یک لایه نازک بافت پوششی ساخته شده است. این لایه توسط یک بافت پیوندی به لایه ماهیچه ای (ضخیم ترین لایه) متصل می شود.

۱

تنها مورد «د» عبارت سوال را به درستی تکمیل کرده است.

نوتروفیل ← سیتوبلاسمی با دانه‌های روشن ریز

اتوزینوفیل ← سیتوبلاسمی با دانه‌های روشن درشت

پورسی سایر گزینه‌ها:

الف) نوتروفیل یک (نه هسته‌های) هسته چندقسمتی دارد.



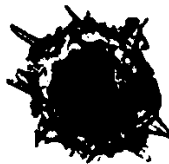
نوتروفیل

ب) اتوزینوفیل یک (نه دو) هسته دو قسمتی دمبلی شکل دارد.



اتوزینوفیل

ج) مطلق شکل، مونوسیت (نه نوتروفیل) دارای بلندترین زواید سیتوبلاسمی است، در حالی که در سطح نوتروفیل زوایدی به طور واضح مشخص نیست و بسیار ریز هستند.



مونوسیت

د) اتوزینوفیل با داشتن هسته دارای مولکول‌های حمل اطلاعات وراثتی می‌باشد.

۲

پورسی گزینه‌ها:

۱) نقطه B، زمان شنیده شدن صدای اول قلبی (پوم) است.

۲) نقطه D، مربوط به استراحت عمومی و نقطه B، شروع انقباض بطن‌ها را نشان می‌دهد که در هر دو نقطه، یاخته‌های مخطط و منشعب دهلیزی (یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب) در حالت استراحت قرار دارند.

۳) نقطه C، مربوط به انقباض بطن‌ها است. فشار کمینه در زمان استراحت قلب ایجاد می‌شود.

۴) نقطه A، شروع انقباض دهلیزها را نشان می‌دهد. در نقطه A، دریچه‌های سینی بسته هستند. بسته شدن دریچه‌های سینی مربوط به پایان انقباض بطن‌ها (نقطه D) است. در نقطه C، بطن‌ها در حال انقباض و دریچه‌های سینی، باز هستند.

۳

طحال یک اندام لنفی است که در سمت چپ بدن قرار دارد و علاوه بر کبد، یکی از محل‌های تخریب گویچه‌های قرمز (فراوان‌ترین یاخته‌های خونی) است.

پورسی سایر گزینه‌ها:

۱) فشار اسمزی معمولاً در طول یک مویرگ خونی ثابت می‌ماند. کاهش فشار اسمزی (در اثر کمبود پروتئین‌های خوناب) احتمال ابتلا به خیز را زیاد می‌کند، نه افزایش فشار اسمزی خون.

۲) سرخرگ‌ها دارای لایه ماهیچه‌ای ضخیم هستند. انقباض ماهیچه میان‌بند در حرکت خون داخل سیاهرگ‌های مجاور نقش دارد.

۴) منظور، گویچه‌های سفید هستند که ضمن گردش خون، در بافت‌های مختلف بدن نیز پراکنده شده و حضور دارند.

۴

توانایی تحریک خودبه‌خودی توسط یاخته‌های شبکه هادی قلب رخ می‌دهد که فقط بعضی از یاخته‌های ماهیچه قلب ویژگی‌هایی دارند که آن‌ها را برای تحریک خودبه‌خودی قلب اختصاصی کرده است. درون شامه شامل یک لایه نازک بافت پوششی است.

پورسی سایر گزینه‌ها:

۱) داخلی‌ترین لایه قلب، درون‌شامه و شامل یک لایه نازک بافت پوششی است در حالی که برون‌شامه از بافت پوششی سنگفرشی و بافت پیوندی متراکم تشکیل شده است.

۲) بیرونی‌ترین لایه دیواره قلب، برون‌شامه است. این لایه روی خود برمی‌گردد و پیراشامه را به وجود می‌آورد، بنابراین هر دو جزو لایه‌های بافتی قلب محسوب می‌شوند.

۳) درون‌شامه در تشکیل دریچه‌های قلب شرکت می‌کند، ولی باید توجه کنید بیشترین یاخته‌های لایه میانی (یاخته‌های ماهیچه‌ای) در تشکیل ساختار دریچه‌ها شرکت نمی‌کنند چرا که دریچه‌ها ساختار ماهیچه‌ای ندارند.

۴

خروج پیام از گره سینوسی - دهلیزی (پیشاهنگ) در مرحله استراحت عمومی و خروج پیام از گره دهلیزی - بطنی در مرحله انقباض دهلیزها اتفاق می‌افتد.

پورسی گزینه‌ها:

۱) منظور گره پیشاهنگ است. در زمان شروع استراحت عمومی، خون به تدریج در بطن‌ها جمع می‌شوند. بیشترین حجم خون در بطن‌ها در پایان انقباض دهلیزها و یا در شروع انقباض بطن‌ها وجود دارد.

۲) منظور گره دهلیزی - بطنی است. بین بطن‌ها و دهلیزها، بافت پیوندی عایق وجود دارد، بنابراین انتشار پیام از طریق صفحات بینابینی از میوکارد دهلیزها به میوکارد بطن‌ها و بالعکس امکان‌پذیر نیست.

۳) منظور گره پیشاهنگ است. در زمان استراحت عمومی، همه یاخته‌های ماهیچه‌ای میوکارد در حالت استراحت هستند.

۴) منظور گره دهلیزی - بطنی است. در زمان انقباض دهلیزها، بطن‌ها در حالت استراحت هستند.

۲

در جریان خونریزی، بخشی از خون هدررفته و در فرایند تشکیل لخته نیز، گرده‌ها و گویچه‌های خون نقش دارند. گرده‌ها از قطعه‌قطعه شدن یاخته‌های بزرگی به نام مگاکاریوسیت‌ها تشکیل می‌شوند. مگاکاریوسیت‌ها نیز از تقسیم شدن یاخته‌های بنیادی میلوئیدی که گویچه‌های قرمز و بیشتر گویچه‌های سفید را می‌سازند، تولید می‌شوند، بنابراین مشاهده افزایش تقسیم یاخته‌های بنیادی میلوئیدی به دنبال خونریزی، دور از انتظار نیست.

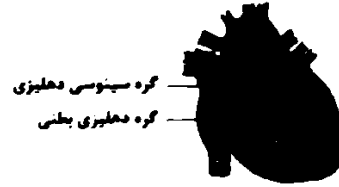
پورسی سایر گزینه‌ها:

۱) اندام لنفی موجود در پشت معده، طحال است. طحال در دوران جنینی نه در افراد بالغ، گویچه‌های خونی تولید می‌کند و برای تولید آن باید ویتامین فولیک اسید (توسی ویتامین B) و ویتامین B_{۱۲} را به مقدار زیاد مصرف کند (دقت کنید که یاخته‌های دیگر نیز از ویتامین‌های گروه B استفاده می‌کنند).

۳) هورمونی که بر یاخته‌های بنیادی مغز استخوان مؤثر است و از کلیه‌ها ترشح می‌شود، هورمون اریتروپوئین است. دقت کنید که این هورمون، همواره تولید و ترشح می‌شود. در زمان قرارگیری در ارتفاعات، ترشح این هورمون، افزایش پیدا می‌کند، نه این‌که آغاز شود.

۴) در خوناب، انواعی از پروتئین‌های مؤثر در سیستم ایمنی یافت می‌شود، مانند آلبومین و گلوبولین که لولی در حمل آنتی‌بیوتیک‌ها و دومی در دفع از بدن، نقش دارند.

۱ مطابق با شکل در دیواره دهلیز چپ رشته(هایی) وجود دارد که با گره اول (بزرگ‌ترین گره) در ارتباط هستند.



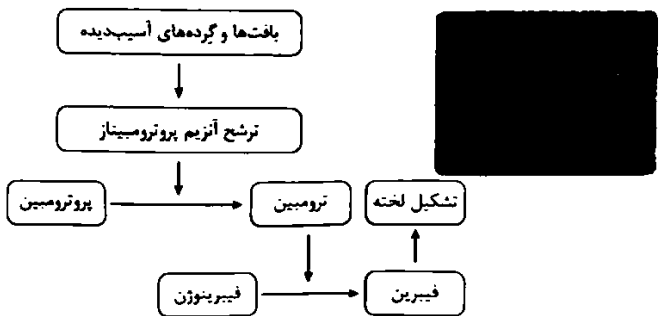
بررسی سایر گلینه‌ها:

۲ گره دوم (دهلیزی - بطنی) در عقب درجه سه لختی قرار دارد. دقت کنید که انقباض دهلیزها و بطن‌ها غیرهمزمان رخ می‌دهد.

۳ گره اول زیر منفذ بزرگسیاهرگ زبرین قرار دارد. پس از گره دهلیزی - بطنی رشته‌هایی از بافت هادی در دیواره بین دو بطن وجود دارند که جریان الکتریکی را در بطن‌ها پخش می‌کنند.

۴ هر دو گره موجود در شبکه هادی قلب در دیواره پستی دهلیز راست قرار دارند، اما فقط گره اول برای نخستین بار، جریانات الکتریکی را تولید می‌کند.

۴ در آسیب‌های شدید، خون نوعی بافت پیوندی است که از دست می‌رود و برای جلوگیری از این واقعه، لخته تشکیل می‌شود. گرده‌ها (پلاکت‌ها)، قطعات یاخته‌ای بی‌رنگ و بدون هسته‌ای هستند که درون خود دانه‌های زیادی دارند و از گویچه‌های خون کوچک‌ترند. گرده‌ها در مغز استخوان، زمانی تولید می‌شوند که یاخته‌های بزرگی به نام مگاکاربوسیت قطعه‌قطعه و وارد جریان خون می‌شوند. درون هر یک از قطعات، دانه‌های کوچک پر از ترکیبات فعال وجود دارند و به چند طریق از هدر رفتن خون جلوگیری می‌کنند. در خونریزی‌های شدیدتر، گرده‌ها در تولید لخته خون، نقش اصلی دارند. آن‌ها با آزاد کردن مواد و با کمک پروتئین‌های خوناب مثل فیبرینوزن، لخته را ایجاد می‌کنند. تقریباً یک درصد از گویچه‌های قرمز، روزانه تخریب می‌شود و باید جایگزین شود. مطابق نمودار، با اثر پروتئین ترومبین بر فیبرینوزن، رشته‌های پروتئینی فیبرین تشکیل می‌شوند. مطابق شکل، گلبول‌های قرمز پس از چسبیدن به شبکه‌ای از رشته‌های فیبرین، چروکیده شده و شکل طبیعی خود را از دست می‌دهند.



بررسی سایر گلینه‌ها:

۱ در خونریزی‌هایی محدود که دیواره رگ‌ها آسیب جزئی می‌بینند، در محل آسیب، گرده‌ها دور هم جمع می‌شوند، به هم می‌چسبند و ایجاد درپوش می‌کنند. این درپوش جلوی خروج خون از رگ آسیب‌دیده را می‌گیرد. توجه کنید که گرده‌ها جزو یاخته‌های خونی نیستند.

۲ از بافت‌ها و گرده‌های آسیب‌دیده (نه همه گرده‌های محل آسیب)، آنزیم پروترومبیناز ترشح می‌شود که روی پروتئین پروترومبین اثر می‌گذارد و پروتئین ترومبین ایجاد می‌شود.

۳ وجود ویتامین K و یون کلسیم در انجام روند انعقاد خون و تشکیل لخته لازم است. ویتامین B_{۱۲} فقط در غذاهای جانوری وجود دارد و مقدار کمی در روده بزرگ تولید می‌شود. در ضمن روده بزرگ فاقد آنزیم‌های گوارشی (نه هیچ آنزیمی) است. این ویتامین برای ایجاد لخته ضروری نیست.

۲ بیشترین حجم خون بطن‌ها و کم‌ترین حجم خون دهلیزها، در ابتدای انقباض بطنی یا به عبارتی انتهای انقباض دهلیزی دیده می‌شود. در حالی که کم‌ترین حجم خون بطن‌ها و بیشترین حجم خون دهلیزها، در انتهای انقباض بطنی یا به عبارتی ابتدای استراحت عمومی دیده می‌شود. توجه کنید که پس از پایان انقباض دهلیزها، این حفره‌ها وارد استراحت شده و باز می‌شوند و خون توسط سیاهرگ‌های ورودی به قلب، در حال ورود به دهلیزها می‌باشد.

بررسی سایر گلینه‌ها:

۱ آغاز نیت موج QRS، کمی قبل‌تر از آغاز انقباض بطنی اتفاق می‌افتد. ۳ در پیچه‌های سینی نیز به همراه در پیچه سه لختی، جزو در پیچه‌های سه‌قطعه‌ای قلب محسوب می‌شوند که در این زمان، در پیچه‌های سینی بسته می‌شوند. ۴ موج T، اندکی پس از پایان انقباض بطنی و پس از شروع استراحت عمومی تکمیل می‌گردد، نه این‌که ثبت آن شروع شود.

۳ جانوران دارای قلب دوحفره‌ای شامل ماهی‌ها و نوزاد دوزیستان است که در این بین، ماهی‌ها پس از بلوغ نیز قلب دوحفره‌ای خود را حفظ می‌کنند و در دو سوی شبکه مویرگی آبشش ماهی ارتباط بین دو سرخرگ شکمی و پستی برقرار می‌شود.

بررسی سایر گلینه‌ها:

۱ در جانوران دارای حفره گوارشی، حرکات بدن به جابه‌جایی مواد کمک می‌کند. در جانوران دارای حفره گوارشی مانند هیدر و پلاتاریا، انشعابات حفره گوارشی به تمامی نواحی بدن نفوذ کرده است. ۲ ماهی، نوزاد دوزیستان و کرم خاکی جانداران دارای گردش خون ساده هستند که کرم خاکی دارای قلب فاقد بطن و یا دهلیز می‌باشد. ۴ جدایی کامل بطن‌ها در پستانداران، پرنده‌گان و برخی خزندگان دیده می‌شود بخش دوم این گزینه تنها در مورد پرنده‌گان صدق می‌کند.

۴ بزرگ‌ترین و بالاترین گره شبکه هادی قلب ← گره سینوسی - دهلیزی

کوچک‌ترین و پایین‌ترین گره شبکه هادی قلب ← گره دهلیزی - بطنی
مطابق با متن فعالیت کتاب زیست‌شناسی (۱)، پیام‌های گره دهلیزی - بطنی با تأخیر به درون بطن‌ها ارسال می‌شود.

بررسی سایر گلینه‌ها:

۱ مطابق شکل، از گره دوم یک دسته تار خارج می‌شود که این دسته تار در دیواره بین دو بطن وارد شده و سپس به دوشاخه تقسیم می‌شود، پس قبل از ورود به دیواره بین دو بطن دوشاخه نمی‌شود.



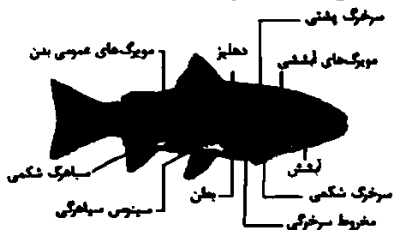
۴ بالاترین قدرت انقباضی در بطن چپ دیده می‌شود که حاوی خون روشن است.

پورسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) به دهلیز چپ، چهار سیاهرگ ششی تخلیه می‌شود. توجه کنید که خون روشن به دهلیز چپ تخلیه خواهد شد.
- ۲) منظور بطن راست می‌باشد که دارای خون تیره است.
- ۳) سرخرگ آنورت بزرگ‌ترین سرخرگ بدن است و از بطن چپ خارج می‌شود. بطن چپ حاوی خون روشن است.

۲ مورد «ب»، «ج» و «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.
پورسی موارد:

- الف) در پلاتناریا انشعابات حفره گوارشی به تمامی نواحی بدن نفوذ می‌کنند، به طوری که فاصله انتشار مواد تا یاخته‌ها بسیار کوتاه است.
- ب) مطلقاً با شکل، قلب ماهی می‌تواند در ارتباط با خون تیره و روشن (به جهت تغذیه بافت‌های قلب) باشد خون روشن، توسط سرخرگ غذادهنده قلب از سرخرگ پشتی منشعب شده و وارد ماهیچه قلب می‌شود تا غذا و اکسیژن را به آن برساند.



ج) در ملخ خون وجود ندارد.

د) قلب قورباغه بالغ سه حفره‌ای است و یک بطن بیشتر ندارد.

- ۲ به منظور ارسال پیام الکتریکی به دیواره بین بطن‌ها باید ابتدا پیام الکتریکی از گره اول (گره تولیدکننده تکانه‌های منظم) به گره دوم (گره دهلیزی - بطنی) برسد.

پورسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) توجه کنید که هیچ گرمای در پشت دیواره دهلیز راست قرار نگرفته است و گره بزرگ‌تر در دیواره پشتی دهلیز راست قرار دارد. در حقیقت این گره جزو ساختار قلب است، نه خارج آن.
- ۳) مطلقاً شکل ۷ صفحه ۵۲ کتاب زیست‌شناسی (۱)، رشته خارج‌کننده پیام الکتریکی از گره کوچک‌تر در نوک قلب به دو دسته تار منشعب نمی‌شود بلکه در بخش بالایی دیواره بین دو بطن و بالاتر از نوک قلب به دو دسته تار منشعب شده است.
- ۴) به منظور انتقال پیام انقباض ماهیچه قلب، پیام انقباض توسط آخرین بخش رشته‌ای از شبکه هادی در مجاورت مدخل سیاهرگ‌های ششی منتقل می‌شود. توجه داشته باشید که لایه میانی (میوکارد) قلب نه لایه داخلی، در چرخه ضربان قلب قابلیت انقباض دارد.

۳ پورسی گزینه‌ها:

- ۱ و ۲) مورد (ج) ویژگی هیچ یاخته‌ای را به درستی بیان نمی‌کند. توجه داشته باشید که نوتروفیل‌ها هسته چندقسمتی دارند (تک‌هسته‌ای هستند).
- ۳) یاخته (الف) لنفوسیت و یاخته (ب) ماکرواروسیت است. هر دوی این یاخته‌ها در مغز استخوان (نوعی اندام لنفی) به ترتیب در نتیجه تقسیم و تمایز یاخته‌های بنیادی لنفوبلاستیک تولید می‌شوند.
- ۴) عبارت (د) نیز می‌تواند برای تولید آن‌ها استفاده شود. تخریب گویچه‌های

۲) بعضی یاخته‌های ماهیچه قلب (نه یاخته‌های عصبی) ویژگی‌هایی دارند که آن‌ها را برای تحریک خودبه‌خودی قلب اختصاصی کرده است. پراکندگی این یاخته‌ها به صورت شبکه‌ای از رشته‌ها و گره‌ها در بین سایر یاخته‌هاست که به مجموع آن‌ها شبکه هادی قلب می‌گویند. یاخته‌های این شبکه با دیگر یاخته‌های ماهیچه قلبی ارتباط دارند. در این شبکه پیام‌های الکتریکی برای شروع انقباض ماهیچه قلبی ایجاد می‌شوند و به سرعت در همه قلب گسترش می‌یابند بنابراین شبکه هادی قلب به صورت خودکثر پیام‌های الکتریکی تولید می‌کند اما در شرایط خاصی (نه همواره) می‌تواند تحت تأثیر اعصاب خودمختار فعالیت خود را تندتر و یا کندتر نماید.

۳) باید دقت کنید که علاوه بر انتقال پیام‌های الکتریکی توسط دسته تارها، پیام‌های الکتریکی از طریق خود یاخته‌های قلبی نیز به دلیل وجود صفحات بینابینی از یک یاخته به یاخته‌های دیگر ماهیچه قلب منتقل می‌شود.

۲ در پایان انقباض بطن‌ها، در یاخته‌های دهلیزی - بطنی باز می‌شوند، ۰/۵ ثانیه بعد (در پایان انقباض دهلیزها) موج P به صورت کامل در نوار قلب مشاهده می‌شود.

پورسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در پایان انقباض بطن‌ها، خون جمع‌شده در دهلیزها شروع به خالی شدن می‌کند. ۰/۲ ثانیه قبل (در پایان انقباض دهلیزها) صدای اول یا سوم قلبی شنیده می‌شود.
- ۲) در پایان انقباض بطن‌ها، صدای دوم قلبی شروع به شنیده شدن می‌کند. ۰/۷ ثانیه قبل (یعنی در مرحله استراحت عمومی) همه یاخته‌های ماهیچه قلبی در حال استراحت قرار دارند.
- ۴) ۰/۱ ثانیه بعد از شروع انقباض دهلیزها (شروع انقباض بطن‌ها) در ادامه موجی در طول سرخرگ‌ها به صورت نبض احساس می‌شود.
- ۳) دیواره سرخرگ‌ها دارای سه لایه می‌باشد که از خارج به داخل شامل لایه‌های بیرونی، ماهیچه‌ای و پوششی می‌باشد. لایه ماهیچه‌ای دیواره سرخرگ‌ها در مقایسه با سیاهرگ‌ها دارای ضخامت بیشتری است.

پورسی گزینه‌ها:

- ۱) سرخرگ ششی، خون تیره (غلظت CO_2 بالا و O_2 پایین) را از قلب دور می‌کند.
- ۲) بیشتر سرخرگ‌ها (نه هر سرخرگ) در قسمت عمقی اندام‌ها قرار گرفته‌اند.
- ۳) در ارتباط با همه سرخرگ‌ها درست می‌باشد. دیواره سرخرگ‌ها، رشته‌های کشسان زیادی دارد که پس از سیستول بطنی، با جمع کردن دیواره رگ منجر به جریان خون در زمان دیاستول بطنی می‌شود.
- ۴) فقط سرخرگ آنورت دارای فشار بیشینه و کمینه ۱۲۰ و ۸۰ میلی‌متر جیوه است. سرخرگ‌های کوچک‌تر و سرخرگ ششی دارای فشارهای بیشینه و کمینه کم‌تری می‌باشند.

۲ مورد «ج» و «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند. در یاخته سینی آنورتنی در ابتدای انقباض بطن (شروع صدای اول) باز و در یاخته دولختی (میتال) در ابتدای استراحت عمومی (تقریباً انتهای موج T یا شروع صدای دوم) باز می‌شود. در این فاصله، انقباض بطن‌ها رخ می‌دهد.

پورسی موارد:

- الف) گره ضربان‌ساز تحریک نمی‌شود.
- ب) خون به دهلیز وارد می‌شود.
- ج و د) خون به درون آنورت وارد می‌شود و حداکثر فشار خون آن دیده می‌شود و به همه اندام‌های بدن خون‌رسانی می‌شود.

۲ منظور صورت سؤال، مخچه می‌باشد. بخش دهلیزی در گوش درونی قرار دارد. نه در گوش میانی.

بررسی سایر گزینه‌ها،

- (۱) مخچه در سطح پشتی بطن چهارم مغزی قرار دارد.
 (۳) مخچه همانند مخ (بزرگ‌ترین بخش مغز) دو نیمکره دارد.
 (۴) مخچه از گیرنده‌های حس وضعیت، پیام عصبی دریافت می‌کند. این گیرنده‌ها می‌توانند در کپسول پوشاننده مفصل‌ها قرار داشته باشند.

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

بخش جانبی اسکلت انسان نسبت به بخش محوری نقش بیشتری در حرکت دارد.

بررسی موارد،

- (الف) استخوان کتف جزو بخش جانبی و استخوان چکشی یکی از استخوان‌های کوچک گوش میانی و جزو بخش محوری است.
 (ب) استخوان ران جزو بخش جانبی و استخوان رکابی (یکی از استخوان‌های گوش میانی) جزو بخش محوری است.
 (ج) استخوان کشکک جزو بخش جانبی و استخوان جناغ سینه جزو بخش محوری است.
 (د) استخوان زند زبرین و نیم‌لگن هر دو جزو بخش جانبی هستند.

۴ موارد «الف»، «ج» و «د» عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد،

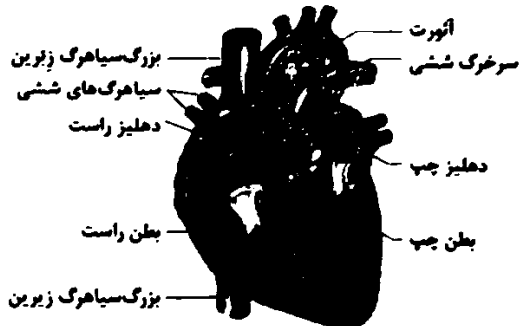
- (الف) گیرنده‌های شبکیه چشم از نوع گیرنده‌های نوری هستند.
 (ب) گیرنده‌های دمایی می‌توانند در دیواره برخی سیاهرگ‌های بزرگ وجود داشته باشند. در دیواره سرخرگ‌ها، گیرنده‌های درد و گیرنده‌های اکسیژن وجود دارد.
 (ج) گیرنده‌های موجود در سطحی‌ترین بافت پوست از نوع گیرنده‌های درد هستند.
 (د) در ساختار پوست، گیرنده‌های حس وضعیت وجود ندارد.

۳ بیماری نزدیک‌بینی می‌تواند به دنبال افزایش اندازه کره چشم ایجاد شود. در این حالت طبق شکل ۷ قسمت (الف) صفحه ۲۶ کتاب زیست‌شناسی (۲)، فاصله عدسی از زجاجیه افزایش می‌یابد. در این بیماری، پرتوهای نور اجسام دور در قسمتی جلوتر از شبکیه چشم به یکدیگر می‌رسند.

بررسی سایر گزینه‌ها،

- (۱) بیماری آستیگماتیسم می‌تواند در اثر اختلال در ساختار قرنیه چشم ایجاد شود. در این بیماری، پرتوهای نور به صورت متمرکز بر روی یک نقطه به هم نمی‌رسند، ولی در عمل تطابق عدسی، مشکلی ایجاد نمی‌شود.
 (۲) بیماری نزدیک‌بینی می‌تواند در اثر افزایش قدرت همگرایی عدسی چشم ایجاد شود. این بیماری با استفاده از عینک‌هایی با عدسی مقعر اصلاح می‌شود.
 (۴) بیماری پیرچشمی، در اثر افزایش سن و کاهش انعطاف‌پذیری عدسی چشم ایجاد می‌شود. در بیماری پیرچشمی به دلیل کاهش انعطاف عدسی، تطابق دشوار می‌شود، اما نمی‌توان گفت هیچ‌یک از پرتوهای نوری روی شبکیه تشکیل نمی‌شوند.

۲ سرخرگ ششی از جلوی سرخرگ آئورت از قلب خارج می‌شود و انشعاب سمت راست آن طول‌تر از سمت چپ است، زیرا قلب در سمت چپ قرار داشته و این رگ تا شش راست باید طی مسیر کند. سرخرگ ششی با بطن راست ارتباط دارد که بیشترین میزان طناب‌های ارتجاعی را دارد، زیرا درجه آن سه‌لختی است.



بررسی سایر گزینه‌ها،

(۱) بسته شدن سرخرگ‌های تاجی (کرونی) می‌تواند موجب سکته قلبی شود. سرخرگ‌های تاجی پس از برطرف کردن نیازهای یاخته‌های قلبی به هم متصل می‌شوند و سیاهرگ (نه سیاهرگ‌های) تاجی را به وجود می‌آورند که به دهلیز راست می‌ریزد.

(۳) سیاهرگ‌های ششی، خون روشن را از شش‌ها وارد قلب می‌کنند. سیاهرگ‌های ششی از ناحیه پشتی قلب خون را به درون دهلیز چپ می‌ریزند. رگ‌های مربوط به گردش ششی برخلاف رگ‌های گردش عمومی، مسیر طولانی طی نمی‌کنند، هم‌چنین دقت داشته باشید که دهلیز چپ در بالای درجه دولختی قرار می‌گیرد که دو (سه) قطعه آویخته دارد.

(۴) بزرگ‌سیاهرگ زبرین، خون اندام‌های فوقانی را به قلب منتقل می‌کند. بزرگ‌سیاهرگ زبرین با عبور از جلوی سرخرگ ششی به دهلیز راست مرتبط می‌شود. دقت کنید که بطن چپ ضخیم‌ترین ماهیچه را در بین حفرات قلبی دارد.

۴ در خونریزی‌های محدود که دیواره رگ‌ها آسیب جزئی می‌بینند، در محل آسیب، گرده‌ها دور هم جمع می‌شوند، به هم می‌چسبند و ایجاد درپوش می‌کنند. این درپوش جلوی خروج خون از رگ آسیب‌دیده را می‌گیرد. در خونریزی‌های شدیدتر، گرده‌ها در تولید لخته خون، نقش اصلی دارند. آن‌ها با آزاد کردن مواد و با کمک پروتئین‌های خوناب مثل فیبرینوژن، لخته را ایجاد می‌کنند. تشکیل لخته در محل زخم، جلوی خونریزی را می‌گیرد. وجود ویتامین K و یون Ca در انجام روند انعقاد خون و تشکیل لخته لازم است. مراحل انعقاد خون:

- ۱- بافت‌ها و گرده‌های آسیب‌دیده، آنزیم پروترومبیناز ترشح می‌کنند.
- ۲- تحت تأثیر پروترومبیناز، پروترومبین به ترومبین تبدیل می‌شود.
- ۳- تحت تأثیر ترومبین، فیبرینوژن به فیبرین تبدیل می‌شود.
- ۴- لخته تشکیل می‌شود.

۳ همه سرخرگ‌های بدن سه لایه بافتی دارند و در لایه بیرونی و میانی، بافت پیوندی (دارای رشته‌های کلاژن) دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها،

- (۱) در ارتباط با بیشتر سرخرگ‌ها صادق است.
 (۲) در ارتباط با سیاهرگ‌ها صادق است، نه سرخرگ‌ها.
 (۴) سرخرگ‌های کرونی با تغذیه بافت‌های قلبی، خون را به قلب نزدیک می‌کنند.

۲ بیشتر مفاصل بدن از نوع متحرک هستند که استخوان‌ها در آن توسط کپسول مفصلی که نوعی بافت پیوندی رشته‌ای است، احاطه شده است. توجه کنید که کپسول مفصلی دارای گیرنده حس وضعیت نیز می‌باشد که به مخرجه پیام ارسال می‌کند.

پروسی سایر گلینه‌ها:

- (۱) مطابق شکل ۷ صفحه ۲۲ کتاب زیست‌شناسی (۲)، می‌توان دریافت که کپسول مفصلی و غضروف مفصلی با یکدیگر در تماس نیستند.
- (۳) دقت کنید که بیماری مفصلی در صورتی ایجاد می‌گردد که سرعت تخریب غضروف مفصلی از سرعت ترمیم آن بیشتر باشد.
- (۴) مایع مفصلی موجود در حفره مفصلی مفاصل متحرک، از پرده سازنده مایع مفصلی ترشح می‌شود، نه از غضروف (نوعی بافت پیوندی) موجود در دو سر این استخوان‌ها.

۱ استخوان رکابی ارتعاشات را به حلزون گوش داخلی منتقل می‌کند. گوش داخلی توسط استخوان گیجگاهی جمجمه که نوعی استخوان پهن است، محافظت می‌شود.

پروسی سایر گلینه‌ها:

(۲) مطابق شکل، بخش دهلیزی و بخش حلزونی گوش با هم ارتباط فیزیکی دارند.



(۳) شیپوراستاش، حلق را به گوش میانی مرتبط می‌کند. بخش پایینی شیپوراستاش به وسیله استخوان گیجگاهی محافظت نمی‌شود.

(۴) گوش خارجی، صداها را جمع آوری می‌کند که شامل لاله گوش و مجرای شنوایی می‌باشد. لاله گوش غضروفی می‌باشد و توسط استخوان محافظت نمی‌شود. سخت‌ترین نوع بافت پیوندی استخوان است.

۴ در زنان و مردان، هر دو با افزایش سن پس از بیست سالگی، تراکم استخوان کاهش پیدا می‌کند.

پروسی سایر گلینه‌ها:

- (۱) استخوان‌ها در دوران جنینی از بافت نرمی تشکیل شده‌اند که با افزودن شدن نمک‌های کلسیم به تدریج به استخوان تبدیل می‌شوند.
- (۲) شکستگی استخوان در صورتی رخ می‌دهد که تمام یا بخشی از آن شکسته شود و بافت پیوندی در آنجا قطع می‌شود.
- (۳) شکستگی استخوان در صورتی رخ می‌دهد که تمام یا بخشی از آن شکسته شود و بافت پیوندی در آنجا قطع می‌شود.
- (۴) شکستگی استخوان در صورتی رخ می‌دهد که تمام یا بخشی از آن شکسته شود و بافت پیوندی در آنجا قطع می‌شود.

۳ نوشیدنی الکل دار، کاهش تراکم استخوان را از طریق کاهش میزان رسوب کلسیم در استخوان انجام می‌دهد (نه از طریق افزایش تخریب استخوانی). مصرف نوشابه کالردار نیز در کاهش تراکم استخوان نقش دارند.

پروسی سایر گلینه‌ها:

- (۱) با توجه به صفحه ۴۱ کتاب زیست‌شناسی (۲) «در این حالت، یاخته‌های نزدیک به محل شکستگی، یاخته‌های جدید استخوانی می‌سازند و پس از چند هفته آسیب بهبود پیدا می‌کنند»
- (۲) به دنبال حساسیت به مصرف گلوتن (بیماری سلیاک) و از بین رفتن پرزها و ریزپرزه‌های روده باریکه، جذب مواد غذایی از جمله ویتامین D و یون کلسیم کاهش می‌یابد. در نتیجه ویتامین D و کلسیم کم‌تر جذب می‌شود و کمبود آن‌ها باعث پوکی استخوان می‌شود.
- (۴) با توجه به شکل ۵ صفحه ۴۱ کتاب زیست‌شناسی (۲)، در استخوان مبتلا به پوکی استخوان، عمده کاهش تراکم استخوان مربوط به بافت استخوان اسفنجی (متشکل از میله‌ها و صفحه‌های استخوانی) است و بافت استخوانی فشرده نسبت به استخوان سالم تغییر چندانی ندارد.

۳ پل مغزی و بصل‌النخاع، دو مرکز تنظیم تنفس در مغز هستند که در ساقه مغز واقع شده‌اند. تمامی اجزای ساقه مغز در جلوی مخرجه قرار دارند که جهت حفظ تعادل از گیرنده‌های نوری چشم، حس وضعیت و تعادلی گوش پیام دریافت می‌کند.

پروسی سایر گلینه‌ها:

- (۱) پل مغزی در تنظیم ترشح اشک و بزاق نقش دارد. پل مغزی پایین‌تر (نه بالاتر) از مغز میانی واقع شده است که حاوی برجستگی‌های چهارگانه است.
- (۲) تالاموس، پردازش اولیه و تقویت اغلب اطلاعات حسی را برعهده دلرند دقت کنید که رابط بینمای و سمگوش رابطهای نیمکره‌های مخ به حساب می‌آیند که از میان آن‌ها رابط بینمای بزرگتر است و در بالای تالاموس‌ها نیز قرار دارد.
- (۴) هیپوکامپ وظیفه ایجاد حافظه کوتاهمدت و تبدیل آن به حافظه بلندمدت را برعهده دارد. هیپوکامپ در بالای نخاع قرار گرفته است (نخاع، مغز را به ۳۱ جفت از ۳۲ جفت عصب دستگاه عصبی محیطی متصل و مرتبط می‌کند).

۴ پتانسیل عمل حاصل فعالیت کانال‌های درپچه‌دار است (نه کانال‌های بدون درپچه).

پروسی سایر گلینه‌ها:

- (۱) اگر پتانسیل درون یاخته نسبت به خارج یاخته منفی‌تر نباشد، یعنی می‌تواند صفر یا مثبت باشد. در هر حالت پمپ سدیم - پتاسیم یون‌ها را در خلاف جهت شیب غلظت جابه‌جا می‌کند.
- (۳) اگر پتانسیل درون یاخته نسبت به خارج یاخته مثبت‌تر باشد، یعنی یاخته در حال پتانسیل عمل است. خروج سدیم در هر حالتی از طریق پمپ سدیم - پتاسیم و با مصرف انرژی انجام می‌شود. خروج پتاسیم هیچ‌گاه با مصرف انرژی انجام نمی‌شود.

۳ اگر پتانسیل درون یاخته نسبت به خارج یاخته منفی‌تر باشد، یعنی یاخته می‌تواند در حال پتانسیل آرامش یا عمل باشد. در حالت پتانسیل عمل (بخش پایین شاخه پایینی منحنی)، دو نوع کانال درپچه‌دار و نشستی می‌توانند در

بررسی گزینه‌ها

$K_1 = \frac{1}{2}mv^2$ (۱)

$K_2 = \frac{1}{2}m(2v)^2 = 2mv^2$ (۲)

$K_3 = \frac{1}{2}(2m)v^2 = mv^2$ (۳)

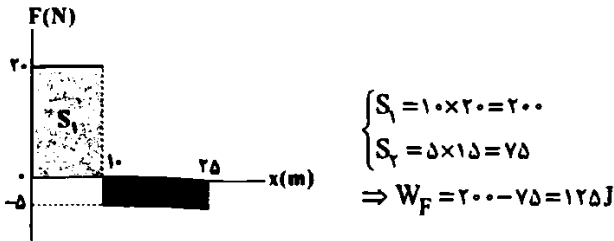
$K_4 = \frac{1}{2}(2m)v^2 = mv^2$ (۴)

مقایسه انرژی‌های جنبشی: $K_1 < K_3 = K_4 < K_2$

با توجه به رابطه کار نیروی ثابت ($W = Fd \cos \theta$) برای

حالت‌هایی که $0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$ هر چه زاویه میان نیرو و جابه‌جایی بیشتر باشد، قدرمطلق کار انجام‌شده توسط آن نیرو کمتر است. بنابراین در حالت C که زاویه میان نیرو و جابه‌جایی برابر θ_p و بیشتر از سایر حالت‌ها است، کار انجام‌شده توسط نیروی \vec{F} کم‌تر است.

کار نیرو برابر با جمع جبری مساحت محصور بین نمودار نیرو - مکان و محور مکان است، بنابراین:



تنها زاویه مهم، در محاسبه کار، زاویه بین نیرو و راستای جابه‌جایی، یعنی 30° است، بنابراین:

$W = Fd \cos \theta = 14 \times 5 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 35\sqrt{3} \text{ J}$

از رابطه کار نیروی ثابت داریم:

$W_F = (F \cos \theta)d = 40 \times 1 \times 2 = 80 \text{ J}$

نیروی وزن و عمودی سطح بر راستای جابه‌جایی جسم، عمود هستند، پس کار آن‌ها در این جابه‌جایی، برابر صفر است.

ابتدا نیروی خالص را محاسبه می‌کنیم:

$F_{\text{خالص}} = ma = 1 \times 4 = 4 \text{ N}$

چون جسم از حال سکون رها شده است، \vec{F} در راستای جابه‌جایی است، بنابراین کار کل برابر است با:

$W_t = (F_{\text{خالص}} \cos \theta)d \xrightarrow{\theta=0^\circ} W_t = 4h \text{ (I)}$

از طرف دیگر:

$W_t = W_{\text{وزن}} + W_{\text{مقاومت هوا}} = mgh - 120 = 10h - 120 \text{ (II)}$

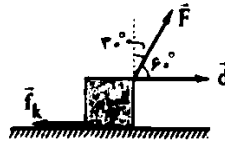
(I), (II) $\Rightarrow 4h = 10h - 120 \Rightarrow 6h = 120 \Rightarrow h = 20 \text{ m}$

براساس قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:

$W_t = K_2 - K_1 \Rightarrow \frac{W_{tA}}{W_{tB}} = \frac{\frac{1}{2}m_A(v_{2A}^2 - v_{1A}^2)}{\frac{1}{2}m_B(v_{2B}^2 - v_{1B}^2)}$

$\frac{v_{1A} = v_{1B}}{v_{2A} = v_{2B}} \rightarrow \frac{W_{tA}}{W_{tB}} = \frac{m_A}{m_B} = 2$

با توجه به شکل زیر، کار هر یک از نیروها را حساب می‌کنیم:



$W_F = Fd \cos \theta = 100 \times 5 \times \cos 60^\circ \Rightarrow W_F = 50 \times \frac{1}{2} = 250 \text{ J}$

$\begin{cases} W_{f_k} = f_k d \cos \theta \\ 0 = 180^\circ \end{cases} \Rightarrow W_{f_k} = -f_k d$

برای محاسبه کل کار انجام‌شده بر روی جسم در این جابه‌جایی می‌توان نوشت:

$W_t = W_F + W_{f_k} \Rightarrow 175 = 250 + W_{f_k} \Rightarrow W_{f_k} = -75 \text{ J}$

در این صورت اندازه نیروی اصطکاک برابر است با:

$W_{f_k} = -f_k d \Rightarrow -75 = -f_k \times 5 \Rightarrow f_k = 15 \text{ N}$

با توجه به رابطه محاسبه تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی و کار نیروی وزن می‌توان نوشت:

$W_{mg} = -\Delta U = -(U_B - U_A) \Rightarrow -1200 = -(7U_A - U_A)$

$\Rightarrow 1200 = 6U_A \Rightarrow U_A = 200 \text{ J} \Rightarrow mgh_A = 200$

$\Rightarrow 4 \times 10 \times h_A = 200 \Rightarrow h_A = \frac{200}{40} = 5 \text{ m}$

ابتدا جرم گلوله را حساب می‌کنیم:

$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 5 = \frac{m}{\frac{4}{3}\pi \times 10^3} \Rightarrow m = 2 \times 10^4 \text{ g}$

$\Rightarrow m = 20 \text{ kg}$

اکنون با استفاده از رابطه محاسبه انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

$K = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times 20 \times 4^2 = 160 \text{ J}$

با توجه به رابطه محاسبه انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

$K = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times 250 \times (2 \times 10^2)^2$

$\Rightarrow K = 125 \times 4 \times 10^6 = 5 \times 10^8 \text{ J} = \frac{5 \times 10^8}{10^6} = 500 \text{ MJ}$

$\frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 = \frac{1}{10} \times (1/2)^2 = 1/152$

درصد تغییرات $= \frac{\Delta K}{K_1} \times 100 = \frac{1/152 K_1 - K_1}{K_1} \times 100$

$= \frac{-0.15 K_1}{K_1} \times 100 = -15\%$

رابطه انرژی جنبشی به صورت زیر است:

$K = \frac{1}{2}mv^2$

۲ کار نیروی وزن به مسیر حرکت بستگی ندارد و در محاسبه آن تنها جابه‌جایی در راستای قائم اهمیت دارد. بنابراین:

$$\frac{W_{AG}}{W_{EF}} = \frac{-mgh_{AG}}{+mgh_{EF}} = \frac{-2}{+2} = -1$$

۱ نیروی وارد شده به جسم، توسط شخص را با \vec{F} نشان می‌دهیم، با استفاده از قانون دوم نیوتون داریم:

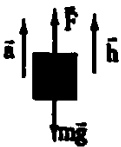
$$F = ma \Rightarrow F - mg = m\left(\frac{g}{\Delta}\right) \Rightarrow F = \frac{2}{\Delta}mg$$

بنابراین کار نیروی \vec{F} برابر است با:

$$W_F = F \cos \theta d \xrightarrow{\theta=0^\circ} W_F = \left(\frac{2}{\Delta}mg\right) \times 1 \times h = \frac{2}{\Delta}mgh$$

انرژی پتانسیل گرانشی جسم در ارتفاع h برابر با mgh است، پس:

$$\frac{W_F}{U_h} = \frac{\frac{2}{\Delta}mgh}{mgh} = \frac{2}{\Delta}$$



۲ ارتفاع ۳۰ درصد مقدار اولی‌اش افزایش یافته:

$$h_2 = h_1 + \frac{30}{100}h_1 = \frac{130}{100}h_1$$

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{mgh_2}{mgh_1} = \frac{130}{100} \Rightarrow U_2 = \frac{130}{100}U_1$$

$$U \text{ درصد تغییرات} = \frac{U_2 - U_1}{U_1} \times 100 = \frac{\frac{130}{100}U_1 - U_1}{U_1} \times 100$$

$$= \frac{30}{100} \times 100 = 30\%$$

۲ چون حرکت جسم در خلأ انجام شده است و نیروهای مقاوم در مقابل حرکت گلوله وجود ندارند، انرژی مکانیکی آن ثابت و پایسته است. در این صورت انرژی مکانیکی با گذشت زمان تغییر نمی‌کند.

۳ قبل از برخورد جسم با فنر، انرژی پتانسیل کشسانی سامانه جسم - فنر، صفر است. ($U_1 = 0$) و در لحظه خواسته شده این انرژی، سه برابر انرژی جنبشی است ($U_2 = 3K_2$). پس از پایداری انرژی مکانیکی داریم:

$$K_1 + U_1 = K_2 + U_2 \xrightarrow{U_1=0} K_1 = K_2 + 3K_2$$

$$\Rightarrow K_1 = 4K_2 \Rightarrow \frac{1}{2}mv_1^2 = 4\left(\frac{1}{2}mv_2^2\right) \Rightarrow v_1^2 = 4v_2^2$$

$$\xrightarrow{v_1 = 8 \frac{m}{s}} 64 = 4v_2^2 \Rightarrow v_2^2 = 16 \Rightarrow v_2 = 4 \frac{m}{s}$$

۱ چون مقاومت هوا نداریم، انرژی مکانیکی، ثابت است و با افزایش ارتفاع، اندازه جابه‌جایی نسبت به نقطه شروع افزایش و انرژی پتانسیل گرانشی افزایش می‌یابد. طبق رابطه $U = mgh$ نمودار انرژی پتانسیل گرانشی بر حسب ارتفاع (جابه‌جایی) از سطح زمین خطی است و چون انرژی مکانیکی ثابت است، انرژی جنبشی نیز خطی است.

۱ با توجه به قضیه کار - انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

$$W_1 = K_2 - K_1 \xrightarrow{K_1=0} W_{mg} + W_{شخص} = \frac{1}{2}mv^2$$

$$\Rightarrow -mgh + W_{شخص} = \frac{1}{2}mv^2$$

$$\Rightarrow -20 \times 10^{-2} \times 10 \times 2 + 4/4 = \frac{1}{2} \times 20 \times 10^{-2} \times v^2$$

$$\Rightarrow 4 = 10^{-2} v^2 \Rightarrow v^2 = 400 \Rightarrow v = 20 \frac{m}{s}$$

۱ کار برآیند نیروهای خارجی برابر با تغییرات انرژی جنبشی جسم مورد نظر است و از طرفی می‌دانیم وقتی جسم بالا برده می‌شود، کار نیروی وزن، منفی است. بنابراین:

$$W_F + W_{mg} = \Delta K \Rightarrow W_F + (-mgh) = \Delta K$$

$$\Rightarrow W_F = (10 \times 10 \times 2 \sin 37^\circ) + \left(\frac{1}{2} \times 10 \times 2^2 - 0\right) \Rightarrow W_F = 140 \text{ J}$$

۲ تندی اولیه بسته با تندی حرکت بالگرد (v) برابر است. بنابراین طبق قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:

$$W_1 = K_2 - K_1 \Rightarrow W_{mg} + W_F = K_2 - K_1$$

$$\Rightarrow +mgh - 500000 = \frac{1}{2} \times 1000 \times 20^2 - \frac{1}{2} \times 1000 \times v^2$$

$$\Rightarrow 100 \times 10 \times 200 - 500000 = \frac{1}{2} \times 1000 \times 400 - \frac{1}{2} \times 1000 \times v^2$$

$$\Rightarrow -200000 = 200000 - 500v^2$$

$$\Rightarrow 50v^2 = 400000 \Rightarrow v^2 = \frac{400000}{50} = 8000$$

$$\Rightarrow v = 80 \frac{m}{s} \times 2/6 = 268 \frac{km}{h}$$

۲ چون جسم از حال سکون شروع به حرکت می‌کند، حرکت آن در جهت برآیند نیروها خواهد بود و از آن‌جا که دو نیرو مساوی، هم‌جهت و هم‌راستا هستند، داریم:

$$F_1 = 2F$$

حال با استفاده از قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:

$$W_1 = K_2 - K_1 \Rightarrow F_1 d = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) \xrightarrow{v_1=0} 2Fd = \frac{1}{2}mv_2^2$$

$$\Rightarrow 2F \times 24 = \frac{1}{2} \times 4/8 \times (10)^2 \Rightarrow 48F = 240 \Rightarrow F = 5 \text{ N}$$

۳ با توجه به این‌که شعاع دایره برابر 1 m است، پس ارتفاع نقطه B از سطح زمین (مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی)، برابر 2 m می‌شود. تغییر انرژی پتانسیل گرانشی گلوله برابر است با:

$$\Delta U = mg(h_B - h_A) = 2 \times 10 \times (2 - 4) = -40 \text{ J}$$

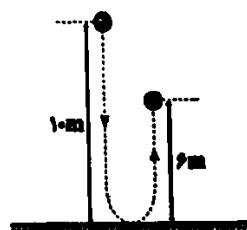
پس کار نیروی وزن برابر است با:

$$W_{\text{وزن}} = -\Delta U = 40 \text{ J}$$

۳ با توجه به شکل مقابل داریم:

$$\Delta U = mg(h_2 - h_1)$$

$$\Rightarrow \Delta U = 0.5 \times 10 \times (6 - 10) = -20 \text{ J}$$



۲ از اصل پایستگی انرژی مکانیکی داریم:

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

$$\Rightarrow K_2 = \frac{1}{2}mv_2^2 + mgh$$

$$\Rightarrow K_2 = \frac{1}{2} \times m \times 4^2 + m \times 10 \times 12$$

$$\Rightarrow K_2 = 8m + 120m = 128m$$

در نتیجه:

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{128m}{8m} = 16$$

۴ همه این پدیده‌ها منشأ الکتریکی دارند. برخی از دیگر پدیده‌ها

با منشأ الکتریکی که خوب است به یاد داشته باشید عبارتند از:

اثر جوهر بر کاغذ، بالا رفتن آب از لوله موئین، آذرخش و ...

۲ اندازه نیروی وارد بر بار الکتریکی برابر است با:

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q} \Rightarrow F = E|q| \Rightarrow F = 5 \times 10^5 \times 2 \times 10^{-9} = 1 \mu N$$

۳ بررسی گزینه‌ها:

۱) بارها هم‌اندازه و هم‌نام هستند. پس برابری میدان‌های الکتریکی در وسط

خط واصل بین دو بار، برابر صفر است. (✓)

۲) اندازه بارها برابر و فاصله آن‌ها تا نقطه M یکسان است. مطابق شکل زیر

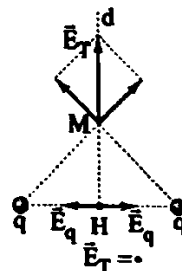
برایند میدان‌های الکتریکی بر خط d منطبق است. (✓)

۳) نقطه d در فاصله دور از بارها واقع شده است. پس میدان هر بار در آن

نقطه تقریباً صفر و برایند آن‌ها هم تقریباً در این نقطه برابر صفر است. (✗)

۴) از آن‌جا که میدان الکتریکی در نقطه d تقریباً صفر و در نقطه H نیز صفر

است، پس مقدار آن در نقطه M بیش از دو نقطه دیگر است. (✓)



۲ قبل از بستن کلید K، بار کره‌ها مختلف‌العلامت است، پس

نیروی بین آن‌ها جاذبه است. بعد از بستن کلید K، بار هر کدام از کره‌ها

یکسان و برابر است با:

$$q'_A = q'_B = \frac{q_A + q_B}{2} = \frac{-16 + 30}{2} = 7 \mu C$$

پس بعد از بستن کلید K، بار کره‌ها هم‌نام و نیروی بین دو کره از نوع دافعه است.

۳ طبق اصل کوانتیده بودن بار الکتریکی داریم:

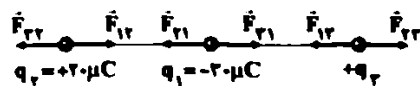
$$q_2 = q_1 - (8 \times 10^{12}) \times (1/6 \times 10^{-19}) = 3q_1$$

$$\Rightarrow 2q_1 = -12/8 \times 10^{-7} C \Rightarrow q_1 = -6/4 \times 10^{-7} C$$

$$\Rightarrow q_1 = -0.64 \mu C$$

۲ با توجه به صفر بودن برابری نیروهای الکتریکی وارد بر هر یک

از بارهای q_1 و q_2 از طرف دو بار دیگر، مطابق شکل زیر داریم:



$$\vec{F}_{22} = -\vec{F}_{12} \Rightarrow |F_{22}| = |F_{12}|$$

$$\vec{F}_{21} = -\vec{F}_{11} \Rightarrow |F_{21}| = |F_{11}|$$

$$\vec{F}_{13} = -\vec{F}_{31} \Rightarrow |F_{13}| = |F_{31}|$$

$$\vec{F}_{23} = -\vec{F}_{32} \Rightarrow |F_{23}| = |F_{32}|$$

$$\vec{F}_{21} = -\vec{F}_{12} \Rightarrow |F_{21}| = |F_{12}|$$

$$|F_{23}| = |F_{13}|$$

بنابراین از روابط بالا نتیجه می‌گیریم که:

بنابراین برابری نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_2 از طرف دو بار دیگر نیز صفر است.

۲ طبق قانون دوم نیوتون می‌توان نوشت:

$$F = ma \xrightarrow{F=E|q|} E|q| = ma$$

$$\Rightarrow \frac{E_p}{E_{He}} \times \frac{q_p}{q_{He}} = \frac{m_p}{m_{He}} \times \frac{a_p}{a_{He}}$$

$$\xrightarrow{\text{میدان یکنواخت}} \frac{q_p}{q_{He}} = \frac{m_p}{m_{He}} \times \frac{a_p}{a_{He}}$$

از طرفی می‌دانیم $0. m_{He} = 2m_p + 2m_N = 4m_p$ پس:

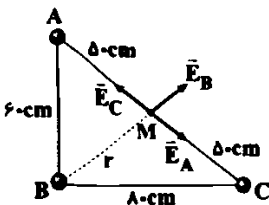
$$\frac{q_p}{2q_p} = \frac{m_p}{4m_p} \times \frac{a_p}{a_{He}} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{1}{4} \times \frac{a_p}{a_{He}} \Rightarrow \frac{a_p}{a_{He}} = 2$$

۱ چون اندازه بارها (بارهایی که در رأس‌های A و C قرار دارند) و

فاصله آن‌ها تا وسط ضلع AC با هم برابر است، پس $E_A = E_C$ و چون

خلاف جهت هم هستند، برایندشان صفر می‌شود و برایند میدان‌ها در نقطه

M برابر با میدان حاصل از بار قرارگرفته در رأس B است. در نتیجه داریم:



$$E_T = E_B \Rightarrow 9 \times 10^4 = \frac{9 \times 10^9 \times |q|}{(0.5)^2}$$

$$\Rightarrow |q| = \frac{\frac{1}{4} \times 10^4}{10^9} = 0.25 \times 10^{-5} C = 2.5 \mu C$$

نکته: فاصله AC از فیثاغورس به دست می‌آید و فاصله بار در نقطه B تا

نقطه M برابر با نصف وتر مثلث است.

۴ جهت نیروی وزن رو به پایین است، بنابراین برای این‌که ذره به

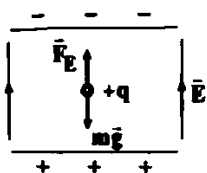
صورت تندشونده، رو به بالا حرکت نماید، باید جهت نیروی الکتریکی واردشده

به ذره از طرف میدان رو به بالا باشد، پس داریم:

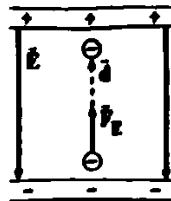
$$F_{\text{خالص}} = ma \Rightarrow E|q| - mg = ma$$

$$\Rightarrow E \times 100 \times 10^{-6} - 1 \times 10^{-2} \times 10$$

$$= 1 \times 10^{-2} \times 10 \Rightarrow E = \frac{2 \times 10^{-2}}{10^{-4}} = 200 \frac{N}{C}$$



۱ با توجه به شکل زیر:



برای کار انجام شده توسط میدان الکتریکی داریم:

$$W_E = F_E d \cos\theta \Rightarrow W_E > 0$$

برای تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی بار داریم:

$$\Delta U_E = -W_E \Rightarrow \Delta U_E < 0$$

۲ موارد «به» و «په» در همه واکنش‌های شیمیایی برقرار است.

پروسی عبارت‌های نادرست:

ا) در برخی واکنش‌های شیمیایی ممکن است هیچ مولکولی شرکت نداشته باشد و همه شرکت‌کننده‌ها ترکیب یونی باشند.

ت) در واکنش‌های شیمیایی الزاماً شمار مولکول‌های واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها برابر نیست.

۱ واکنش مورد نظر به صورت $2Fe + 2O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3$ است.

طبق قانون پایستگی جرم: «جرم زنگ آهن = جرم اکسیژن + جرم میخ آهنی»

$$2/4 \cdot 8 \times 10^{23} \text{ Fe اتم} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{61.02 \times 10^{23} \text{ Fe اتم}} \times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} = 22/4 \text{ g Fe}$$

$$1/8 \cdot 6 \times 10^{23} \text{ O}_2 \text{ مولکول} \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{61.02 \times 10^{23} \text{ O}_2 \text{ مولکول}} \times \frac{32 \text{ g O}_2}{1 \text{ mol O}_2}$$

$$= 9/6 \text{ g O}_2$$

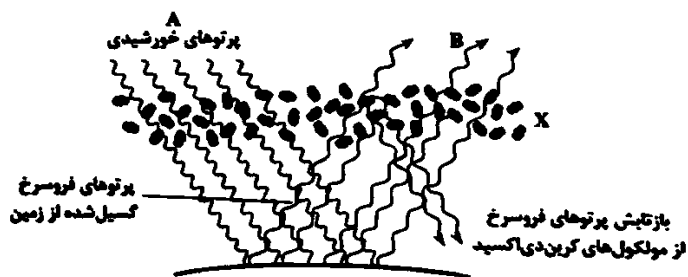
$$\text{جرم زنگ آهن تولیدی} = 22/4 + 9/6 = 22 \text{ g}$$

$$\Rightarrow 22 \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3} = 0/12 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3$$

۲ با رعایت توسعه پایدار، قیمت تمام شده کالاها کاهش می‌یابد.

سایر موارد از پیامدهای مطلوب توسعه پایدار هستند.

۱ فقط عبارت اول درست است.



پروسی عبارت‌های نادرست:

• علاوه بر گازهای H_2O و CO_2 ، مولکول‌های سه‌اتمی مانند O_3 نیز جزو گازهای گلخانه‌ای هستند.

• A پرتوی فرابنفش است و طول موج آن کم‌تر از 400 نانومتر می‌باشد.

• مولکول‌های X مانع از خروج کامل گرمای آزاد شده از سطح زمین شده و بدین ترتیب زمین را گرم می‌کنند.

۲ عبارت‌های اول و آخر درست هستند.

پروسی عبارت‌های نادرست:

• اگر هواگره وجود نداشت میانگین دمای کره زمین به $-18^\circ C$ کاهش می‌یافت.
• فصل بهار در نیم‌کره شمالی نسبت به 50 سال گذشته در حدود یک هفته زودتر آغاز می‌شود.

۳ جرم کل مواد موجود در مخلوط واکنش، ثابت است. بنابراین

ابتدا جرم گاز O_2 تولید شده را به دست می‌آوریم:

$$? \text{ g O}_2 = 62/2 \text{ g} - (29/4 + 17/4) \text{ g} = 6/4 \text{ g O}_2$$

$$? \text{ atom O} = 6/4 \text{ g O}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{32 \text{ g O}_2} \times \frac{2 \text{ mol O}}{1 \text{ mol O}_2}$$

$$\times \frac{61.02 \times 10^{23} \text{ atom O}}{1 \text{ mol O}} = 2/4 \cdot 8 \times 10^{23} \text{ atom O}$$

۳ پروسی عبارت‌های نادرست:

ب) سوخت‌های سبز به وسیله جانداران ذره‌بینی به مواد ساده‌تر (نه اتم‌های سازنده) تجزیه می‌شوند.

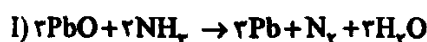
ت) استفاده از سوخت‌های سبز برخلاف استفاده از سوخت‌های فسیلی در جهت اهداف توسعه پایدار است.

۴ هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

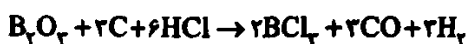
در ارتباط با درستی عبارت اول باید گفت که نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی برای هر کدام از مولکول‌های O_3 و O_2 برابر با $1/2$ است:



۲ ضرب H_2O در واکنش‌های (I) و (II) به ترتیب 2 و 3 است.



۴ معادله موازنه‌شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



ضریب سه ماده C، CO و H_2 با هم برابر است.

۲ لایه اوزون به منطقه مشخصی از استراتوسفر گفته می‌شود که

بیشترین مقدار اوزون در آن محدوده قرار دارد.

۳ عبارت‌های دوم و چهارم درست هستند.

پروسی عبارت‌های نادرست:

• بیماری‌های عصبی از عوارض تنفس اوزون تروپوسفری نیست.

• مطابق واکنش زیر با تولید اوزون تروپوسفری، گاز NO_2 مصرف می‌شود:



۱ شیمی سبز شاخه‌ای از شیمی است که در آن شیمی‌دان‌ها در

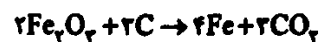
جستجوی فرایندها و فرآورده‌هایی هستند که به کمک آن‌ها بتوان کیفیت زندگی را با بهره‌گیری از منابع طبیعی افزایش داد و همزمان از طبیعت محافظت کرد. در این راستا پایستی تولید و مصرف مواد شیمیایی را که رده‌های سنگینی روی کره زمین

پروسی عبارت‌ها

- در یک دوره از چپ به راست با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی کاهش می‌یابد.
- در یک دوره از چپ به راست با افزایش عدد اتمی و افزایش شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم‌های فلزی، فعالیت شیمیایی و واکنش‌پذیری فلزها کاهش می‌یابد.
- به طور کلی فلزها جریان برق و گرما را از خود عبور می‌دهند.
- عنصرهای فلزی با یکدیگر ترکیب نمی‌شوند.

۳) بررسی سایر گزینه‌ها

- (۱) بستر اقیانوس‌ها منبسطی غنی از منابع فلزی گوناگون است، منابعی که انسان به تازگی آن را کشف کرده است.
- (۲) در اعماق برخی از دریاها، سولفید چندین فلز واسطه یافت شده است.
- (۳) در اعماق دریاها و اقیانوس‌ها، کلوخه‌ها و پوسته‌هایی غنی از فلز K (پتاسیم) یافت نشده است.

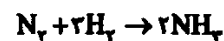


$$\frac{15\text{mg Fe}_3\text{O}_4 \times \frac{P}{100}}{2 \times 160} = \frac{\text{mg C}}{2 \times 12} = \frac{4/2 \times 10^5 \text{ g Fe}}{4 \times 56}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m = 6/175 \times 10^5 \text{ g} \\ \%P = 7.59/25 \end{cases}$$

واضح است که می‌توان از دو کسر لول و بدون محاسبه مقدار m، درصد خلوص را به دست آورد.

۴) معادله موازنه‌شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



$$\begin{array}{l} \text{لحظه آغاز:} \quad 5 \quad 15 \quad 0 \\ \text{لحظه مورد نظر:} \quad 5-x \quad 15-3x \quad 2x \end{array}$$

مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\frac{2x}{(5-x) + (15-3x)} = \frac{75}{100} \Rightarrow x = 2$$

$$\text{مقدار مصرف شده } \text{N}_2 = \frac{2}{5} \times 100 = 40\% \text{ بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار اولیه } \text{N}_2}{\text{مقدار مصرف شده } \text{N}_2} \times 100 = \frac{5}{2} \times 100 = 250\%$$

• بازده واکنش را از روی مقدار مصرف‌شده و مقدار اولیه H_2 نیز می‌توان به دست آورد.

۱) بین سدیم و سیلیسیم ($_{11}\text{Na}$, $_{14}\text{Si}$) دو عنصر و بین سیلیسیم و کلر ($_{17}\text{Cl}$, $_{14}\text{Si}$) نیز دو عنصر در جدول دورهای وجود دارد. توجه به این‌که در یک دوره از چپ به راست شعاع اتمی کاهش می‌یابد و تغییرات شعاع در ابتدای دوره شدیدتر از انتهای دوره است، شعاع اتمی سیلیسیم از میانگین شعاع اتمی سدیم و کلر باید کمتر باشد.

$$r_{\text{Si}} < \frac{r_{\text{Na}} + r_{\text{Cl}}}{2} = \frac{186 + 99}{2} = 142.5 \Rightarrow r_{\text{Si}} < 142.5 \text{ pm}$$

۲) هالوژن X همان برم ($_{35}\text{Br}$) بوده و هر چهار عبارت پیشنهادشده در ارتباط با آن درست هستند.

۱) هر چهار مورد برای کامل کردن عبارت نامشده مناسب هستند.

پروسی چهار مورد

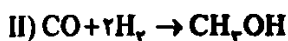
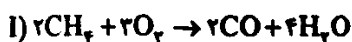
- در دوره سوم دو عنصر کلر و آرگون، گازی شکل بوده و دو عنصر فسفر و گوگرد جامد بوده و جریان گرما را از خود عبور نمی‌دهند.
- در دوره سوم سه عنصر سدیم، منیزیم و آلومینیم جزو فلزها بوده و سه عنصر سیلیسیم، فسفر و گوگرد جامد بوده و در اثر ضربه خرد می‌شوند.
- در دوره سوم چهار عنصر سدیم، منیزیم، آلومینیم و سیلیسیم، سطح براق و صیقلی داشته و چهار عنصر دیگر (فسفر، گوگرد، کلر و آرگون) جزو نافلزها هستند.
- در دوره سوم سه عنصر سدیم، منیزیم و آلومینیم جزو فلزها بوده و سه عنصر فسفر، گوگرد و کلر تمایل به تشکیل آنیون تک‌اتمی دارند.

۲) عبارت‌های دوم و چهارم درست هستند.

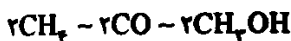
پروسی عبارت‌های نادرست

- هیچ‌کدام از فلزهای Ag و Au با محلول مس (II) سولفات واکنش نمی‌دهند.
- فلز پلاتین با محلول نیتрат هیچ‌کدام از فلزهای A و X واکنش نمی‌دهد. زیرا واکنش‌پذیری پلاتین کمتر از فلزهای A و X است.

۱) معادله موازنه‌شده واکنش‌های مورد نظر به صورت زیر است:



اگر ضرایب واکنش II را در عدد ۲ ضرب کنیم در این صورت ضریب ماده مشترک دو واکنش (CO) یکسان خواهد شد و می‌توان از تناسب زیر استفاده کرد:



$$\frac{x \text{ LCH}_4 \times \frac{60}{100} \times \frac{60}{100}}{2 \times 22/4} = \frac{1000 \text{ gCH}_3\text{OH}}{2 \times 22} \Rightarrow x = 1945 \text{ LCH}_4$$