



نام و نام خانوادگی:

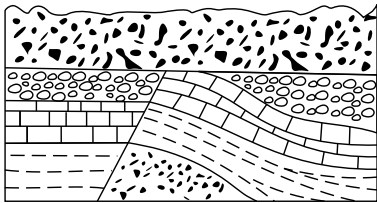
تعداد سوال: ۱۸۰

افشار

نام آزمون: تجربی جدید نیمسال اول دوازدهم

مرکز مشاوره تحصیلی دکتر
علیرضا افشار

زمان برگزاری: ۲۰۰ دقیقه

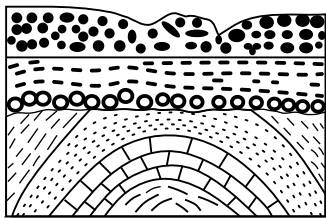


۱ کدام عبارت، تاریخچه‌ی فرضی شکل زیر را بهتر بازگو می‌کند؟

- ۱ رسوب گذاری، چین خوردگی، خروج از آب، فرسایش و گسل، رسوب گذاری مجدد
- ۲ رسوب گذاری، خروج از آب، فرسایش، گسل، فرسایش، پیشروی دوباره
- ۳ رسوب گذاری، چین خوردگی و گسل، خروج از آب، فرسایش، رسوب گذاری مجدد
- ۴ چین خوردگی، خروج از آب، پیشروی مجدد دریا، گسل، رسوب گذاری مجدد

۲ زمانی که در قطب جنوب مدت زمان شب ۱۲ ساعت است. در همان موقع مدت شب به ترتیب از راست به چپ در استوا و قطب شمال چند ساعت است؟

- ۱ ۱۲ - ۱۲
- ۲ ۱۸ - ۱۲
- ۳ ۲۴ - ۱۲
- ۴ ۲۴ - ۱۸



۳ تاریخچه فرضی شکل زیر از قدیم به جدید کدام است؟

- ۱ رسوب گذاری، چین خوردگی، پس روی دریا، پیش روی دریا و رسوب گذاری جدید.
- ۲ رسوب گذاری، چین خوردگی، فرسایش، پیش روی دریا و رسوب گذاری جدید، پس روی دریا، و فرسایش.
- ۳ چین خوردگی و خروج از آب، فرسایش، پیش روی دریا و رسوب گذاری جدید، چین خوردگی جدید.
- ۴ رسوب گذاری، خروج از آب، فرسایش، پیش روی دریا و رسوب گذاری، پس روی دریا و فرسایش.

۴ در نظریه زمین مرکزی اولین جرم آسمانی که به دور زمین می‌چرخد نام دارد.

- ۱ مریخ
- ۲ زهره
- ۳ خورشید
- ۴ مشتری

۵ کرومیت جزء کدام دسته کانسنگ‌ها طبقه بندی می‌شود؟

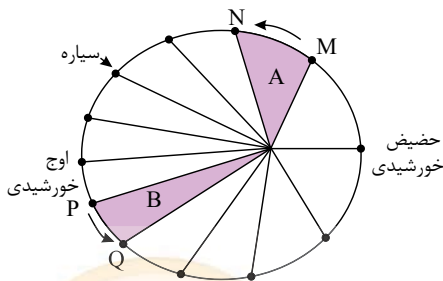
- ۱ رسوبی
- ۲ گرمابی
- ۳ پلاستی
- ۴ ماگمایی

۶ کدام تله نفتی زیر از نوع گنبد نمکی می‌باشد؟



۷ باتوجه به شکل مقابل کدام گزینه نادرست است؟

- ۱ A بهمن ماه و B مرداد ماه است.
- ۲ سرعت در MN بیشتر از PQ می‌باشد.
- ۳ جاذبه خورشید در حوضی بیشتر از اوج است.
- ۴ سیاره در نقطه E اول مهرماه قرار دارد.

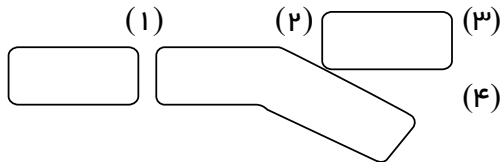


۸ زمان گردش سیاره‌ای به دور خورشید ۹۶ ماه است. فاصله این سیاره تا زمین چند واحد نجومی است؟

- ۱ ۴
- ۲ ۳
- ۳ ۶
- ۴ ۲

۹ برای تعیین سنگ سنگ‌های آذرین اولیه زمین از ماده رادیواکتیو و برای تعیین سن منابع زغال سنگ از ماده رادیواکتیو استفاده می‌شود.

- ۱ اورانیوم ۲۳۸ - اورانیوم ۲۳۵
- ۲ اورانیوم ۲۳۵ - کربن ۱۴
- ۳ اورانیوم ۲۳۸ - کربن ۱۴
- ۴ اورانیوم ۲۳۵ - اورانیوم ۲۳۸

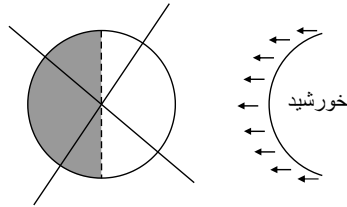


۱۰ باتوجه به شکل مقابل، ۱، ۲، ۳ و ۴ به ترتیب کدام‌اند؟

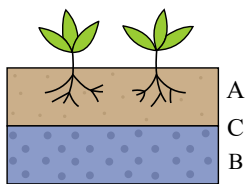
- ۱ شکاف، گودال، لیتوسفر، استنوسفر
- ۲ شکاف، گودال، استنوسفر، لیتوسفر
- ۳ گودال، شکاف، لیتوسفر، استنوسفر
- ۴ گودال، شکاف، استنوسفر، لیتوسفر

۱۱ باتوجه به شکل روبرو، می‌توان گفت:

- ۱ در نیمکره شمالی شب بلند و روز کوتاه است ← اول دی ماه
- ۲ در نیمکره جنوبی شب بلند و روز کوتاه است ← اول دی ماه
- ۳ در نیمکره شمالی شب کوتاه و روز بلند است ← اول تیر ماه
- ۴ در نیمکره جنوبی شب کوتاه و روز بلند است ← اول تیر ماه



۱۲ باتوجه به شکل مقابل A و B و C به ترتیب کدام است؟



- ۱ منطقه اشباع، منطقه تهویه، سطح ایستابی
- ۲ سطح ایستابی، منطقه اشباع، منطقه تهویه
- ۳ منطقه تهویه، منطقه اشباع، سطح ایستابی
- ۴ منطقه تهویه، منطقه اشباع، سطح پیزومتریک

۱۳ در مدار $66,5^\circ$ شمالی، سایه‌ها رو به و $66,5^\circ$ جنوبی سایه‌ها رو به تشکیل می‌شوند.

- ۱ جنوب، شمال
- ۲ شمال، جنوب
- ۳ شرق، غرب
- ۴ غرب، شرق

۱۴ کانی سیلیکاتی با نام علمی و به رنگ سبز زیتونی، نام دارد.

- ۱ الیون - آمتیست
- ۲ الیون - زبرجد
- ۳ فیروزه - زبرجد
- ۴ بریل - زمرد

۱۵ کدام یک را می‌توان یک کانی به حساب آورد؟

- ۱ نبات
- ۲ یخ
- ۳ صمغ
- ۴ شیشه

۱۶ اگر فاصله سیاره‌های تا زمین ۳ واحد نجومی باشد، چند سال زمینی طول می‌کشد تا آن سیاره یک دور خورشید بچرخد؟

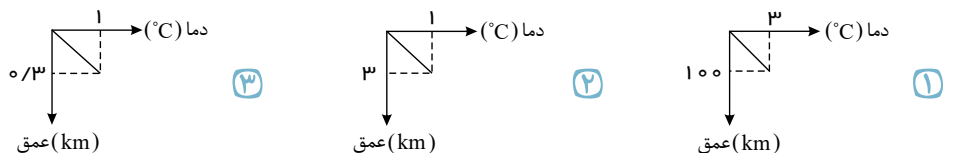
- ۱ ۴
- ۲ ۱۶
- ۳ ۸
- ۴ ۶۴

۱۷ کدام گزینه جدول زیر را با ترتیب درستی (A تا D) تکمیل می‌کند؟

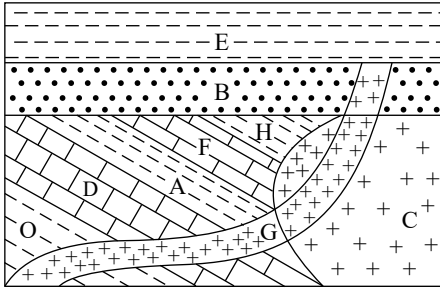
دوره	تریاس	B	C	کربونیفر
رخداد	A	انقراض گروهی	اولین تریلوبیت‌ها	D

- ۱ اولین دوزیستان - اردوویسین - پرکامبرین - دونین
- ۲ اولین دایناسور - پرمین - کامبرین - اولین خزنده
- ۳ اولین سرپایان - تریاس - اردوویسین - اولین گیاهان آونددار
- ۴ اولین خزندگان - دونین - اردوویسین - اولین گیاه گلدار

۱۸ کدام یک از نمودارهای فرضی زیر مفهوم شیب زمین گرمایی در پوسته زمین را بهتر نشان داده است؟



۱۹ در کدام گزینه، توالی سن نسبی برای شکل زیر از جدید به قدیم به درستی رعایت شده است؟ (از راست به چپ)



- ۱ C - H - F - A
- ۲ F - H - C - B
- ۳ D - A - B - C
- ۴ E - G - B - C

۲۰ بیشترین مقدار گیاهک و تخریب مواد سنگی به ترتیب در کدام یک از افق‌های خاک وجود دارد؟ (از راست به چپ)

- ۱ A - A
- ۲ C - A
- ۳ A - B
- ۴ C - B

۲۱ جواب کلی معادله‌ی مثلثاتی $\frac{\cos 2x}{\cos(x + \frac{\pi}{4})} = 0$ به کدام صورت است؟

- ۱ $x = 2k\pi \pm \frac{\pi}{4}$
- ۲ $x = k\pi \pm \frac{\pi}{4}$
- ۳ $x = k\pi + \frac{\pi}{4}$
- ۴ $x = k\pi - \frac{\pi}{4}$

۲۲ دو تابع $y = -2x + b$ و $y = x^2 + 2ax + 3b$ روی محور x در نقطه‌ای به طول یک یکدیگر را قطع می‌کنند. a و b کدام اند؟

- ۱ $a = \frac{-7}{2}, b = 2$
- ۲ $a = \frac{1}{3}, b = \frac{-2}{5}$
- ۳ $a = \frac{-1}{2}, b = \frac{3}{2}$
- ۴ $a = \frac{1}{2}, b = -1$

۲۳ تمام جواب‌های معادله‌ی $\cot^2 x + \cos 2x = 1$ کدام است؟

- ۱ $x = k\pi \pm \frac{\pi}{4}$
- ۲ $x = \frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{4}$
- ۳ $x = \frac{k\pi}{4} + \frac{\pi}{4}$
- ۴ $x = 2k\pi + \frac{\pi}{2}$

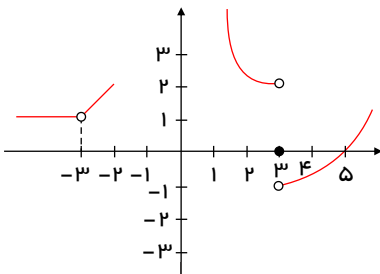
۲۴ در کدام نقاط با طول صحیح مثبت از تابع $f(x) = 3[x] - 2[-x]$ حد چپ برابر حد راست است؟

- ۱ هیچ مقدار
- ۲ ۳
- ۳ ۲
- ۴ ۱

۲۵ مقدار $\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{1}{1 + 3^{\cot x}}$ کدام است؟

- ۱ ۱
- ۲ ۰
- ۳ ∞
- ۴ $\frac{1}{2}$

۲۶ شکل مقابل نمودار تابع f می‌باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) + \lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) - f(3)$ کدام گزینه است؟



- ۱ -۱
- ۲ ۱
- ۳ ۰
- ۴ ۲

۲۷ اگر تابع f در نقطه‌ی $x = 2$ حد داشته باشد و $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3f(x) + 2}{-(f(x))^2 + 1}$ برابر ۲ باشد آنگاه $\lim_{x \rightarrow 2} f(x)$ کدام است؟

- ۱ $\frac{1}{2}$
- ۲ ۱
- ۳ $-\frac{3}{2}$
- ۴ ۲

۲۸ حاصل عبارت $\cos 20^\circ \cos 40^\circ \cos 80^\circ$ کدام است؟

- ۱ $\frac{1}{4}$
- ۲ $\frac{1}{6}$
- ۳ $\frac{1}{8}$
- ۴ $\frac{1}{12}$



۲۹ نسبت تغییرات متوسط تابع $f(x) = x^2 - \sqrt{x}$ به تغییرات متغیر x روی بازه $[1, 8]$ کدام است؟

- ۱ $\frac{5}{8}$ ۲ $\frac{3}{8}$ ۳ $\frac{6}{7}$ ۴ $\frac{3}{7}$

۳۰ مشتق تابع $y = \frac{\sqrt{x+x^2} - x}{\sqrt{1+x} - \sqrt{x}}$ به ازای $x = 4$ کدام است؟

- ۱ $\frac{1}{2\sqrt{2}}$ ۲ $\frac{1}{4}$ ۳ $\frac{\sqrt{2}}{4}$ ۴ $\frac{1}{\sqrt{2}}$

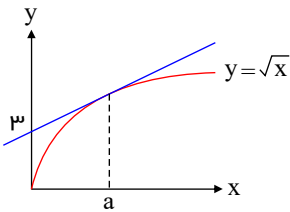
۳۱ اگر $5 = 3 \sin x - 4 \cos x$ حاصل $\cos 2x$ کدام است؟

- ۱ $-\frac{\sqrt{3}}{10}$ ۲ 0.6 ۳ 0.8 ۴ 0.28

۳۲ اگر $f(1-x) = \sqrt{|2-x|+2x}$ دامنه‌ی تعریف تابع $y = 2f(x) + 1$ کدام است؟

- ۱ $(-\infty, 3]$ ۲ $(-\infty, 6]$ ۳ $(-\infty, 7]$ ۴ $(-\infty, 4]$

۳۳ باتوجه به شکل روبه‌رو، خط مماس بر منحنی $y = \sqrt{x}$ در نقطه‌ای به طول $x = a$ رسم شده است، a کدام است؟



- ۱ ۹
۲ ۱۲
۳ ۳۶
۴ ۲۴

۳۴ اگر $f(x) = x^2[x]$ حاصل $\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{f(x) - f(1)}{x - 1}$ کدام است؟ ([] ، نماد جزء صحیح است.)

- ۱ ۰ ۲ -۴ ۳ -۲ ۴ ۲

۳۵ برای هر عدد طبیعی $n > 2$ حاصل $2 \left[\sqrt{n^2 - 2n} \right] - \left[\sqrt{4n^2 - 3n + 1} \right]$ کدام است؟ ([] ، نماد جزء صحیح است.)

- ۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴

۳۶ نامعادله $|x - 2\sqrt{x}| - 3 < 0$ چند جواب در مجموعه‌ی اعداد صحیح دارد؟

- ۱ ۸ ۲ ۹ ۳ ۱۰ ۴ ۱۱

۳۷ اگر $|x - y| < |x| + |y|$ آن‌گاه عبارت $\frac{x}{|x|} - \frac{y}{|y|}$ چند مقدار مختلف می‌تواند داشته باشد؟

- ۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ بی‌شمار

۳۸ مقدار مشتق تابع $f(x) = \sqrt{\frac{x^2}{x^2+3}}$ در $x = -1$ کدام است؟

- ۱ $-\frac{3}{8}$ ۲ $\frac{3}{8}$ ۳ $-\frac{3}{16}$ ۴ $\frac{3}{16}$

۳۹ شکل مقابل قسمتی از نمودار تابع $y = a \sin b\pi x - 1$ است. مقدار $a + b$ کدام می‌تواند باشد؟

- ۱ ۲.۵ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴ ۳.۵

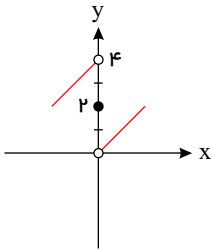
۴۰ مجموعه جواب نامعادله $|x^3 - x + 1| \geq |x^3 - 1| + |x - 2|$ شامل چند عدد صحیح است؟

- ۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ صفر



۴۱ زاویه θ کمانی به طول $\frac{1}{4}$ سانتی متر در دایره‌ای با شعاع $\frac{1}{4}$ سانتی متر بریده است. مقدار θ بر حسب رادیان کدام است؟

- ۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳



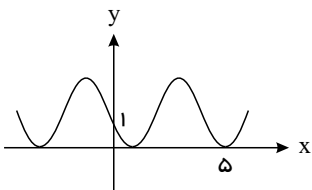
۴۲ اگر شکل زیر مربوط به تابع $g(x)$ باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{4 - g(x)}{\sqrt{g(x)} - 2}$ کدام است؟

- ۱) $-\infty$ ۲) $-\frac{1}{4}$

- ۳) $\frac{2}{\sqrt{2}-2}$ ۴) -4

۴۳ اگر $f(x) = \sqrt{4 - 2|x|}$ ، آنگاه حاصل $f'_-(0) - f'_+(0)$ کدام است؟

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



۴۴ قسمتی از نمودار تابع $f(x) = a - \cos(\pi(\frac{1}{4} + bx))$ به صورت زیر است. $a + b$ کدام است؟

- ۱) صفر ۲) ۱٫۵

- ۳) ۱ ۴) ۰٫۵

۴۵ اگر جواب معادله‌ی مثلثاتی $2\cos^3 x = \cos x$ به صورت $x = k\pi + \frac{i\pi}{4}$ باشد، مجموعه‌ی مقادیر i کدام است؟

- ۱) $\{1, 2, 0\}$ ۲) $\{0, 1\}$ ۳) $\{1, 2, 3\}$ ۴) $\{1, 2\}$

۴۶ مجموعه جواب نامعادله $|3x - 2| \leq |x + 4|$ به صورت $[a, b]$ است، $a + b$ کدام است؟

- ۱) $-\frac{5}{2}$ ۲) $-\frac{5}{4}$ ۳) $\frac{5}{4}$ ۴) $\frac{5}{2}$

۴۷ اگر $f(x) = 2x^2 - mx + 2$ و $g(x) = x^3 - 2x + m$ در تقسیم بر $x - 2$ هم باقی مانده باشند، m کدام است؟

- ۱) ۲ ۲) -2 ۳) ۳ ۴) -3

۴۸ اگر چند جمله‌ای $x^3 + ax^2 + bx + 1$ بر $x - 2$ و $x + 1$ بخش پذیر باشد، a و b کدام هستند؟

- ۱) $a = b = \frac{3}{2}$ ۲) $a = b = -\frac{3}{2}$ ۳) $a = -b = \frac{3}{2}$ ۴) $b = -a = \frac{3}{2}$

۴۹ اگر $\tan x = \sqrt{2}$ باشد، مقدار عددی $\frac{3\sin^2 x - 2\cos^2 x + 4}{2\sin^2 x - 1}$ کدام است؟

- ۱) ۱۶ ۲) $\frac{16}{7}$ ۳) -16 ۴) $-\frac{16}{7}$

۵۰ اگر $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ باشد، حاصل عبارت $-\sin \alpha + \cos \alpha$ برابر کدام گزینه است؟

- ۱) $1 + \frac{2 \tan \alpha}{1 + \tan^2 \alpha}$ ۲) $1 - \frac{2 \tan \alpha}{1 + \tan^2 \alpha}$ ۳) $\frac{1 + \tan \alpha}{\sqrt{1 + \tan^2 \alpha}}$ ۴) $\frac{\tan \alpha - 1}{\sqrt{1 + \tan^2 \alpha}}$

۵۱ اگر $\tan \alpha = -\sqrt{2}$ و $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ باشد مقدار $\sin(\frac{11\pi}{2} - \alpha) \tan(\alpha - \frac{7\pi}{2})$ چقدر است؟

- ۱) $\frac{\sqrt{2}}{3}$ ۲) $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$ ۳) $\sqrt{6}$ ۴) $\frac{\sqrt{6}}{6}$

۵۲ هرگاه تابع $f(x)$ یک چند جمله‌ای درجه‌ی اول و $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2 + f(x)}{x^2 - 4} = 3$ باشد، $f(-1)$ کدام است؟

- ۱) -20 ۲) -10 ۳) ۸ ۴) ۶



۵۳ تابع $f(x) = \frac{\sqrt{16-x^2}}{x-[x]}$ در همسایگی محذوف چند نقطه به طول عدد صحیح تعریف شده است؟

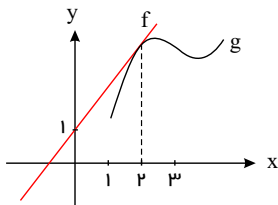
- ۱) ۶ ۲) ۸ ۳) ۷ ۴) ۹

۵۴ اگر $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{\sqrt{x+4}+2}{x^2+2ax+b} = +\infty$ باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{ax^3+2x+5}{bx^3+x^2+7}$ کدام است؟

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

۵۵ در شکل زیر اگر داشته باشیم: $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(2x)-f(2)}{x-1} = 4$ ، آنگاه حاصل $f(1)+g'(2)$ چقدر است؟

- ۱) ۴ ۲) ۵ ۳) ۶ ۴) ۷

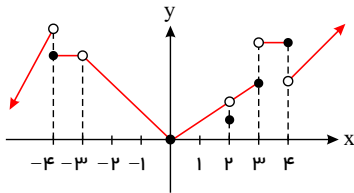


۵۶ اگر مجموعه جواب نامعادله $|x-2| \leq 1$ بازه $[a,b)$ باشد $a+b$ کدام است؟ (علامت جزء صحیح است.)

- ۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

۵۷ نمودار تابع f مطابق شکل روبه‌رو است. مجموع طول نقاطی که تابع f در آن‌ها حد ندارد، کدام است؟

- ۱) صفر ۲) -1 ۳) ۱ ۴) ۳



۵۸ حاصل $\lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{1+\cos x}{\sin^2 x}$ کدام است؟

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

۵۹ اگر $f(2x+1) = g(x^2 + \sqrt{x})$ و $f'(3) = 5$ باشد، $g'(2)$ کدام است؟

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۶۰ اگر تابع f بر روی \mathbb{R} مشتق پذیر باشد و $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(h+3)-4}{h} = 5$ ، مشتق تابع $y = \frac{\sqrt{f(x)}}{x}$ در نقطه $x=3$ کدام است؟

- ۱) $\frac{14}{17}$ ۲) $\frac{7}{36}$ ۳) $\frac{5}{36}$ ۴) $\frac{5}{17}$

۶۱ پروتئین‌ها

- ۱) برخلاف لیبیدها در گیاهان به وسیله فتوسنتز تولید می‌شوند. ۲) همانند مولکول‌های وراثتی در ساختار خود نیتروژن دارد.
 ۳) برخلاف نوکلئیک‌اسید به انجام فرآیندهای مختلف یاخته‌ای کمک می‌کنند. ۴) همانند دئوکسی‌ریبوز در صورت تجزیه به آمونیاک تبدیل می‌شود.

۶۲ تمام موارد زیر بین هموگلوبین و میوگلوبین مشترک هستند، به‌جز

- ۱) در ساختمان هر دو، ساختار ماریچ موجود می‌باشد. ۲) به ازای هر زنجیره گلوبین، یک ملکول هم دارد.
 ۳) هم، در بخش آب‌گریز گلوبین قرار دارد. ۴) در ساختمان هر دو آرایش ساختار چهارم پروتئین‌ها دیده می‌شود.

۶۳ تعداد نقاط همانندسازی در کدام یک از گزینه‌های زیر بیش‌تر است؟

- ۱) لئوسیت بالغ شده در جناغ ۲) جاندار همزیست با آزولا ۳) جاندار همزیست با گونرا ۴) یاخته ماهیچه‌ای سفید انسان

۶۴ در ساختار نوکلئیک‌اسیدها پیوند میان دو نوکلئوتید دیده نمی‌شود.

- ۱) هیدروژنی - یک رشته ۲) هیدروژنی - دو رشته ۳) کووالان - یک رشته ۴) کووالان - دو رشته



۶۵ در مقایسه تنظیم بیان ژن به شکل مثبت و منفی در اشرشیا کلی برای جذب سوخت سلولی از دی ساکاریدهای متفاوت، شباهت ندارد.

- ۱ حضور راه انداز و تعداد ژن‌ها
 ۲ عمل پروتئین‌های رونویسی کننده و اپراتور
 ۳ وجود پروتئین مهار کننده و فعال کننده
 ۴ تعداد کدون‌های آغاز در رنای پیک

۶۶ آنچه که تعیین می‌کند، کدام آمینو اسید باید در ساختار پروتئین قرار بگیرد است.

- ۱ حرکت ریبوزوم‌ها به سمت یکی از کدون‌های پایان
 ۲ تکامل ژن‌های رهبر، درون مولکول دنا هسته
 ۳ توالی چند نوکلئوتیدی در رنای حامل آمینو اسید
 ۴ توالی سه نوکلئوتیدی در رنای پیک بالغ

۶۷ در سلولی که در حال کراسینگ‌اور است، حتماً وجود دارد.

- ۱ سانتیریول
 ۲ سانترومر
 ۳ واکوئل
 ۴ غشاء هسته

۶۸ کدام یک در مورد میتوکندری صحیح است؟

الف) جهش در ژنوم میتوکندری هر نوع گامت می‌تواند به نسل بعد منتقل شود.

ب) انرژی مورد نیاز برای انتقال H^+ به بخش داخلی میتوکندری، توسط $FADH_2$ و $NADH$ تأمین می‌شود.

ج) در شرایط کمبود اکسیژن، گلوکز در میتوکندری به جای تبدیل به استیل COA به لاکتات تبدیل می‌شود.

د) برخی رنگیزه‌های فتوسنتزی می‌توانند از میتوکندری در برابر رادیکال‌های آزاد حفاظت کنند.

- ۱ الف و د
 ۲ ب و ج
 ۳ الف و ب
 ۴ فقط د

۶۹ نو ترکیبی در کدام یک رخ می‌دهد؟

- ۱ یاخته‌های زامه زا
 ۲ یاخته‌های سرتولی
 ۳ اپیدیدیم
 ۴ دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز

۷۰ تنها رمزی که فقط در جایگاه P ترجمه می‌شود است که دارای آنتی کدون است.

- ۱ آغازین - AUG
 ۲ آغازین - UAC
 ۳ پایان - UAG
 ۴ پایان - AUG

۷۱ در هسته سلول‌های هوهسته‌ای رونویسی ژن‌های رنای رنانتی و رنای ناقل به ترتیب بر عهده کدام می‌باشد؟

- ۱ RNA پلی‌مراز ۱ - RNA پلی‌مراز ۲
 ۲ RNA پلی‌مراز ۱ - RNA پلی‌مراز ۳
 ۳ RNA پلی‌مراز ۲ - RNA پلی‌مراز ۱
 ۴ RNA پلی‌مراز ۳ - RNA پلی‌مراز ۱

۷۲ رنابسپاراز برای فعالیت خود، از نوکلئوتید دار آزاد استفاده نمی‌کند. (با تغییر)

- ۱ یوراسیل
 ۲ آدنین
 ۳ گوانین
 ۴ تیمین

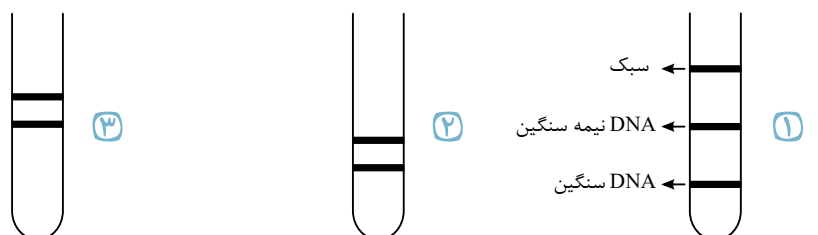
۷۳ کدام آنزیم قادر به شکستن پیوندهای هیدروژنی و برقراری پیوند فسفودی استر است؟

- ۱ دنا بسپاراز
 ۲ هلیکاز
 ۳ رنا بسپاراز
 ۴ لیگاز

۷۴ برای سنتز پلی‌پپتیدی که ۱۱ آمینواسید دارد، قطعاً (با تغییر)

- ۱ رناتن ۱۰ مرتبه در طول رنای پیک حرکت کرده است.
 ۲ ۱۱ مولکول رنای ناقل، وارد جایگاه A رناتن شده است.
 ۳ رنای پیک ۱۱ نمزده داشته است.
 ۴ رنای پیک ۴ نوع نوکلئوتید داشت است.

۷۵ اگر نوکلئوتیدهای به کار رفته برای رشته‌های جدید DNA نسبت به نوکلئوتیدهای DNA اولیه سنگین‌تر باشند بعد از ۳ نسل همانندسازی DNA اولیه کدام لوله آزمایش سانتریفیوژ شده محصولات DNA را به درستی نشان می‌دهد؟



۷۶) در فرآیند ترجمه، (با تغییر)

- ۱) آخرین رمزه و پادرمزه وارد شده به جایگاه A مکمل هستند.
 ۲) بخش کوچک تر رناتن، از رمزه آغاز به رنای پیک متصل می شوند.
 ۳) به جز رمزه آغاز، همه رمزه ها به هر دو جایگاه رناتن وارد می شوند.
 ۴) آخرین پادرمزه وارد شده به جایگاه های A و P رناتن یکی است.

۷۷) چند مورد عبارت زیر را به طور صحیحی تکمیل می کند؟

- در یک مولکول دو رشته ای نوکلئیک اسید، ممکن نیست
 الف) حلقه هایی با قنددئوکسی ریبوز مشاهده شود.
 ب) پیوند غیر کووالانسی بین آدنین و یوراسیل مشاهده شود.
 ج) یک رشته تعداد کمتری قند نسبت به دیگری داشته باشد.
 د) دو رشته کاملاً مکمل هم باشند.

- ۱) ۳ مورد ۲) ۲ مورد ۳) ۱ مورد ۴) صفر مورد

۷۸) درباره ی فرایند تولید هر آنزیم پروتئینی مؤثر در تجزیه کربوهیدرات های غذای انسان، چند مورد از موارد زیر نادرست است؟ (با تغییر)

- همه مولکول های RNA ، در پی اتصال عوامل رونویسی به راه انداز ساخته می شوند.
- همه RNA های موجود در سلول های سازنده آنزیم، در پی اتصال بی واسطه نوعی آنزیم به توالی ساخته می شوند.
- همه RNA ها در یک انتهای خود کدون پایان دارند.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

۷۹) چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می کنند؟

- «در رابطه با مولکولی که تغییر شکل آن باعث بروز بیماری کم خونی داسی شکل می شود می توان گفت»
 الف) شروع شکل گیری پیوندهای هیدروژنی آن در سطحی از ساختار اتفاق می افتد که مولکول به ثبات نسبی خود می رسد.
 ب) بروز هر گونه تغییرات در هر واحد سازنده آن قطعاً ساختار سه بعدی و فعالیت آن را به شدت تغییر می دهد.
 ج) افزایش مونواکسید کربن در هوای دمی، مانع از ترکیب اکسیژن با این مولکول می شود.
 د) همانند گلوبولین ها، در تنظیم میزان pH خون نقش مهمی دارد.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۸۰) چند مورد، جمله زیر را به نادرستی کامل می کند؟

- «یکی از رشته های هر ژن تولید کننده RNA در ریزویوم، فقط»
 الف) توسط یک رنابسپاراز رونویسی می شود.
 ب) اطلاعات مورد نیاز برای ساخت نوعی پلی پپتید را ذخیره می کند.
 ج) توسط یک آنزیم به عنوان الگو قرار می گیرد.
 د) از طریق بخش قندی نوکلئوتید، با رشته مکمل خود پیوند دارد.

- ۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۸۱) صفتی روی فام تن جنسی X انسان قرار دارد و سبب بیماری زایی توسط بعضی از دگره هایش می شود اگر این صفت ۲ دگره داشته باشد، از ازدواج «پدری بیمار با مادری سالم»

- ۱) هر سه فرزند خانواده، نمی توانند بیمار باشند.
 ۲) امکان ندارد تمام پسران، سالم شوند.
 ۳) امکان ندارد دختر سالم و بیمار و پسر سالم و بیمار هم زمان در خانواده وجود داشته باشد.
 ۴) همواره امکان تولد دختر ناخالص وجود دارد.



۸۲) در باکتری اشرشیاکلاهی، کدام گزینه در مورد پروتئین مهارکننده به درستی بیان شده است؟

- ۱) در نتیجه فعال شدن عوامل رونویسی متصل به افزایشده تولید می شوند.
- ۲) در غیاب لاکتوز همانند حضور لاکتوز، وجود داشته و به تنهایی توانایی اتصال به اپراتور را دارد.
- ۳) در غیاب لاکتوز به اپراتور متصل شده و مانع رونویسی از بخش راه انداز می شود.
- ۴) در حضور لاکتوز و در نتیجه اتصال به آن، توانایی اتصال به توالی راه انداز را از دست می دهد.

۸۳) در ترجمهٔ RNA پیک پروتئین های غشایی، همواره پس از ورود RNA ناقل متصل به پلی پپتید به جایگاه P.....

- ۱) نوعی پیوند غیر کووالانسی بین ریزه و پادریزه شکل می گیرد.
- ۲) آمینواسید بعدی به بازوی بلند تر RNA ناقل موجود در جایگاه A متصل می شود.
- ۳) رشتهٔ پلی پپتیدی متصل به RNA ناقل، به جایگاه A منتقل می شود.
- ۴) نوعی بسیار زیستی در جایگاه A قرار می گیرد.

۸۴) انتخاب طبیعی نمی تواند

- ۱) همانند شارش - بر تنوع افراد یک جمعیت بیفزاید.
- ۲) برخلاف رانش - گوناگونی دگرها را در جمعیت کاهش دهد.
- ۳) برخلاف جهش - سازش فرد را با محیط افزایش دهد.
- ۴) همانند رانش - در کاهش گوناگونی افراد جمعیت، مؤثر باشد.

۸۵) در جمعیت های طبیعی، در صورت قطعاً

- ۱) ایجاد مانع جغرافیایی در یک جمعیت - جهش برای ایجاد گونهٔ جدید لازم است.
- ۲) وقوع گونه زایی - تبادل مادهٔ ژنتیک بین دو گونه روی نمی دهد.
- ۳) مهاجرت به سایر جمعیت ها - فراوانی دگرهای (الی) جمعیت مبدأ تغییر می کند.
- ۴) وقوع جهش در افراد - گونه زایی رخ می دهد.

۸۶) از ازدواج زنی با گروه خون A^- و مبتلا به نوعی بیماری وابسته به جنس با مردی با گروه خونی B و سالم از نظر صفت وابسته به جنس، صاحب

دختری بیمار با گروه خونی O^- شده اند، در این صورت با در نظر گرفتن همهٔ حالات، ممکن نیست که

- ۱) پدر بزرگ و مادر بزرگ مادری دختر بیمار باشند.
- ۲) این والدین صاحب پسری سالم با گروه خونی AB^+ شوند.
- ۳) مادر بزرگ پدری دختر، بیمار و ژنوتیپ خالص از نظر بیماری داشته باشد.
- ۴) مادر بزرگ پدری و پدر بزرگ مادری دختر ژنوتیپ یکسانی از نظر گروه خونی Rh داشته باشند.

۸۷) کدام گزینه، عبارت زیر را به طور صحیح کامل می کند؟

«در ارتباط با مرحلهٔ فرایند در عامل بیماری سینه پهلوی، می توان گفت

- ۱) پایان - رونویسی - ممکن است آنزیم رنابسپاراز ۲ (RNA پلی مراز II) از مولکول دنا و RNA تازه ساخت جدا شود.
- ۲) پایان - ترجمه - زنجیرهٔ آمینواسیدی موجود در جایگاه P، دارای آمینواسید متیونین است.
- ۳) آغاز - رونویسی - در مقابل هر نوکلئوتید بخش باز شدهٔ دنا، ریبونوکلئوتید مکمل آن قرار می گیرد.
- ۴) طول شدن - ترجمه - هر مولکول RNA ناقلی که وارد جایگاه A می شود، به RNA پیک متصل می شود.

۸۸) کدام یک از عبارت های زیر، جای خالی را به نادرستی تکمیل می کند؟

«با توجه به پژوهش های مشخص شد که

- ۱) گریفیت - مادهٔ وراثتی می تواند از یاخته ای به یاختهٔ دیگر منتقل شود.
- ۲) چارگاف - در یک رشته دنا تعداد بازهای آلی تیمین با بازهای آلی آدنین برابر می باشد.
- ۳) ویلکینز و فرانکلین - الزاماً مولکول های دنا در ساختار خود بیش از یک رشتهٔ پلی نوکلئوتیدی دارند.
- ۴) واتسون و کریک - وجود بازهای گوانین بیش تر در یک مولکول دنا، موجب پایداری اطلاعات آن می شود.

۸۹) کدام گزینه عبارت زیر را به طور صحیح کامل می کند؟

«هر جهش کوچکی که سبب کاهش طول رشتهٔ پلی پپتید حاصل از یک ژن شود؛ به طور قطع

- ۱) با تغییر طول مادهٔ وراثتی همراه نیست.
- ۲) یک جهش بی معنا حساب می شود.
- ۳) با ایجاد کدون پایان زودرس در توالی ژن همراه است.
- ۴) با کاهش تولید آب هنگام فعالیت رناتن (ریبوزوم) همراه است.



۹۰ کدام گزینه، در مورد رانش دگره‌ای نادرست است؟

- ۱ در اثر حوادث طبیعی رخ می‌دهد.
 ۲ باعث خارج شدن جمعیت از حالت تعادل می‌شود.
 ۳ در جمعیت‌هایی با اندازه کوچک‌تر تأثیر بیشتری دارد.
 ۴ باعث سازگاری دگره (الل)‌های باقی‌مانده جمعیت با محیط می‌شود.

۹۱

کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

« نوعی کاتالیزور زیستی که ؛ ممکن نیست »

- ۱ فعالیت خود را در سطح غشا صورت می‌دهد - در آبکافت (هیدرولیز) پیوندهای کوالانسی نقش داشته باشد.
 ۲ تجزیه‌کننده مولکول‌های نشاسته است - در داخل یاخته‌های هوسته‌ای (یوکاریوتی) فعالیت داشته باشد.
 ۳ روند کامل ساخت آن در هسته انجام می‌شود - شکل فعال آن فقط در میان‌یاخته سلول فعالیت داشته باشد.
 ۴ آغازگر روند هضم پروتئین‌های لوله گوارش است - در محیط بازی تری نسبت به محل فعالیت خود ساخته شود.

۹۲

کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

« در مورد آزمایش انجام شده توسط، می‌توان گفت »

- ۱ واتسون و کریک - دنا از دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی تشکیل شده است که حول محور فرضی پیچ خورده‌اند.
 ۲ چارگاف - در دناهای مختلف باز آلی گوانین مکمل باز سیتوزین و باز آلی تیمین مکمل باز آدنین می‌باشد.
 ۳ ویلکینز و فرانکلین - از روشی مشابه با روش پی بردن به شکل انوعی از پروتئین‌ها استفاده کردند.
 ۴ ایوری - یکی از لایه‌های تشکیل یافته از سانتریفیوژ عصاره باکتری پوشینه‌دار سبب انتقال صفت می‌شود.

۹۳ کدام عبارت درست است؟ (باتغییر)

- ۱ تمامی جهش‌ها دائماً و فوراً رخ نمود افراد را تغییر می‌دهند.
 ۲ در آمیزش غیر تصادفی فراوانی ژنوتیپ‌ها تغییر می‌کند.
 ۳ شارش ژن در جهت افزایش تفاوت بین جمعیت‌ها عمل می‌کند.
 ۴ فراوانی همه الل‌های غالب در جامعه، همواره و به سرعت افزایش می‌یابد.

۹۴ چند مورد می‌تواند فراوانی الل‌های یک جمعیت را نسبت به جمعیت اولیه بسیار متفاوت کند؟ (با تغییر)

-انقراض - مهاجرت افراد - شارش یک‌طرفه ژن به سوی جمعیت مورد نظر

- ۱ ۱ مورد
 ۲ ۲ مورد
 ۳ ۳ مورد
 ۴ صفر مورد

۹۵ به منظور گونه‌زایی دگر میهنی، ابتدا (باتغییر)

- ۱ یکی از عوامل مؤثر بر تغییر ساختار ژنی جمعیت، متوقف گردید.
 ۲ اعضای جمعیت متحمل تغییرات ناگهانی و جدایی تولیدمثل شدند.
 ۳ عوامل مؤثر بر تغییر فراوانی الل‌ها، دست به کار شدند.
 ۴ تنها عامل تغییردهنده الل‌ها فعال گردید.

۹۶ بدون ایجاد هرگونه تغییر در اصل دنا، کدام عبارت درباره گروه خونی Rh در خون افراد مختلف به درستی بیان شده است؟

- ۱ پروتئینی که وجود آن در سطح خارجی غشا تعیین‌کننده نوع گروه خونی است، ساختار چهارمی از پروتئین‌ها را داراست.
 ۲ ساخته شدن پروتئین هر گویچه موجود در خون که حاوی پروتئین D در سطح خود است، در مغز استخوان انجام شده است.
 ۳ هر یاخته‌ای که رونویسی از ژن آن را در بدن صورت می‌دهد، دو جایگاه ژنی برای این صفت را در هسته خود دارد.
 ۴ دگره (آلل)‌های مختلفی از آن را می‌توان در فامینک (کروماتید)‌های یک کروموزوم مضاعف‌شده مشاهده کرد.

۹۷ شکل مقابل مربوط به گویچه‌های قرمز موجود در خون پسری سالم است که ارتباط بین مغز و نخاع آن کامل نشده است. کدام عبارت در رابطه با این فرد به درستی بیان شده است؟

- ۱ در بخشی از بدن که دمای پایین تری نسبت به سایر نقاط دارد، نوعی یاخته ایجاد می‌شود که ارتباط نسل‌ها را تکمیل می‌کند.
 ۲ این فرد قطعاً دارای نوعی از پروتئین‌ها در گویچه‌های قرمز خون خود می‌باشد که این پروتئین‌ها مشابه هر دو والد فرد می‌باشند.
 ۳ یاخته مشخص شده در بخش‌هایی از خود، اطلاعات وراثتی دارد که می‌تواند بیانگر نوع رنگدانه‌های تولیدشده در چشم باشد.
 ۴ در بخشی از طول زندگی این فرد، یاخته‌هایی با توانایی تشکیل ساختار چهار کروماتیدی، نسبت به سایر یاخته‌های لوله‌های اسپرم‌ساز به سطح خارجی این لوله‌ها نزدیک‌ترند.



۹۸ چند مورد می‌تواند از پیامدهای وقوع جهش در دنا(ها)ی جاندار مورد مطالعه مزلسون و استنل باشد؟

الف) افزایش میزان رونویسی از مولکول دنا

ب) کاهش مقاومت نسبت به اثر پادزیست‌ها

ج) تغییر در جایگاه اتصال فعال‌کننده

د) تغییر در محل اتصال عوامل رونویسی

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

۹۹ گیاه $3n$ که حاصل آمیزش دو گیاه است، قطعاً توانایی را دارد.

۲ و $4n$ از دو گونه - تولید میوه‌های دارای دانه

۱ و $2n$ از یک گونه - انجام لقاح و تشکیل رویان

۴ و $2n$ از یک گونه - تولید میوه‌های بدون دانه به‌طور طبیعی

۳ و $4n$ از دو گونه - تکثیر اطلاعات ژنی والدین خود

۱۰۰ کدام گزینه درباره‌ی نوعی جهش ژنی کوچک که در بروز کم‌خونی داسی‌شکل نقش دارد، درست است؟

۱ در پی بیان این ژن، ساختار چهارم زنجیره‌های پلی‌پپتیدی تولید شده در زمان کمبود اکسیژن با زنجیره‌های پلی‌پپتیدی هم‌گلوبین سالم مشابه است.

۲ نسبت بازهای آلی پورین به بازهای آلی پیریمیدین رشته‌ی حاصل از رونویسی این ژن کاهش می‌یابد.

۳ همواره وجود این ژن جهش یافته موجب بروز فنوتیپ غیرمعمول گویچه‌های قرمز می‌شود.

۴ وجود این ژن جهش یافته همواره موجب کاهش سازگاری با محیط اطراف می‌شود.

۱۰۱ در یک مسیر مستقیم اتومبیلی با سرعت ثابت $20 \frac{m}{s}$ در حرکت است. از 36 متر جلوتر اتومبیل دیگری با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ از حال سکون در

همان جهت به راه می‌افتد. در این حرکت اتومبیل‌ها دوبار از هم سبقت می‌گیرند. فاصله‌ی زمانی این دو سبقت چند ثانیه است؟

۱۸ ۴

۱۶ ۳

۱۰ ۲

۲ ۱

۱۰۲ کمیته‌های تکانه، انرژی، جا به جایی به ترتیب چه نوع اند؟

۴ نرده‌ای، برداری، نرده‌ای

۳ نرده‌ای، برداری، برداری

۲ برداری، نرده‌ای، برداری

۱ برداری، نرده‌ای، نرده‌ای

۱۰۳ جسمی روی سطحی افقی بدون اصطکاک تحت تأثیر نیروی F قرار می‌گیرد و از حال سکون به حرکت در می‌آید. در طول حرکت نیروی F به

صفر کاهش می‌یابد. در این صورت نوع حرکت جسم:

۲ ابتدا شتابدار تند شونده با شتاب متغیر و سپس کند شونده است.

۱ شتابدار کند شونده و سپس یکنواخت است.

۴ همواره شتابدار تند شونده است.

۳ ابتدا شتابدار تند شونده و سپس سرعت ثابت است.

۱۰۴ توپی به جرم 0.5 kg در راستای قائم با سرعت 4 m/s به سطح افق برخورد کرده و با سرعت 2 m/s باز می‌گردد اندازه تغییر تکانه توپ

چند kg m/s است؟

۳ ۴

۱ ۳

۶ ۲

۲ ۱

۱۰۵ نمودار شتاب - زمان متحرکی که در مسیر مستقیم حرکت می‌کند به صورت شکل مقابل است. حرکت متحرک در بازه‌ی زمانی صفر تا t_1

چگونه است؟



استاد علیرضا افشار

بستگی به سرعت اولیه دارد.

@Alirezaafsharofficial

۴

۳ کند شونده سپس تند شونده

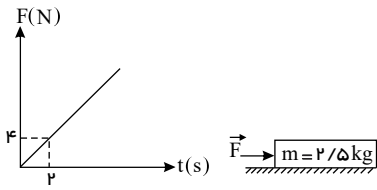
۲ کند شونده

۱ تند شونده

۱۰۶ نمودار $p - t$ متحرکی که در مسیری مستقیم حرکت می‌کند، به صورت سهمی شکل مقابل می‌باشد. اگر جرم جسم 2 kg باشد، سرعت اولیه

جسم چند متر بر ثانیه است؟

۱۰۷ در شکل زیر نمودار تغییرات اندازه نیروی افقی \vec{F} که به جسمی به جرم m وارد می‌شود، بر حسب زمان نشان داده شده است. اگر جسم در ابتدا ساکن و ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی به ترتیب برابر با 0.4 و 0.2 باشد، تغییر تکانه جسم در بازه زمانی $t = 4s$ تا $t = 8s$ چند واحد SI است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$



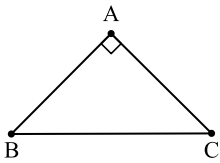
۴۸ (۴)

۸ (۳)

۲۴ (۲)

۱۰ (۱)

۱۰۸ متحرکی مطابق شکل از A به B و سپس از B به C می‌رود. اگر $AB = AC = 20m$ باشد، در این صورت در حرکت از A به C نسبت مسافت طی شده به جابه‌جایی برابر است با:



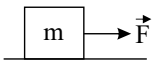
$1 + \sqrt{2}$ (۴)

$\sqrt{2}$ (۳)

$1 - \sqrt{2}$ (۲)

$\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۱)

۱۰۹ در شکل زیر، جسم m تحت تأثیر نیروی افقی \vec{F} به سمت راست با شتاب ثابت در حال حرکت است. اگر در یک لحظه نیروی F در صفحه کاغذ و 90° در خلاف جهت عقربه‌های ساعت طوری بچرخد که در راستای قائم به جسم به طرف بالا وارد شود، بزرگی شتاب جسم در راستای افقی دو برابر می‌شود. چنانچه ضریب اصطکاک جنبشی جسم با سطح برابر با 0.4 باشد، بزرگی نیروی F چند برابر وزن جسم است؟ (جسم در هر دو حالت روی سطح افقی حرکت می‌کند.)



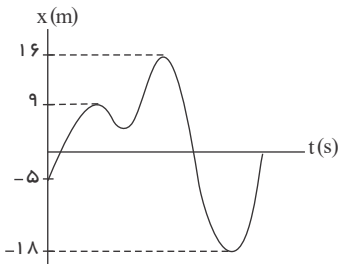
۲ (۴)

$\frac{1}{2}$ (۳)

$\frac{1}{4}$ (۲)

$\frac{1}{5}$ (۱)

۱۱۰ مکان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند بر حسب زمان به صورت شکل روبه‌رو است. نسبت بیشترین فاصله متحرک از مکان اولیه‌اش به بیشترین فاصله آن از مبدأ مکان در این حرکت کدام است؟



$\frac{7}{6}$ (۴)

$\frac{8}{7}$ (۳)

$\frac{9}{8}$ (۲)

$\frac{10}{9}$ (۱)

۱۱۱ کدام گزینه درباره منحنی نمودار سرعت - زمان حرکتی که روی خط راست انجام می‌شود، نادرست است؟

- ۱ شیب خط عبوری از دو نقطه منحنی نمودار برابر شتاب متوسط حرکت بین آن دو لحظه است.
- ۲ شیب خط مماس بر منحنی نمودار در یک نقطه برابر شتاب حرکت در آن لحظه است.
- ۳ نقاط مشترک منحنی نمودار با محور زمان، لحظه‌های تغییر جهت حرکت است.
- ۴ اگر منحنی نمودار به محور زمان نزدیک شود، حرکت کندشونده و اگر منحنی نمودار از محور زمان دور شود حرکت تندشونده است.

۱۱۲ یک ذره روی محیط دایره‌ای به قطر 90 cm در یک سو می‌چرخد. اگر اندازه جابه‌جایی این ذره 45 cm باشد، مسافت پیموده شده توسط ذره بر حسب سانتی‌متر کدام گزینه نمی‌تواند باشد؟

165π (۴)

135π (۳)

105π (۲)

75π (۱)

۱۱۳ تندی متوسط متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند و نمودار $x - t$ آن به صورت شکل روبه‌رو است، چند متر بر ثانیه از اندازه سرعت متوسط آن بیشتر است؟



۱۱۷ ذره‌ای با سرعت ثابت روی محور x به حرکت درمی‌آید و پس از ۴ ثانیه به مبدأ مکان و ۲ ثانیه پس از آن

به نقطه $x = -8m$ می‌رسد. جابه‌جایی جسم در مدت ۱۰ ثانیه چند متر است؟

① -۲۵

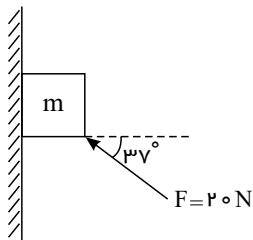
② +۴۰

③ -۴۰

④ +۲۵

۱۱۸ در شکل مقابل $\mu_s = 0.5$ و $\mu_k = 0.4$ است. اگر جرم وزنه $500gr$ باشد، نیروی اصطکاک بین جسم و دیوار نیوتن و جهت آن

به سمت است. ($g = 10m/s^2$, $\sin 37^\circ = 0.6$)



① ۸ - پایین

② ۷ - پایین

③ ۶٫۴ - پایین

④ ۸ - بالا

۱۱۹ به دو جسم ساکن a و b که جرم آن‌ها به ترتیب m و $3m$ است نیروی خالص F وارد می‌شود بعد از ۵ ثانیه نسبت تکانه آن‌ها $\frac{p_b}{p_a}$ چند

است؟

① ۱

② $\frac{1}{3}$

③ ۳

④ $\frac{1}{5}$

۱۲۰ جسمی به جرم m کف آسانسوری قرار داده شده و آسانسور می‌تواند به هر دو شکل یکنواخت یا شتابدار حرکت کند. در کدام یک از

حالت‌های زیر، نیروی وارد از طرف جسم بر کف آسانسور کم‌تر از بقیه حالت‌هاست؟

① آسانسور با شتاب $\frac{g}{4}$ تندشونده به پایین برود.

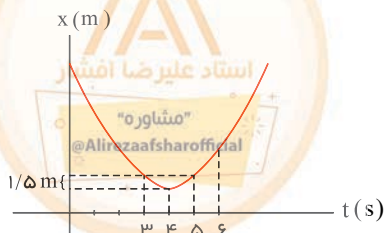
② آسانسور با شتاب $\frac{g}{4}$ کندشونده به پایین برود.

③ آسانسور با شتاب $\frac{g}{8}$ تندشونده به بالا برود.

④ آسانسور با شتاب $\frac{g}{8}$ کندشونده به بالا برود.

۱۲۱ نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، به صورت سهمی شکل زیر است. اگر تندی متوسط متحرک در ۳ ثانیه دوم

حرکت $2.5 \frac{m}{s}$ باشد، سرعت متوسط متحرک در ۳ ثانیه دوم چند متر بر ثانیه است؟



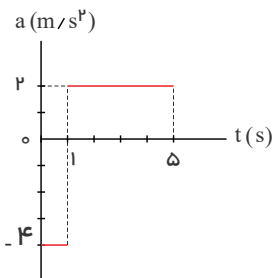
① صفر

② ۱٫۵

③ ۲

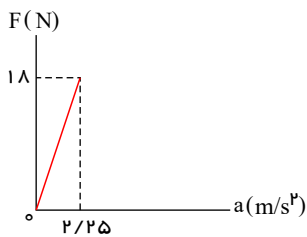
④ ۲٫۵

۱۲۶) نمودار شتاب - زمان متحرکی که در مبدأ زمان از مبدأ مکان با سرعت $6m/s$ روی محور x می‌گذرد، مطابق شکل زیر است. کدام گزینه در مورد حرکت این متحرک صحیح نیست؟



- ۱) حرکت متحرک همواره در جهت محور x است.
 ۲) حرکت ابتدا کندشونده و سپس تندشونده است.
 ۳) متحرک جهت حرکتش را یکبار عوض کرده است.
 ۴) جابجایی متحرک در کل حرکت ۲۸ متر است.

۱۲۷) نمودار اندازه نیروی خالص وارد بر جسمی بر حسب اندازه شتاب آن مطابق شکل زیر است. اگر به این جسم وزنه‌ای به جرم $1000g$ را اضافه کنیم و به مجموعه آن‌ها نیروی خالصی به بزرگی $18N$ اعمال کنیم، اندازه شتاب حرکت مجموعه چند متر بر مجذور ثانیه خواهد شد؟

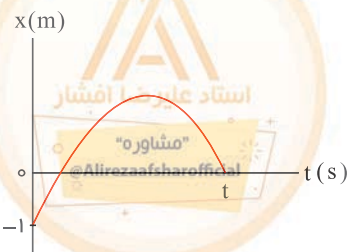


- ۱) ۲
 ۲) ۳
 ۳) ۱٫۵
 ۴) ۲٫۲۵

۱۲۸) شخصی به جرم $60 kg$ روی یک ترازو درون آسانسوری قرار دارد. آسانسور از حال سکون با شتاب ثابت به سمت بالا شروع به حرکت می‌کند و سپس با شتاب ثابت متوقف می‌شود. اگر کل مسافت طی شده توسط آسانسور ۱۸ متر و کل مدت زمان حرکت آسانسور ۹ ثانیه باشد، در صورتی که بزرگی شتاب مرحله تندشونده حرکت آسانسور ۲ برابر بزرگی شتاب مرحله کندشونده حرکت آن باشد، اختلاف بین حداکثر و حداقل مقداری که ترازو نشان می‌دهد چند نیوتون است؟

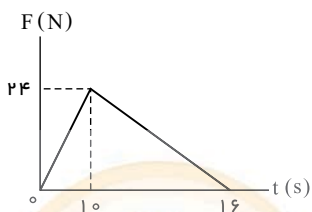
- ۱) ۸۰
 ۲) ۱۲۰
 ۳) ۹۰
 ۴) ۱۵۰

۱۲۹) مطابق شکل زیر، نمودار مکان - زمان متحرکی که در امتداد محور x حرکت می‌کند، به صورت یک سهمی داده شده است. اگر مسافت پیموده شده توسط متحرک در t ثانیه اول، ۵ برابر اندازه جابه‌جایی اش در این مدت باشد، متحرک در چند متری مبدأ حرکتش، تغییر جهت می‌دهد؟



- ۱) ۱
 ۲) ۲
 ۳) ۳
 ۴) ۴

۱۳۵ شکل زیر نمودار نیروی خالص وارد بر متحرکی را بر حسب زمان نشان می‌دهد. نیروی خالص متوسط وارد بر آن از لحظه صفر تا لحظه $t = 12s$ برابر با چند نیوتون خواهد بود؟



۱۲ (۴)

$\frac{80}{3}$ (۳)

$\frac{40}{3}$ (۲)

۱۰ (۱)

۱۳۶ دو متحرک A و B روی خطی راست با سرعت ثابت حرکت می‌کنند و مکان آن‌ها در لحظه $t = 0$ به ترتیب برابر با $x_{0A} = 700m$ و $x_{0B} = -200m$ است. اگر سرعت متحرک A برابر با $25 \frac{m}{s}$ و سرعت متحرک B برابر با $50 \frac{m}{s}$ باشد، این دو متحرک در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه به هم می‌رسند؟

۳۶ (۱)

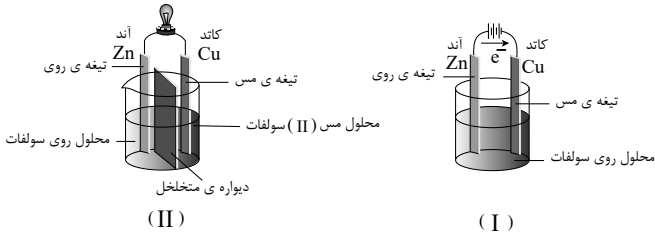
۱۲ (۲)

۹ (۳)

۴ (۴)

دو متحرک هرگز به هم نمی‌رسند.

۱۴۵ کدام مطلب درباره‌ی شکل‌های I, II نادرست است؟



(I)

(II)

- ۱ I, یک سلول الکترولیتی و II, یک سلول گالوانی است.
- ۲ در I, تیغه‌ی مس کاتد و در II, تیغه‌ی روی قطب منفی است.
- ۳ در II, واکنش الکتروشیمیایی خودبه‌خودی و در I واکنش الکتروشیمیایی غیر خودبه‌خودی انجام می‌گیرد.
- ۴ در II, جریان الکترون در مدار از تیغه‌ی روی به تیغه‌ی مس اما در I, از تیغه‌ی مس به سوی تیغه‌ی روی است.

۱۴۶ با در نظر گرفتن واکنش‌های مقابل کدام توصیف در مورد واکنش مورد نظر به درستی بیان شده است؟ (با کمی تغییر)

- I) $2N_2O(g) \rightarrow 2N_2(g) + O_2(g)$ ۱ (III) - اتم اکسیژن در آن، نقش اکسندگی دارد.
- II) $2H_2O_2(aq) \rightarrow 2H_2O(l) + O_2(g)$ ۲ (III) - اتم اکسیژن در آن هم اکسید و هم کاهش شده است.
- III) $2KNO_3(s) \rightarrow 2KNO_2(s) + O_2(g)$ ۳ (II) - اتم اکسیژن در آن هم نقش اکسندگی و هم نقش کاهشنده را دارد.
- ۴ (I) - عدد اکسایش اتم اکسیژن در آن از -1 به صفر رسیده و اکسایش یافته است.

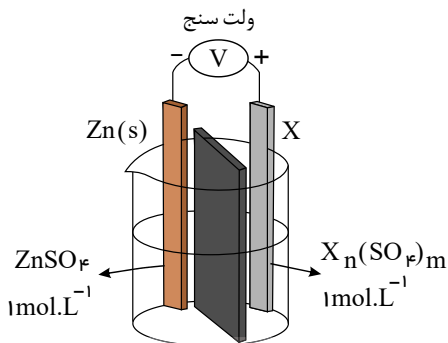
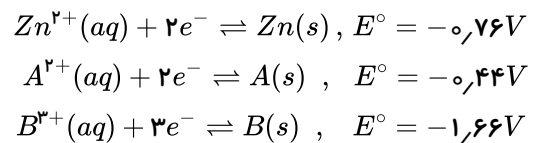
۱۴۷ در واکنش سوختن کامل استون، مجموع تغییر عددهای اکسایش اتم‌های کربن کدام است؟

- ۱ ۱۲
- ۲ ۱۴
- ۳ ۱۶
- ۴ ۱۸

۱۴۸ ۰٫۵ لیتر محلول استیک اسید (CH_3COOH)، با $pH = 3.3$ و درصد یونش ۲٫۵ درصد، به تقریب با چند لیتر محلول باریم هیدروکسید با $pH = 12$ به طور کامل واکنش می‌دهد؟ ($\log 2 \approx 0.3, \log 3 \approx 0.5, \log 5 \approx 0.7$)

- ۱ ۱
- ۲ ۰٫۵
- ۳ ۲
- ۴ ۰٫۴

۱۴۹ در سلول الکتروشیمیایی روبه‌رو، اگر فلز X باشد باشد



- ۱ A - A قطب منفی سلول بوده و با گذشت زمان از جرم آن کاسته می‌شود.
- ۲ B - ولت‌سنج عدد ۰٫۹۷ را نشان خواهد داد.
- ۳ A - در مدار بیرونی الکترون‌ها از سمت الکتروود Zn به سمت الکتروود A می‌روند.
- ۴ B - ضمن انجام واکنش، کاتیون‌ها به سمت این فلز حرکت می‌کنند.

۱۵۰ با توجه به واکنش $[3NO_2(g) + H_2O(l) \rightarrow 2HNO_3(aq) + NO(g)]$ نسبت میزان اکسایش گونه‌ای که اکسید شده به میزان کاهش گونه‌ای که دچار کاهش شده چه قدر است؟

- ۱ $\frac{3}{2}$
- ۲ $\frac{1}{2}$
- ۳ $\frac{1}{4}$
- ۴ $\frac{2}{3}$



۱۵۴) چند مورد از گزاره‌های زیر نادرست هستند؟

- الف) در محلول هیدروفلوئوریک اسید در آب، یون‌های هیدروژن، فلئورید و مولکول‌های HF وجود دارند.
 ب) در شرایط یکسان شمار یون‌های موجود در محلول HF بیشتر از محلول HCl است.
 پ) قدرت اسیدی محلول HCl در شرایط یکسان دما و غلظت بیشتر از محلول HF است.
 ت) شدت نور ایجاد شده از لامپی که در محلول ۱ مولار شکر قرار گرفته است بیش تر از لامپی است که در محلول ۱ مولار HF قرار گرفته باشد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۵۵) چند مورد از گزاره‌های زیر درست هستند؟

- الف) ثابت یونش اسیدی نیترواسید در دمای اتاق بیشتر از نیتریک اسید است.
 ب) غلظت یون هیدرونیوم در محلول $0.1 M$ هیدروکلریک اسید بیشتر از غلظت این یون در محلول $0.1 M$ هیدرویدیک اسید در دمای یکسان است.
 پ) در شرایط یکسان دما و غلظت، غلظت یون هیدروژن در محلول HI بیشتر از محلول HF است.
 ت) در شرایط یکسان دما و غلظت، فورمیک اسید بیشتر از استیک اسید یونیده می‌شود.

سه (۴)

دو (۳)

یک (۲)

صفر (۱)

۱۵۶) غلظت یون هیدروژن در محلول اسید HA با $pH = 2.7$ و چگالی 1.5 گرم بر میلی‌لیتر، چند ppm است؟

($H = 1g \cdot mol^{-1}$)

۱,۳۳ (۴)

۲ (۳)

۱۳,۳ (۲)

۰,۲ (۱)

۱۵۷) pH محلول اسید HA با غلظت مولی $0.1 M$ و درجه یونش 0.1 کدام است؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۵۸) در برقکافت آب برای کاهش 360 گرم آب در کاتد چند الکترون مصرف می‌شود؟ ($H = 1, O = 16g \cdot mol^{-1}$)

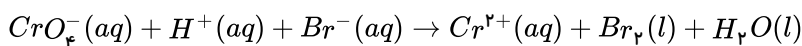
1.204×10^{25} (۴)

1.204×10^{24} (۳)

6.02×10^{24} (۲)

6.02×10^{25} (۱)

۱۵۹) با توجه به معادله واکنش موازنه نشده زیر کدام عبارت درست است؟



۱) در این واکنش یون‌های برم اکسنداده بوده کاهش می‌یابند.

۲) به ازای مصرف هر یون CrO_4^{2-} پنج الکترون مبادله می‌شود.

۳) به ازای مصرف هر مول یون CrO_4^{2-} پنج مول $Br_2(l)$ تولید می‌شود.

۴) در سلول الکتروشیمیایی تشکیل شده برای این واکنش کاتیون‌ها به سوی آند حرکت می‌کنند.

۱۶۰) اگر pH محلول 0.3 مول بر لیتر هیدروکلریک اسید، 0.6 واحد از pH محلول 0.5 مول بر لیتر هیدروفلوئوریک اسید بیشتر باشد، درجه یونش HF کدام است؟ ($\log 3 = 0.5$)

۰,۱۲ (۴)

۰,۰۱۲ (۳)

۰,۰۲۴ (۲)

۰,۲۴ (۱)



۱۶۳ چند مورد از عبارتهای زیر درست هستند؟

- با دو تیغه مس و روی و یک لیمو می توان یک باتری لیمویی ساخت که در آن انرژی الکتریکی به انرژی شیمیایی تبدیل می شود.
- باتری، مولدی است که در آن بخشی از انرژی الکتریکی مواد به انرژی شیمیایی تبدیل می شود.
- یکی از راههای بهره گیری از انرژی ذخیره شده در فلزها، اتصال آنها در شرایط مناسب به یکدیگر است.
- چراغ خورشیدی یک ابزار روشنایی است که از لامپ LED، سلول خورشیدی و باتری غیرقابل شارژ تشکیل شده است.

۱ (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۶۴ اگر آلیاژی به جرم ۵۰ گرم از آلومینیم و مس را درون مقدار کافی از HCl قرار دهیم، پس از پایان کامل واکنش، مجموعاً $2,408 \times 10^{24}$ الکترون مبادله می شود، درصد جرمی مس در آلیاژ اولیه چقدر بوده است؟

$$E^\circ(Cu^{2+}/Cu) = 0,34V \text{ و } E^\circ(Al^{3+}/Al) = -1,67V \text{ و } Al = 27, Cu = 64 : g \cdot mol^{-1}$$

۱ (۱) ۳۶ (۲) ۷۲ (۳) ۱۴ (۴) ۲۸

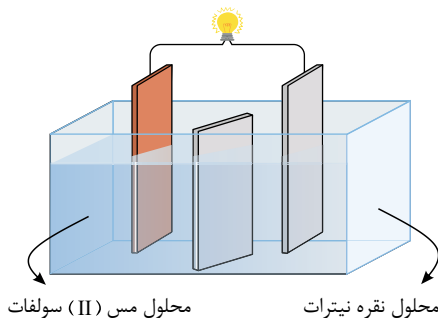
۱۶۵ ۲,۸۴ گرم از یک اسید چرب با زنجیره کربنی سیر شده را با مقدار کافی سدیم هیدروکسید ترکیب می کنیم، سپس صابون بدست آمده را با مقدار کافی منیزیم کلرید واکنش می دهیم. در اثر واکنش، ۰,۰۰۵ مول رسوب تولید می شود. تعداد کربن بخش آلکیل این اسید چرب کدام است؟

$$C = 12 \quad H = 1 \quad O = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

۱ (۱) ۱۸ (۲) ۱۷ (۳) ۱۶ (۴) ۱۵

۱۶۶ با توجه به شکل زیر که به سلول گالوانی «مس - نقره» مربوط است، کدام مطلب نادرست است؟

$$E^\circ(Cu^{2+}/Cu) = +0,34V, E^\circ(Ag^+/Ag) = +0,80V$$



- ۱ جریان الکترون در مدار بیرونی از سوی آند به سوی کاتد است و آنیون ها با عبور از دیواره متخلخل، به سوی الکتروود مس حرکت می کنند.
- ۲ با انجام واکنش، جرم الکتروود مس کاهش و جرم الکتروود نقره افزایش پیدا می کند.
- ۳ emf آن برابر ۰,۴۶ ولت است.
- ۴ الکتروود مس دارای علامت مثبت و الکتروود نقره دارای علامت منفی است.

۱۶۷ در فرایند خوردگی گسترده آهن، اگر ۸,۴ کیلوگرم از آهن دچار خوردگی کامل شود، به ترتیب چند کیلوگرم زنگ آهن تولید می شود و چند کولن بار الکتریکی میان کاتد و آند در مرحله تولید $Fe(OH)_2$ مبادله می شود؟

$$(Fe = 56, O = 16, H = 1 : g \cdot mol^{-1} \text{ شود، } 96500 \text{ کولن بار جابه جا می شود، } Fe = 56, O = 16, H = 1 : g \cdot mol^{-1})$$

۱ (۱) $2,8950 \times 10^7 - 13,50$ (۲) $4,3425 \times 10^7 - 13,50$ (۳) $2,8950 \times 10^7 - 16,05$ (۴) $4,3425 \times 10^7 - 16,05$

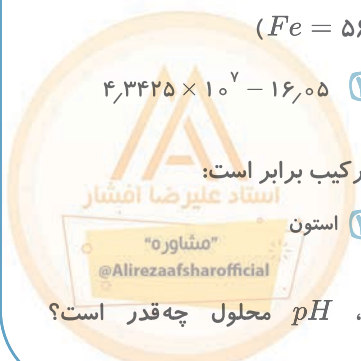
۱۶۸ جمع جبری عدد اکسایش اتم های کربن در آسپیرین با جمع جبری عدد اکسایش اتم های کربن در کدام ترکیب برابر است؟

۱ (۱) اتیلن گلیکول (۲) پروپانوئیک اسید (۳) گلوکز (۴) استون

۱۶۹ اگر ۲۰ گرم سدیم هیدروکسید در ۲ لیتر محلول در دمای اتاق وجود داشته باشد، pH محلول چه قدر است؟

$$(\log 2 = 0,3) (Na = 23, O = 16, H = 1 : g \cdot mol^{-1})$$

۱ (۱) ۱۳,۴ (۲) ۱۳,۷ (۳) ۱۳,۹ (۴) ۱۳,۱



۱۷۱) اطلاعات موجود در چند ردیف از جدول زیر همگی درست هستند؟

ردیف	مخلوط	شربت معده	شیر	آب نمک
	ویژگی			
۱	پایداری	ته نشین می شود	ته نشین می شود	ته نشین می شود
۲	همگن بودن	ناهمگن	همگن	همگن
۳	رفتار در برابر نور	عبور می دهد	پخش می کند	پخش می کند
۴	ظاهر	کدر	کدر	شفاف

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۷۲) در آبکاری یک قطعه فولادی به وزن 10 kg با کروم، از یک لیتر محلول ۱ مولار یونهای کروم (III) و الکتروود کروم در آند استفاده شده است. در آبکاری قطعه مشابه (با جرم برابر) با نقره، از یک محلول ۱ مولار نقره نیترات و آند نقره‌ای استفاده شده است. با عبور یک مول الکترون، از هر دو محلول، تفاوت جرم دو قطعه آبکاری شده، به تقریب چند گرم است؟ ($Ag = 108, Cr = 52 : g \cdot mol^{-1}$)

۱ (۱) ۲۵٫۴ ۲ (۲) ۵۶ ۳ (۳) ۸۲ ۴ (۴) ۹۰٫۶

۱۷۳) عبارت کدام گزینه درست است؟

- ۱) انسان‌ها با الهام از طبیعت و شناخت مولکول‌ها و رفتار آن‌ها، راهی برای زدودن آلودگی‌ها پیدا کردند.
- ۲) چند هزار سال پیش از میلاد، انسان‌ها برای نظافت از موادی استفاده می‌کردند که شباهتی به صابون امروزی نداشت.
- ۳) به دلیل نبود بهداشت و آلوده شدن آب حتی بیماری‌های غیرواگیردار مثل وبا نیز به سرعت شیوع می‌یابد.
- ۴) از گذشته تاکنون با وجود افزایش سطح تندرستی و بهداشت فردی و همگانی، شاخص امید به زندگی کاهش یافته است.

۱۷۴) با وارد کردن یک تیغه روی در محلول آبی حاوی یونهای Cu^{2+} در یک بازه زمانی مشخص، ۱۳ گرم از آن اکسایش یافته است. اگر فرض کنیم تمام مس تولید شده بر روی این تیغه فلزی رسوب کند، تغییر جرم تیغه در این مدت چند گرم خواهد بود؟ ($Zn = 65, Cu = 64 : g \cdot mol^{-1}$)

۱ (۱) ۱۲٫۸ ۲ (۲) ۰٫۲ ۳ (۳) ۶٫۴ ۴ (۴) ۰٫۱

۱۷۵) در شرایط STP ، ۵٫۶ لیتر گاز گوگرد تری‌اکسید را در مقداری آب خالص حل کرده و سپس حجم محلول را با افزودن آب خالص به 100 mL می‌رسانیم، چند میلی‌لیتر از این محلول 40 mL محلول آمونیاک که pH و درجه یونش آن در دمای $25^\circ C$ به ترتیب برابر با ۱۲٫۵ و ۰٫۰۲ است، با فرض کامل بودن واکنش خنثی می‌شود؟ ($\log 3 = 0.5$)

۱ (۱) ۱۲ ۲ (۲) ۲۴ ۳ (۳) ۶ ۴ (۴) ۸

۱۷۶) کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟

(آ) اگر در فرآیند یونش اسید HA با غلظت ۱ مولار، نسبت غلظت مولکول‌های اسید یونیده نشده به مجموع غلظت یون‌ها برابر با $\frac{21}{8}$ باشد، درصد یونش این اسید برابر با ۱۶٪ است.

(ب) رسانایی الکتریکی محلولی از استیک اسید همواره بیشتر از رسانایی الکتریکی محلولی از کربنیک اسید است.

(پ) قدرت پاک‌کنندگی، شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی و تنوع اتم‌ها در پاک‌کننده‌های غیر صابونی بیشتر از پاک‌کننده‌های صابونی جامد است.

(ت) pH خون از pH محیط معده بزرگ‌تر بوده و هر دو دارای pH بزرگ‌تر از ۷ هستند.

۱ (۱) آ، ب و پ ۲ (۲) پ و ت ۳ (۳) ب و ت ۴ (۴) فقط ت

۱۷۷) تمامی عبارتهای زیر نادرست هستند، به جز

- ۱) با افزودن ترکیب سدیم فسفات به مواد شوینده، خاصیت ضدعفونی کنندگی و میکروب کشی آنها افزایش می یابد.
- ۲) از صابونهای گوگرددار برای از بین بردن جوشهای صورت و قارچهای پوستی استفاده می شود.
- ۳) صابونهای طبیعی به دلیل داشتن افزودنی شیمیایی برای موهای چرب مناسب هستند.
- ۴) برای افزایش میزان پاک کنندگی مواد شوینده در آب سخت، به آنها ترکیبات کلردار اضافه می کنند.

۱۷۸) اگر درصد یونش در محلول ۱ مولار اسید ضعیف HA برابر با ۲۰ درصد باشد، درجه یونش و ثابت یونش اسید HA برحسب $mol \cdot L^{-1}$ در محلول ۰٫۶ مولار آن به ترتیب چه قدر است؟ (در هر دو حالت دما را یکسان در نظر بگیرید.)

- ۱) $5 \times 10^{-2} - 0,2$ ۲) $5 \times 10^{-2} - 0,25$ ۳) $5 \times 10^{-3} - 0,25$ ۴) $5 \times 10^{-3} - 0,2$

۱۷۹) کدام گزینه در مورد سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن نادرست است؟

- ۱) جهت حرکت الکترون در مدار بیرونی به سمت الکترودی می باشد که اکسیژن به آن وارد می شود.
- ۲) نیم واکنش کاتدی موازنه شده آن به صورت $O_2 + 4H^+ + 4e^- \rightarrow 2H_2O$ می باشد و E° آن با E° سلول سوختی برابر است.
- ۳) از غشای مبادله کننده مورد استفاده در سلول سوختی، فقط یون H^+ عبور می کند.
- ۴) بازدهی سوزاندن گاز هیدروژن در موتور درون سوز، سه برابر بازدهی اکسایش آن در سلول سوختی است.

۱۸۰) کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) استفاده از موادی شبیه به صابون امروزی برای نظافت و پاکیزگی به چند هزار سال پیش از میلاد برمی گردد.
- ۲) شاخص امید به زندگی در کشورهای گوناگون و حتی در شهرهای یک کشور نیز با هم تفاوت دارد.
- ۳) نیاکان ما پی بردند اگر ظرفهای چرب را به خاکستر آغشته کنند و سپس با آب گرم شست و شو دهند، آسان تر تمیز می شوند.
- ۴) امید به زندگی شاخصی است که نشان می دهد با توجه به خطراتی که انسانها در طول زندگی با آن مواجه هستند، حداکثر چند سال عمر می کند.



پاسخنامه تشریحی

۱) ترتیب مراحل از قدیم به جدید:

ابتدا رسوب گذاری < چین خوردگی < فرسایش < گسل < رسوب جدید

سخت

۲) تنها دراول ماه های مهر و فروردین در تمام نقاط زمین طول روز و شب برابر است. (۱۲ ساعت روز و ۱۲ ساعت شب)

سخت

۳) مسلماً اولین اتفاق در این منطقه، رسوب گذاری بوده، بعدها به علت چین خوردگی رسوبات از آب خارج شده و تحت تأثیر فرسایش قرار گرفته اند. دوباره دریا

بر روی مناطق فرسایش یافته پیشروی کرده و رسوبات جدیدی را ته نشین کرده است. عاقبت دریا عقب نشینی کرده و این منطقه به خشکی تبدیل شده و تحت تأثیر فرسایش قرار گرفته است.

سخت

۴) طبق نظریه زمین مرکزی به ترتیب زهره، خورشید و مریخ بر خلاف جهت عقربه های ساعت به دور زمین می چرخند.

متوسط

۵) کانسنگ برخی عناصر فلزی مانند کروم، نیکل و پلاتین از یک ماگمای در حال سرد شدن تشکیل می شوند. کرومیت از جمله کانسنگ های ماگمایی است.

متوسط

۶) تله های نفتی در حالت کلی به ۲ دسته ساختمانی و چینه ای تقسیم بندی می شوند.

تله های نفتی ساختمانی: طاقدیسی، نازک شدگی (pinch out)، گسلی، دگرشیبی

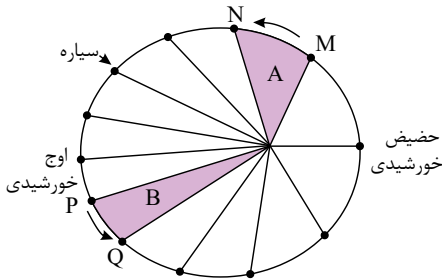
تله های نفتی چینه ای: آهکی (کارستی)، گنبد نمکی

گزینه ۱: طاقدیسی / گزینه ۲: گسلی / گزینه ۳: گنبد نمکی / گزینه ۴: دگرشیبی

متوسط

۷) A بهمین و E انتهای فروردین است. B مرداد ماه است. سرعت MN بیشتر از PQ است. زیرا جاذبه بیشتری دریافت کرده پس سرعت بیشتری دارد. (در

حوضیض هم به علت نزدیکی به خورشید جاذبه بیشتر است) گزینه ۱ و ۲ و ۳ درست است پس ۴ جواب است.



سخت

۸) (فاصله تا خورشید) واحد نجومی $d = 4$ $p^2 = d^3$ (A) $p^2 = d^3$ سال زمینی $96 \div 12 = 8$

و چون فاصله زمین تا خورشید هم یک واحد نجومی است باید یک واحد کم کنیم.

سخت

۹) برای تعیین سنگ سنگ های آذرین قدیمی که در ابتدای تشکیل زمین به وجود آمده اند از برای تعیین سن زغال های قدیمی سرخس دار از U_{238} استفاده

می شود.

متوسط

۱۰) ۱- شکاف ۲- گودال اقیانوسی ۳- پوسته قاره ای یا لیتوسفر ۴- گوشته یا استنوسفر

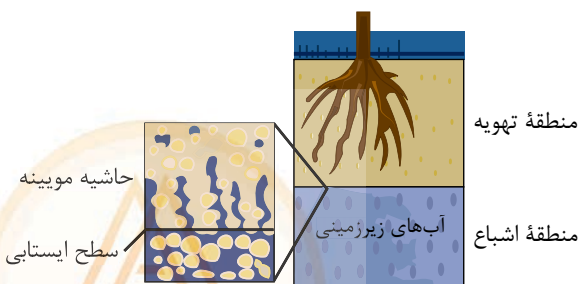
سخت

۱۱) شکل مربوط به اول تیرماه که تابستان نیمکره شمالی و زمستان نیمکره جنوبی است. در نیمکره شمالی شب کوتاه و روز بلند است.

متوسط

۱۲) ۱ ۲ ۳ ۴

باتوجه به شکل مقابل، A منطقه تهویه B منطقه اشباع C سطح ایستابی می باشد.



متوسط

۱۳) در نیمکره شمالی سایه ها رو به شمال (در هر مدار) و در نیمکره جنوبی سایه ها رو به جنوب (در هر مدار) تشکیل می شود.

سخت

۱۴) کانی سیلیکاته به نام علمی الیون و به رنگ سبز زیتونی زبرجد نام دارد.

متوسط

۱۵) کانی حسی طبیعی، متبلور و جامد با ترکیب شیمیایی نسبتاً ثابت است.

متوسط

۱۶) ۱ ۲ ۳ ۴

تیراس: اولین دایناسور (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۷)

اولین تریولوبیت‌ها: کامبرین

اولین خزندگان: کربونifer

انقراض گروهی: پرمین

سخت

در پوسته زمین، به ازای هر ۱۰۰ متر افزایش عمق، ۳ درجه سانتی‌گراد دما افزایش می‌یابد (به عبارتی اگر ۱۰۰۰ متر افزایش عمق داشته باشیم، ۳۰ درجه سانتی‌گراد افزایش دما داریم). به این تغییرات دما در پوسته زمین شیب زمین گرمایی می‌گویند.

متوسط

ترتیب سن نسبی به صورت زیر است: (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۹)

$$O \rightarrow D \rightarrow A \rightarrow F \rightarrow H \rightarrow C \rightarrow B \rightarrow G \rightarrow E$$

(قدیم) \longrightarrow (جدید)

سخت

افق A خاک بالاترین لایه خاک است و بیشترین میزان گیاخاک و تخریب مواد سنگی در آن وجود دارد. (۱) (۲) (۳) (۴) (۲۰)

متوسط

(۱) (۲) (۳) (۴) (۲۱)

روش اول:

$$\frac{\cos 2x}{\cos(x + \frac{\pi}{4})} = 0 \Rightarrow \cos 2x = 0 \xrightarrow[\substack{\text{حالت خاص} \\ x=k\pi + \frac{\pi}{2}}]{} 2x = k\pi + \frac{\pi}{2} \Rightarrow x = \frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{4}$$

$$\text{مخرج} \neq 0 \Rightarrow \cos(x + \frac{\pi}{4}) \neq 0 \xrightarrow[\substack{\text{حالت خاص} \\ x \neq k\pi + \frac{\pi}{4}}]{} x + \frac{\pi}{4} \neq k\pi + \frac{\pi}{2} \Rightarrow x \neq k\pi + \frac{\pi}{4}$$

روش دوم: اگر به k صفر دهیم گزینه‌های ۱، ۲، ۳، ۴ جواب $x = \frac{\pi}{4}$ بدست می‌آید که غیر قابل قبول است (چون مخرج را صفر می‌کند) پس گزینه ی ۴ جواب صحیح است.

متوسط

(۱) (۲) (۳) (۴) (۲۲)

کافی است نقطه ی 1 را در هر دو تابع صدق دهیم.

$$A \left| \begin{array}{l} y = -2x + b \\ \circ \end{array} \right. \xrightarrow{} \circ = -2 + b \rightarrow b = 2$$

$$A \left| \begin{array}{l} y = x^2 + 2ax + 3b \\ \circ \end{array} \right. \xrightarrow{} \circ = 1 + 2a + 6 \rightarrow 2a = -7 \rightarrow a = -\frac{7}{2}$$

آسان

(۱) (۲) (۳) (۴) (۲۳)

می‌دانیم: $1 - \cos 2u = 2 \sin^2 u$

$$\cot^2 x + \cos 2x = 1 \Rightarrow \cot^2 x = 1 - \cos 2x \Rightarrow \frac{\cos^2 x}{\sin^2 x} = 2 \sin^2 x \Rightarrow 2 \sin^4 x = \cos^2 x$$

$$\Rightarrow 2 \sin^4 x = 1 - \sin^2 x \Rightarrow 2 \sin^4 x + \sin^2 x - 1 = 0 \xrightarrow[\sin^2 x = A]{} 2A^2 + A - 1 = 0$$

چون $a + c = b$ می‌باشد، پس یک ریشه -1 و یک ریشه $-\frac{c}{a}$ است.

$$\left\{ \begin{array}{l} \sin^2 x = -1 \rightarrow \text{امکان ندارد} \\ \sin^2 x = \frac{1}{2} \Rightarrow \sin x = \pm \frac{\sqrt{2}}{2} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} \sin x = \frac{\sqrt{2}}{2} = \sin \frac{\pi}{4} \left\{ \begin{array}{l} x = 2k\pi + \alpha \Rightarrow x = 2k\pi + \frac{\pi}{4} \\ x = 2k\pi + \pi - \alpha \Rightarrow x = 2k\pi + \frac{3\pi}{4} \end{array} \right. \\ \sin x = -\frac{\sqrt{2}}{2} = \sin(-\frac{\pi}{4}) \left\{ \begin{array}{l} x = 2k\pi + \alpha \Rightarrow x = 2k\pi - \frac{\pi}{4} \\ x = 2k\pi + \pi - \alpha \Rightarrow x = 2k\pi + \frac{5\pi}{4} \end{array} \right. \end{array} \right.$$

که اجتماع این ۴ دسته جواب $x = k\pi \pm \frac{\pi}{4}$ است. (به این نکته هم توجه کنید $x = k\pi \pm \alpha \Rightarrow \sin^2 x = \sin^2 \alpha$ یعنی وقتی $\sin^2 x = \frac{1}{2} = \sin^2(\frac{\pi}{4})$ باشد $x = k\pi \pm \frac{\pi}{4}$ می‌شود)

روش دوم: اگر به k صفر دهیم در گزینه اول یکی از جواب‌ها $-\frac{\pi}{4}$ می‌شود که در معادله صدق می‌کند ولی در هیچ یک از گزینه های دیگر $x = -\frac{\pi}{4}$ وجود ندارد.

سخت

(۱) (۲) (۳) (۴) (۲۴)

در نقطه‌ای با طول صحیح مثبت عددی مانند n را فرض می‌کنیم و برابر بودن حد راست و حد چپ آن را بررسی می‌کنیم:

$$n^+ \rightarrow \lim_{x \rightarrow n^+} \lfloor x \rfloor - \lfloor -x \rfloor = \lfloor n^+ \rfloor - \lfloor -(n^+) \rfloor = 3n - 2(-(n+1)) = 3n + 2n + 2 = 5n + 2$$

$$n^- \rightarrow \lim_{x \rightarrow n^-} \lfloor x \rfloor - \lfloor -x \rfloor = \lfloor n^- \rfloor - \lfloor -(n^-) \rfloor = 3(n-1) - 2(-n) = 3n - 3 + 2n = 5n - 3$$

$$\Rightarrow 5n + 2 = 5n - 3 \rightarrow 2 = -3$$

که برقرار نیست پس به ازای هیچ عدد صحیح مثبتی مانند n حد چپ و راست برابر نیست.

سخت

- ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۵

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{1}{1 + 3^{\cot x}} = \frac{1}{1 + 3^{\cot 0^-}} = \frac{1}{1 + 3^{-\infty}} = \frac{1}{1 + 0} = 1$$

دقت کنید 0^- در ناحیه‌ی چهارم است و در این ناحیه، کتانژانت منفی است و توجه کنید عدد بزرگتر از یک به توان $-\infty$ برابر صفر می‌شود. ($a > 1 \rightarrow a^{-\infty} = 0$)

متوسط

- ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۶

$$\lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = -1, \lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = 1, f(3) = 0 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) + \lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) - f(3) = -1 + 1 + 0 = 0$$

آسان

فرض می‌کنیم $f(x)$ دارای حد باشد و $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = L$ آن گاه:

- ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۷

$$\frac{3L + 2}{-L^2 + 1} = 2 \Rightarrow -2L^2 + 2 = 3L + 2 \Rightarrow 3L + 2L^2 = 0 \Rightarrow L(3 + 2L) = 0 \Rightarrow L = 0, L = -\frac{3}{2}$$

آسان

- ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۸

می‌دانیم: $\sin a \cos a = \frac{1}{2} \sin 2a$

عبارت را در $\sin 20^\circ$ ضرب و تقسیم می‌کنیم.

$$\frac{\sin 20^\circ \cos 20^\circ \cos 40^\circ \cos 80^\circ}{\sin 20^\circ} = \frac{\frac{1}{2} \sin 40^\circ \cos 40^\circ \cos 80^\circ}{\sin 20^\circ} = \frac{\frac{1}{2} (\frac{1}{2} \sin 80^\circ) \cos 80^\circ}{\sin 20^\circ}$$

$$= \frac{\frac{1}{4} \sin 160^\circ}{\sin 20^\circ} = \frac{\frac{1}{4} \sin(180^\circ - 20^\circ)}{\sin 20^\circ} = \frac{\frac{1}{4} \sin 20^\circ}{\sin 20^\circ} = \frac{1}{4}$$

سخت

آهنگ متوسط تغییر تابع $f(x)$ در بازه‌ی $x_1 = 1$ تا $x_2 = 8$ برابر است با:

- ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۹

$$\text{آهنگ متوسط} = \frac{f(8) - f(1)}{8 - 1} = \frac{(8^2 - \sqrt[3]{8}) - (1^2 - \sqrt[3]{1})}{8 - 1}$$

$$= \frac{(64 - 2) - (1 - 1)}{8 - 1} = \frac{62}{7} = 8\frac{6}{7}$$

آسان

- ۱ ۲ ۳ ۴ ۳۰

$$y = \frac{\sqrt{x+x^2} - x}{\sqrt{1+x} - \sqrt{x}} \rightarrow y = \frac{\sqrt{x}\sqrt{1+x} - \sqrt{x}\sqrt{x}}{\sqrt{1+x} - \sqrt{x}}$$

$$\rightarrow y = \frac{\sqrt{x}(\sqrt{x+1} - \sqrt{x})}{\sqrt{x+1} - \sqrt{x}} = \sqrt{x} \Rightarrow y' = \frac{1}{2\sqrt{x}} \rightarrow y'(4) = \frac{1}{4}$$

متوسط

می‌دانیم: $\cos 2a = \frac{1 - \tan^2 a}{1 + \tan^2 a}$ و $\sin 2a = \frac{2 \tan a}{1 + \tan^2 a}$

- ۱ ۲ ۳ ۴ ۳۱

$$3 \sin x - 4 \cos x = 5 \Rightarrow 3 \left(\frac{2 \tan \frac{x}{2}}{1 + \tan^2 \frac{x}{2}} \right) - 4 \left(\frac{1 - \tan^2 \frac{x}{2}}{1 + \tan^2 \frac{x}{2}} \right) = 5$$

$$\times (1 + \tan^2 \frac{x}{2}) \rightarrow 6 \tan \frac{x}{2} - 4(1 - \tan^2 \frac{x}{2}) = 5(1 + \tan^2 \frac{x}{2})$$

$$\rightarrow \tan^2 \frac{x}{2} - 6 \tan \frac{x}{2} + 9 = 0 \rightarrow (\tan \frac{x}{2} - 3)^2 = 0 \rightarrow \tan \frac{x}{2} - 3 = 0 \rightarrow \tan \frac{x}{2} = 3$$

$$\text{می‌دانیم: } \tan x = \frac{2 \tan \frac{x}{2}}{1 - \tan^2 \frac{x}{2}} = \frac{2(3)}{1 - 9} = -\frac{3}{4}$$

$$\cos 2x = \frac{1 - \tan^2 x}{1 + \tan^2 x} = \frac{1 - \frac{9}{16}}{1 + \frac{9}{16}} = \frac{\frac{7}{16}}{\frac{25}{16}} = \frac{7}{25} = 0,28$$

سخت

دامنه‌ی تعریف تابع $y = 2f(x) + 1$ همان دامنه‌ی تعریف تابع $y = f(x)$ است. حال ابتدا تابع $y = f(x)$ را یافته و از روی آن، دامنه‌اش را محاسبه می‌کنیم.

$$f(1-x) = \sqrt{|2-x| + 2x} \xrightarrow{1-x=t \Rightarrow x=1-t} f(t) = \sqrt{|2-(1-t)| + 2(1-t)}$$

$$= \sqrt{|1+t| + 2-2t} \Rightarrow f(x) = \sqrt{|1+x| + 2-2x} \Rightarrow |1+x| + 2-2x \geq 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x \geq -1 : |1+x| + 2-2x \geq 0 \Rightarrow x \leq 3 \\ \text{اشتراک با شرط} \rightarrow -1 \leq x \leq 3 \quad (1) \\ x < -1 : -1-x+2-2x \geq 0 \Rightarrow 1 \geq 3x \Rightarrow x \leq \frac{1}{3} \\ \text{اشتراک با شرط} \rightarrow x < -1 \quad (2) \\ \text{اجتماع جواب های (1),(2)} \rightarrow x \leq 3 \end{cases}$$

پس دامنه‌ی تعریف $y = 2f(x) + 1$ برابر $(-\infty, 3]$ خواهد بود.

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۳

در شکل، خط مماس بر نمودار تابع $y = \sqrt{x}$ در $x = a$ رسم شده که این خط محور y ها را در نقطه‌ای به عرض ۳ قطع کرده است. ابتدا معادله‌ی خط مماس را می‌یابیم توجه کنید: (a, \sqrt{a}) نقطه‌ی تماس می‌باشد.

$$y = \sqrt{x} \Rightarrow y' = \frac{1}{2\sqrt{x}} \xrightarrow{x=a} y' = \frac{1}{2\sqrt{a}} \Rightarrow y - \sqrt{a} = \frac{1}{2\sqrt{a}}(x - a)$$

معادله‌ی حاصل، معادله‌ی خط مماس بر نمودار تابع در $x = a$ بوده که از نقطه‌ی $(0, 3)$ عبور می‌کند. پس مختصات $(0, 3)$ در معادله‌ی خط صدق می‌کند.

$$3 - \sqrt{a} = \frac{1}{2\sqrt{a}}(0 - a) \Rightarrow 3 - \sqrt{a} = \frac{-a}{2\sqrt{a}} \Rightarrow 6\sqrt{a} - 2a = -a$$

$$\Rightarrow 6\sqrt{a} = 2a - a \Rightarrow 6\sqrt{a} = a \rightarrow 36a = a^2 \rightarrow a^2 - 36a = 0$$

$$\rightarrow a(a - 36) = 0 \rightarrow \begin{cases} a = 0 \text{ غ ق} \\ a = 36 \end{cases}$$

سخت

روش اول: حد داده شده را محاسبه می‌کنیم. ۱ ۲ ۳ ۴ ۳۴

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{f(x) - f(1)}{x - 1} = \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{x^x[x] - 1}{x - 1} \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{x^x - 1}{x - 1} = \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{(x-1)(x+1)}{x-1} = \lim_{x \rightarrow 1^+} (x+1) = 2$$

روش دوم:

$$\text{می‌دانیم: } \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{f(x) - f(1)}{x - 1} = f'_+(1) \xrightarrow{[1^+] = 1} f(x) = x^x \rightarrow f'(x) = 2x \rightarrow f'_+(1) = 2$$

متوسط

روش اول: ۱ ۲ ۳ ۴ ۳۵

$$\underbrace{4n^2 - 4n + 1}_{(2n-1)^2} < 4n^2 - 3n + 1 < \underbrace{4n^2}_{(2n)^2} \rightarrow 2n - 1 < \sqrt{4n^2 - 3n + 1} < 2n \Rightarrow \left[\sqrt{4n^2 - 3n + 1} \right] = 2n - 1$$

$$\underbrace{n^2 - 4n + 4}_{(n-2)^2} < n^2 - 2n < \underbrace{n^2 - 2n + 1}_{(n-1)^2} \rightarrow n - 2 < \sqrt{n^2 - 2n} < n - 1 \Rightarrow \left[\sqrt{n^2 - 2n} \right] = n - 2$$

$$\left[\sqrt{4n^2 - 3n + 1} \right] - 2 \left[\sqrt{n^2 - 2n} \right] = (2n - 1) - 2(n - 2) = 3$$

روش دوم: کافی است یک عدد طبیعی بزرگ‌تر از ۲ مثلاً $n = 3$ را قرار دهیم.

$$n = 3 \rightarrow \left[\sqrt{4 \cdot 3^2 - 3 \cdot 3 + 1} \right] - 2 \left[\sqrt{3^2 - 2 \cdot 3} \right] = \underbrace{\left[\sqrt{28} \right]}_{5, \dots} - 2 \underbrace{\left[\sqrt{3} \right]}_{1, \dots} = 5 - 2(1) = 3$$

متوسط

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۶

$$|x - 2\sqrt{x}| < 3 \Rightarrow -3 < x - 2\sqrt{x} < 3 \Rightarrow -2 < x - 2\sqrt{x} + 1 < 4$$

$$\Rightarrow -2 < (\sqrt{x} - 1)^2 < 4 \Rightarrow (\sqrt{x} - 1)^2 < 4 \Rightarrow |\sqrt{x} - 1| < 2$$

$$\Rightarrow -2 < \sqrt{x} - 1 < 2 \Rightarrow -1 < \sqrt{x} < 3 \Rightarrow 0 \leq x < 9$$

بنابراین اعداد صحیح ۰، ۱، ۲، ...، ۸ در نامعادله صدق می‌کنند.

سخت

طبق نامساوی مثلثی، اگر $|a + b| < |a| + |b|$ باشد آن‌گاه $ab < 0$ است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۳۷

$$|x - y| < |x| + |y| \rightarrow |x + (-y)| < |x| + |(-y)| \rightarrow x(-y) < 0 \rightarrow xy > 0$$

یعنی x, y هم علامت هستند.



$$x > 0, y > 0 \rightarrow \frac{x}{|x|} - \frac{y}{|y|} = \frac{x}{x} - \frac{y}{y} = 1 - 1 = 0$$

$$x < 0, y < 0 \rightarrow \frac{x}{|x|} - \frac{y}{|y|} = \frac{x}{-x} - \frac{y}{-y} = -1 + 1 = 0$$

بنابراین عبارت داده شده فقط می تواند صفر باشد.

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۸

$$f(x) = \sqrt{\frac{x^2}{x^2+3}} \rightarrow f'(x) = \frac{\left(\frac{x^2}{x^2+3}\right)'}{2\sqrt{\frac{x^2}{x^2+3}}} = \frac{2x(x^2+3) - 2x(x^2)}{(x^2+3)^2}$$

$$\rightarrow f'(-1) = \frac{-1+2}{16} = \frac{-\frac{1}{8}}{2\sqrt{\frac{1}{16}}} = \frac{-\frac{1}{8}}{2\left(\frac{1}{4}\right)} = -\frac{1}{8}$$

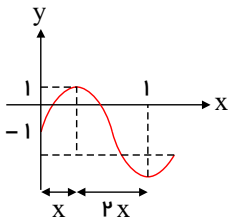
آسان

$$y = \sin ax \rightarrow T = \frac{2\pi}{|a|} \text{ می دانیم: } 1 \quad 2 \quad 3 \quad 4 \quad 39$$

نکته: در منحنی های متناوب دو برابر فاصله ی طولی ماکسیمم و مینیمم، طول دوره ی تناوب آن تابع است.

باتوجه به شکل دوره ی تناوب تابع برابر $4x$ می باشد $3x = 1$ است، پس $x = \frac{1}{3}$ به دست می آید بنابراین دوره ی تناوب تابع $T = 4x = \frac{4}{3}$ خواهد بود. از

ضابطه ی تابع دوره ی تناوب برابر $T = \frac{2\pi}{|b\pi|}$ به دست می آید:



$$\frac{2\pi}{|b\pi|} = \frac{2}{|b|} = \frac{4}{3} \Rightarrow |b| = \frac{3}{2} \Rightarrow \begin{cases} b = \frac{3}{2} \\ \text{یا} \\ b = -\frac{3}{2} \end{cases}$$

اگر $b = \frac{3}{2}$ باشد، مقدار تابع در $x = \frac{1}{3}$ برابر 1 است بنابراین همین عدد برای b صحیح است.

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

$$\Rightarrow a + b = 2 + \frac{3}{2} = \frac{7}{2} = 3,5$$

توجه کنید که اگر $b = -\frac{3}{2}$ باشد به طور مشابه $a = -2$ به دست می آید که $a + b = -\frac{7}{2}$ می شود که در گزینه ها نیست.

سخت

نامساوی مثلثی: $|a + b| \leq |a| + |b|$ می باشد. اگر $ab \geq 0$ آنگاه $|a + b| = |a| + |b|$ است و اگر $ab < 0$ باشد آنگاه $|a + b| < |a| + |b|$ است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۴۰

توجه کنیم که هرگز $|a + b| > |a| + |b|$ نمی باشد.

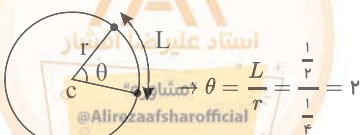
$$\underbrace{|x^3 - x + 1|}_{a+b} \geq \underbrace{|x^3 - 1|}_a + \underbrace{|2 - x|}_b \xrightarrow[\text{برقرار است}]{\text{فقط حالت تساوی}} \underbrace{|x^3 - x + 1|}_{a+b} = \underbrace{|x^3 - 1|}_a + \underbrace{|2 - x|}_b$$

$$\xrightarrow{ab \geq 0} (x^3 - 1)(2 - x) \geq 0 \rightarrow \begin{array}{c|cccc} x & -\infty & 1 & 2 & +\infty \\ \hline \text{عبارت} & \geq 0 & - & + & - \end{array}$$

شامل دو عدد صحیح $x = 1$ و $x = 2$ است. $\rightarrow 1 \leq x \leq 2$

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۴۱



آسان

۱ ۲ ۳ ۴ ۴۲

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{4 - g(x)}{\sqrt{g(x)} - 2} = \frac{4 - 4}{\sqrt{4} - 2} = \frac{0}{0}$$

عبارت را در مزدوج مخرج، ضرب و تقسیم می کنیم.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{4 - g(x)}{\sqrt{g(x)} - 2} &\times \frac{\sqrt{g(x)} + 2}{\sqrt{g(x)} + 2} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{(4 - g(x))(\sqrt{g(x)} + 2)}{g(x) - 4} \\ &= \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{-(g(x) - 4)(\sqrt{g(x)} + 2)}{g(x) - 4} = \lim_{x \rightarrow 0^-} -(\sqrt{g(x)} + 2) = -(\sqrt{4} + 2) = -4 \end{aligned}$$

متوسط
۱ ۲ ۳ ۴ ۴۳

$$x \geq 0 \rightarrow f(x) = \sqrt{4 - 2x} \rightarrow f'(x) = \frac{1(-2)}{2\sqrt{4 - 2x}} \rightarrow f'(0^+) = \frac{-2}{4} = \frac{-1}{2}$$

$$x < 0 \rightarrow f(x) = \sqrt{4 + 2x} \rightarrow f'(x) = \frac{1(2)}{2\sqrt{4 + 2x}} \rightarrow f'(0^-) = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

$$\text{پس: } f'_-(0) - f'_+(0) = \frac{1}{2} - \left(\frac{-1}{2}\right) = 1$$

متوسط

ابتدا ضابطه ی تابع را ساده تر کنیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۴۴

$$f(x) = a - \cos\left(\frac{\pi}{2} + b\pi x\right) = a + \sin b\pi x$$

با توجه به نمودار، نقطه ی (0, 1) روی نمودار قرار دارد:

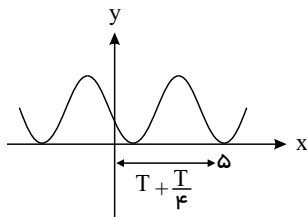
$$f(0) = 1 \Rightarrow a + \sin 0 = 1 \Rightarrow a = 1$$

از طرفی مطابق شکل زیر، دوره ی تناوب تابع را می یابیم:

$$T + \frac{T}{4} = 5 \Rightarrow \frac{5}{4}T = 5 \Rightarrow T = 4$$

دوره تناوب تابع $y = \sin ax$ از رابطه $T = \frac{2\pi}{|a|}$ بدست می آید.

$$\frac{2\pi}{|b\pi|} = 4 \Rightarrow |b| = \frac{1}{2} \Rightarrow b = \pm \frac{1}{2}$$



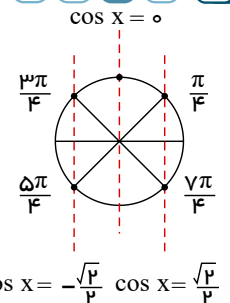
چون بلافاصله بعد از محور y ها نمودار در حال کاهش است، پس $b = -\frac{1}{2}$ قابل قبول است.

$$\Rightarrow a + b = 1 + \left(-\frac{1}{2}\right) = 0.5$$

سخت
۱ ۲ ۳ ۴ ۴۵

$$2\cos^2 x = \cos x \rightarrow 2\cos^2 x - \cos x = 0 \rightarrow \cos x(2\cos x - 1) = 0$$

$$\rightarrow \begin{cases} \cos x = 0 \\ 2\cos^2 x - 1 = 0 \rightarrow \cos^2 x = \frac{1}{2} \rightarrow \cos x = \pm \frac{\sqrt{2}}{2} \end{cases}$$



استاد علیرضا افشار

"مشاوره"

@Alirezaafsharofficial

در نظر گرفت. {1, 2, 3}

با توجه به شکل این معادله سه جواب کلی به صورت $x = k\pi + \frac{\pi}{4}$ و $x = k\pi + \frac{3\pi}{4}$ و $x = k\pi + \frac{\pi}{2}$ دارد بنابراین مجموعه مقادیر i را می توان به صورت $\{1, 2, 3\}$ در نظر گرفت.

سخت

باری حل نامعادلات به فرم $|f| \leq |g|$ دو طرف را به توان ۲ می‌رسانیم. (۱) (۲) (۳) (۴) (۴۶)

$$|3x - 2| \leq |x + 4| \xrightarrow{\text{توان } 2} (3x - 2)^2 \leq (x + 4)^2 \rightarrow (3x - 2)^2 - (x + 4)^2 \leq 0$$

$$\xrightarrow{\text{مزدوج}} ((3x - 2) + (x + 4))((3x - 2) - (x + 4)) \leq 0$$

$$\rightarrow (4x + 2)(2x - 6) \leq 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} -2 \leq x \leq 3 \rightarrow x \in [-\frac{1}{2}, 3]$$

پس $a + b = -\frac{1}{2} + 3 = \frac{5}{2}$

سخت

برای یافتن باقی‌مانده باید ریشه مقسوم‌علیه را در مقسوم قرار دهیم. چون f و g در تقسیم بر $x - 2$ باقی‌مانده یکسان دارند، پس داریم: (۱) (۲) (۳) (۴) (۴۷)

$$x - 2 = 0 \Rightarrow x = 2 \Rightarrow f(2) = g(2) \Rightarrow 8 - 2m + 2 = 8 - 4 + m \Rightarrow 6 = 3m \Rightarrow m = 2$$

آسان

برای یافتن باقی‌مانده باید ریشه مقسوم‌علیه را در مقسوم قرار دهیم. (۱) (۲) (۳) (۴) (۴۸)

$$x - 2 = 0 \Rightarrow x = 2 \Rightarrow \text{باقی‌مانده} = 0 \Rightarrow 8 + 4a + 2b + 1 = 0 \Rightarrow 4a + 2b = -9$$

$$x + 1 = 0 \Rightarrow x = -1 \Rightarrow \text{باقی‌مانده} = 0 \Rightarrow -1 + a - b + 1 = 0 \Rightarrow a = b$$

$$4a + 2b = -9 \xrightarrow{a=b} 4a + 2a = -9 \Rightarrow a = -\frac{9}{6} = -\frac{3}{2} \Rightarrow a = b = -\frac{3}{2}$$

متوسط

برای ایجاد $\tan x$ در صورت سؤال صورت و مخرج کسر داده شده را به $\cos^2 x$ تقسیم می‌کنیم. (۱) (۲) (۳) (۴) (۴۹)

$$\frac{3\sin^2 x - 2\cos^2 x + 4}{\cos^2 x} = \frac{3\sin^2 x}{\cos^2 x} - \frac{2\cos^2 x}{\cos^2 x} + \frac{4}{\cos^2 x} = 3\tan^2 x - 2 + \frac{4}{\cos^2 x}$$

$$\frac{2\sin^2 x - 1}{\cos^2 x} = \frac{2\sin^2 x}{\cos^2 x} - \frac{1}{\cos^2 x} = 2\tan^2 x - \frac{1}{\cos^2 x}$$

$$\frac{1}{\cos^2 x} = 1 + \tan^2 x \rightarrow \frac{2(\sqrt{2})^2 - 2 + 4(1 + \tan^2 x)}{2(\sqrt{2})^2 - (1 + \tan^2 x)} \xrightarrow{\tan x = \sqrt{2}} \frac{6 - 2 + 4(1 + 2)}{4 - (1 + 2)} = 16$$

سخت

$$\begin{cases} \sin \alpha < 0 \\ \cos \alpha < 0 \end{cases} \quad \text{چون } 180^\circ < \alpha < 270^\circ \text{ است پس داریم: } \quad (۱) (۲) (۳) (۴) (۵۰)$$

می‌دانیم که $1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$ است اکنون به بررسی گزینه چهارم می‌پردازیم:

$$\frac{\tan \alpha - 1}{\sqrt{1 + \tan^2 \alpha}} = \frac{\frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} - 1}{\sqrt{\frac{1}{\cos^2 \alpha}}} = \frac{\frac{\sin \alpha - \cos \alpha}{\cos \alpha}}{\frac{1}{|\cos \alpha|}} = \frac{\sin \alpha - \cos \alpha}{\cos \alpha} = \frac{-1}{\cos \alpha} = -\sin \alpha + \cos \alpha$$

سخت

(۱) (۲) (۳) (۴) (۵۱)

$$\sin\left(\frac{11\pi}{2} - \alpha\right) \cdot \tan\left(\alpha - \frac{7\pi}{2}\right) = -\sin\left(\frac{11\pi}{2} - \alpha\right) \cdot \tan\left(\frac{7\pi}{2} - \alpha\right)$$

$$= -\sin\left(6\pi - \frac{\pi}{2} - \alpha\right) \cdot \tan\left(4\pi - \frac{\pi}{2} - \alpha\right) = -\sin\left(-\frac{\pi}{2} - \alpha\right) \cdot \tan\left(-\frac{\pi}{2} - \alpha\right)$$

$$= (\sin\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right))(-\tan\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)) = (\cos \alpha)(\cot \alpha) = (\cos \alpha)\left(\frac{-1}{\sqrt{2}}\right) = -\frac{1}{\sqrt{2}} \cos \alpha$$

از طرفی:

$$1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha} \rightarrow 1 + 2 = \frac{1}{\cos^2 \alpha} \rightarrow \cos^2 \alpha = \frac{1}{3}$$

$$\rightarrow \cos \alpha = \pm \frac{\sqrt{3}}{3} \xrightarrow{\text{رابع دوم}} \cos \alpha = -\frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$\text{پس: } \frac{-1}{\sqrt{2}} \cos \alpha = \frac{-1}{\sqrt{2}} \left(-\frac{\sqrt{3}}{3}\right) = \frac{\sqrt{3}}{3\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{6}}{6}$$

سخت

۵۲ ۱ ۲ ۳ ۴ روش اول:

$f(x)$ یک چندجمله‌ای درجه اول است پس $f(x) = ax + b$ در نظر می‌گیریم.

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2 + ax + b}{x^2 - 4} = 3$$

چون مخرج کسر به‌ازای $x = 2$ برابر صفر است و حاصل حد عددی متناهی است پس کسر باید $\frac{0}{0}$ باشد و صورت کسر بر $x - 2$ بخش‌پذیر می‌باشد.

$$\begin{array}{r} 2x^2 + ax + b \\ -2x^2 + 4x \\ \hline (a+4)x + b \\ -(a+4)x + 2(a+4) \\ \hline 2a + b + 8 \end{array} \quad \begin{array}{r} x - 2 \\ 2x + (a + 4) \end{array}$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2 + ax + b}{x^2 - 4} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x-2)(2x+a+4)}{(x-2)(x+2)} = \frac{a+4}{4} = 3 \Rightarrow a+4 = 12 \Rightarrow a = 8$$

$$2a + b + 8 = 0 \xrightarrow{a=8} b = -16$$

$$\Rightarrow f(x) = 8x - 16 \Rightarrow f(-1) = -8 - 16 = -24$$

روش دوم:

چون مخرج کسر به‌ازای $x = 2$ برابر صفر و حاصل حد، عددی متناهی است، پس کسر باید $\frac{0}{0}$ باشد و تابع $f(x) = ax + b$ است (گفته شده $f(x)$ یک چندجمله‌ای درجه‌ی اول است)

$$2x^2 + ax + b \stackrel{x=2}{=} 8 + 2a + b = 0 \Rightarrow 2a + b = -8 \quad (*)$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2 + ax + b}{x^2 - 4} = \frac{0}{0} \xrightarrow{HOP} \lim_{x \rightarrow 2} \frac{4x + a}{2x} = \frac{a+8}{4} = 3 \Rightarrow a = 4 \xrightarrow{(*)} b = -16$$

$$\Rightarrow f(x) = 4x - 16 \Rightarrow f(-1) = -4 - 16 = -20$$

سخت

۵۳ ۱ ۲ ۳ ۴ باید دامنه‌ی تابع را بیابیم.

$$x \geq 0 \rightarrow 16 - x^2 \geq 0 \rightarrow x^2 \leq 16 \rightarrow -4 \leq x \leq 4$$

$$x \neq 0 \rightarrow x - [x] \neq 0 \rightarrow [x] \neq x \rightarrow x \notin \mathbb{Z}$$

$$\text{پس: } D_f = [-4, 4] - \mathbb{Z} = (-4, 4) - \{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3\}$$

تابع در همسایگی محذوف نقاط $x = -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3$ تعریف شده است.

$$x = -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3 \Rightarrow \text{عدد } 7$$

سخت

۵۴ ۱ ۲ ۳ ۴

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x+4} + 2}{x^2 + 2ax + b} = +\infty$$

حد صورت برابر ۳ است و چون حاصل حد $+\infty$ می‌باشد، پس باید $x = -3$ ریشه‌ی مضاعف مخرج باشد و با توجه به اینکه ضریب x^2 در مخرج برابر یک است، یعنی مخرج همان عبارت $(x+3)^2$ می‌باشد.

$$x^2 + 2ax + b = (x+3)^2 = x^2 + 6x + 9$$

$$2a = 6 \Rightarrow a = 3, b = 9$$

$$\lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{ax^2 + 2x + 5}{bx^2 + x^2 + 7} = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{3x^2}{9x^2} = \frac{1}{3}$$

سخت

۵۵ ۱ ۲ ۳ ۴ تابع f یک تابع خطی است و می‌توان آن را به صورت $f(x) = ax + b$ نشان داد.

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

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(2x) - f(2)}{x - 1} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{2ax + b - 2a - b}{x - 1} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{2a(x-1)}{(x-1)} = 2a = 4 \rightarrow a = 2$$

دقت کنید چون تابع f از نقطه 1 می‌گذرد بنابراین معادله آن به صورت $f(x) = 2x + 1$ است پس $f(1) = 3$ است و چون دو تابع f و g در $x = 2$ برهم‌مناس هستند پس $f'(2) = g'(2)$ است و از طرفی $f'(x) = 2$ پس $f'(2) = 2$ است در نتیجه $f'(2) = 2 = 3 + 2 = 5 = f(1) + g'(2)$ است.

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۵۶

اگر $|f(x)| \leq k$ باشد و $k > 0$ باشد، آن گاه $-k \leq f(x) \leq k$ است و جواب جزء صحیح همواره عددی صحیح است.

$$|[x] - 2| \leq 1 \rightarrow -1 \leq [x] - 2 \leq 1 \rightarrow 1 \leq [x] \leq 3$$

$$\rightarrow \begin{cases} [x] = 1 \rightarrow 1 \leq x < 2 \\ \text{یا} \\ [x] = 2 \rightarrow 2 \leq x < 3 \xrightarrow{\text{اجتماع}} 1 \leq x < 4 \rightarrow x \in [1, 4) \rightarrow a = 1, b = 4 \rightarrow a + b = 5 \\ \text{یا} \\ [x] = 3 \rightarrow 3 \leq x < 4 \end{cases}$$

متوسط

۱ ۲ ۳ ۴ ۵۷

با توجه به نمودار تابع، مشخص است که تابع در نقاط $-4, 3, 4$ حد ندارد، پس مجموع طول نقاطی که تابع f در آن‌ها حد ندارد به صورت زیر است.

$$-4 + 3 + 4 = 3$$

آسان

۱ ۲ ۳ ۴ ۵۸

چون $-1 \leq \cos x \leq 1$ است پس $1 + \cos x$ همواره مثبت است.

$$\lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{1 + \cos x}{\sin^2 x} = \lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{1 + \cos x}{1 - \cos^2 x} = \lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{(1 + \cos x)}{(1 + \cos x)(1 - \cos x)} = \frac{1}{1 - (-1)} = \frac{1}{2}$$

آسان

۱ ۲ ۳ ۴ ۵۹

می دانیم اگر $y = f(u)$ باشد، آن گاه $y' = u' \cdot f'(u)$ است.

$$f(2x + 1) = g(x^2 + \sqrt{x}) \xrightarrow{\text{مشتق}} 2f'(2x + 1) = (2x + \frac{1}{2\sqrt{x}})g'(x^2 + \sqrt{x})$$

$$x = 1 \Rightarrow 2f'(3) = (2 + \frac{1}{2})g'(1 + 1) \Rightarrow 2f'(3) = \frac{5}{2}g'(2) \Rightarrow g'(2) = \frac{4}{5}f'(3) \Rightarrow g'(2) = \frac{4}{5} \times 5 = 4$$

آسان

۱ ۲ ۳ ۴ ۶۰

می دانیم که $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h} = f'(x)$ است پس توجه کنید:

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(h+3) - 4}{h} = 5 \rightarrow \begin{cases} f(3) = 4 \\ f'(3) = 5 \end{cases}$$

$$y = \frac{\sqrt{f(x)}}{x} \rightarrow y' = \frac{\frac{1}{2} \frac{f'(x)}{\sqrt{f(x)}} x - 1 \sqrt{f(x)}}{x^2} \rightarrow y'(3) = \frac{\frac{3f'(3)}{2\sqrt{f(3)}} - \sqrt{f(3)}}{9}$$

$$= \frac{\frac{15}{2} - 2}{9} = \frac{7}{36}$$

متوسط

۱ ۲ ۳ ۴ ۶۱

نیترژن در ساختار پروتئین‌ها و مولکول‌های وراثتی شرکت دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بیش‌تر گیاهان می‌توانند به وسیله فتوسنتز، بخشی از مواد مورد نیاز خود مانند کربوهیدرات‌ها، پروتئین‌ها، لیپیدها و بعضی مواد آلی دیگر را تولید کنند.

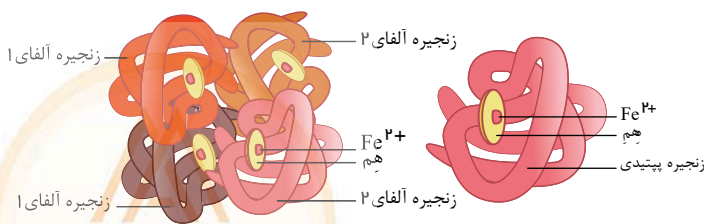
۳) علاوه بر رنا و دنا که در یاخته‌ها ذخیره و انتقال اطلاعات را بر عهده دارند، مولکول‌های دیگری از نوکلئیک‌اسیدها نیز هستند که به انجام فرایندهای مختلف یاخته‌ای کمک می‌کنند.

۴) دئوکسی ریبوز نوعی قند است و نیترژن ندارد.

متوسط

۱ ۲ ۳ ۴ ۶۲

هموگلوبین ساختار دوم پروتئین‌ها را دارد و تنها همگلوبین دارای ساختار چهارم پروتئین‌ها است.



متوسط

۱ ۲ ۳ ۴ ۶۳

یاخته (تار) ماهیچه‌ای سفید انسان از نوع ماهیچه‌های مخطط است که چند هسته‌ای است و نسبت به سلول‌های تک‌هسته‌ای دارای چندین برابر نقطه آغاز است.

بررسی سایر موارد:

۱) لنفوسیت B دارای یک هسته است.

۲ و ۳) جانداران همزیست با آزولا و گونرا باکتری و دارای یک نقطه آغاز در دنا اصلی اند.

متوسط

۶۴) ۱ ۲ ۳ ۴ در یک رشته بین نوکلئوتیدها پیوند فسفودی استر و در صورت تاخوردن ممکن است هیدروژنی هم دیده شود مثلاً در $tRNA$ ولی در میان نوکلئوتیدهای دو رشته پیوند هیدروژنی وجود دارد ولی هرگز پیوند کووالان وجود ندارد.

متوسط

۶۵) ۱ ۲ ۳ ۴ در پروکاریوتها تنظیم بیان ژن به دو شکل انجام می شود:

۱. منفی ۲. مثبت

در صورت سؤال گفته است که در اشریشیاکلی که یک نوع پروکاریوت است برای جذب گلوکز یعنی سوخت عمومی سلولها از دی ساکارید مالتوز و لاکتوز این دو نوع اپران را مقایسه کنید. و کدام مورد شباهت ندارد. خوب طبیعی است که در شکل تنظیم بیان ژن به شکل منفی، پروتئین مهار کننده وجود دارد و پروتئین فعال کننده وجود ندارد و در تنظیم بیان ژن به شکل مثبت پروتئین فعال کننده وجود دارد بنابراین گزینه ۳ تفاوت را بیان می کند.

آنزیم رنابسپاراز پروتئینی است که در هر دو مورد از ژنها رونویسی می کند.

سخت

۶۶) ۱ ۲ ۳ ۴ آنچه که تعیین می کند کدام آمینو اسید در توالی یک پروتئین قرار بگیرد، توالی سه نوکلئوتیدی درون رنای پیک بالغ است که کدون نام دارد.

آسان

۶۷) ۱ ۲ ۳ ۴ سانترومر

سایر گزینه ها:

گزینه ۱) در یاخته های گیاهی سانتریول وجود ندارد (فقط خز و سرخس سانتریول دارد).

گزینه ۲) واکوئل می تواند در سلول حضور نداشته باشد.

گزینه ۳) غشاء هسته در زمان تشکیل تترادها از بین رفته است.

سخت

۶۸) ۱ ۲ ۳ ۴ جهش در ژنوم میتوکندری گامت های ماده می تواند به میتوکندری های نسل بعد منتقل شود. میتوکندری های اسپرم وارد یاخته تخم نمی گردند.

ب) H^+ به فضای بین دو غشا منتقل می شود نه بخش داخلی میتوکندری.

ج) گلوکز در سیتوپلاسم به لاکتات تبدیل می شود.

د) کاروتنوئیدها از مواد آنتی اکسیدان هستند که از میتوکندری در برابر رادیکال های آزاد حفاظت می کنند.

سخت

۶۹) ۱ ۲ ۳ ۴ نوترکیبی در اسپرماتوسیت اولیه رخ می دهد که در دیواره لوله های اسپرم ساز تشکیل می شود.

سخت

۷۰) ۱ ۲ ۳ ۴ در زمان پروتئین سازی در ریبوزوم سه جایگاه در زیر واحد بزرگ دیده می شود A و P و E ، تنها رمزی که فقط در جایگاه P ترجمه می شود کدول AUG آغازین است که دارای ضد رمز با آنتی کدون یا پادرمزه، UAC است و در گزینه دو این جواب وجود دارد، کدون های پایان مثل UAA یا UAG یا UGA اصولاً ترجمه نمی شوند و فقط در جایگاه A قرار می گیرند.

آسان

۷۱) ۱ ۲ ۳ ۴ در هسته سلول های هوسته ای ژن های رنای رناتی و رنای ناقل به ترتیب توسط رنابسپاراز ۱ و رنابسپاراز ۳ رونویسی می شوند.

آسان

۷۲) ۱ ۲ ۳ ۴ رنابسپاراز ساخت رنا را انجام می دهد ولی در رنا تیمین وجود ندارد.

آسان

۷۳) ۱ ۲ ۳ ۴ رنابسپاراز پیوند هیدروژنی بین دو رشته دنا را می شکند و پیوند فسفودی استر بین نوکلئوتیدهای رنا برقرار می کند.

آسان

۷۴) ۱ ۲ ۳ ۴ رناتن کامل پس از برقرار کردن هر پیوند پپتیدی به اندازه ی یک رمزه در طول رنای پیک به سمت جلو حرکت می کند، تا زمانی که رمزه پایان در جایگاه A رناتن قرار گیرد، چون در این پلی پپتید ۱۱ آمینواسید با ۱۰ پیوند پپتیدی به یکدیگر متصل شده اند. پس رناتن برای سنتز پلی پپتید ۱۰ بار حرکت کرده است. رنای ناقل آغاز به جایگاه A رناتن وارد نمی شود. نوع رمزه های رنای پیک بستگی به نوع آمینواسیدهای پلی پپتید دارد. ممکن است در این رنای پیک، نوکلئوتید سیتوزین دار وجود نداشته باشد.

متوسط

۷۵) ۱ ۲ ۳ ۴ اگر رشته های DNA اولیه را که سبک هستند به صورت AA نشان دهیم و رشته های جدید را که نسبت به DNA اولیه سنگین ترند به صورت BB نشان دهیم بعد از ۳ نسل همانندسازی ۸ مولکول DNA به وجود می آید که دو تای آن ها نیمه سنگین اند (AB) و بقیه سنگین (BB) می باشند. لذا پس از سانتریفوژ این مولکولها، ۲ مولکول نیمه سنگین در وسط لوله آزمایش قرار می گیرند در حالی که رشته های سنگین (BB) در پایین لوله آزمایش قرار می گیرند.

متوسط

۷۶) ۱ ۲ ۳ ۴ آخرین پادرمزه ای که حامل آخرین آمینواسید زنجیره پلی پپتیدی رنای پیک است، ابتدا وارد جایگاه A و سپس وارد جایگاه P رناتن می شود. در جایگاهی قبل از رمزه آغاز به رنای پیک متصل می شود و رمزه آغاز در جایگاه P آن قرار می گیرد.

متوسط

۷۷) ۱ ۲ ۳ ۴ همه موارد نادرست است.

دانشمندان رنای پیک بالغ را با رشته ای الگو دنا مجاورت دادند و مولکول دو رشته ای ایجاد شد. پس مولکول دو رشته ای هم ممکن است دنا باشد و هم مجاورت داده ی دنا و رنای بالغ که در این صورت همه ی موارد نادرست است.

سخت

۷۸) ۱ ۲ ۳ ۴ همه ی موارد نادرست هستند.

آنزیم های هیدرولیز کننده کربوهیدرات های غذایی انسان، توسط غدد بزاقی، سلول های پانکراس و دیواره روده باریک و هم چنین باکتری ها (برای تجزیه سلولز) تولید می شود.

بررسی سایر موارد:



مورد اول) نادرست - در مورد باکتری‌ها صحیح نیست.
مورد دوم) نادرست - در یوکاریوت‌ها آنزیم پلی‌مراز، به کمک عوامل رونویسی به راه‌انداز متصل می‌شود.
مورد سوم) نادرست - این مورد فقط برای رنا پیک می‌تواند درست باشد.

سخت

موارد «ج» و «د» درست هستند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۷۹

گویچهٔ قرمز بالغ سرشار از هموگلوبین است. هموگلوبین پروتئینی است که از چهار زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی تشکیل شده است. ساختار نهایی در هموگلوبین همان سطح چهارم است.
بررسی موارد:

الف) شکل‌گیری پیوند هیدروژنی از سطح دوم شروع می‌شود. این پیوندها منشأ تشکیل ساختار دوم است. در سطح سوم تشکیل پیوندهای مختلف نظیر یونی، اشتراکی و هیدروژنی بین گروه‌های R ثبات نسبی را به وجود می‌آورد.

ب) بروز تغییر در آمینواسیدهای سازندهٔ هموگلوبین ممکن است فعالیت آن را نیز تغییر دهد.

ج) محل اتصال مونواکسید کربن، همان محل اتصال اکسیژن است. بنابراین افزایش مونواکسید کربن در هوا دمی مانع از پیوستن اکسیژن به هموگلوبین می‌شود و چون به آسانی جدا نمی‌شود، ظرفیت حمل اکسیژن توسط هموگلوبین را در خون کاهش می‌دهد.

د) هموگلوبین همانند گلوبولین‌ها در تنظیم pH خون نقش دارد.

سخت

همهٔ موارد نادرست هستند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۸۰

ریزویوم نوعی باکتری تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن است.

بررسی موارد:

الف) در صورتی که محصول یک ژن، بیش‌تر مورد استفاده قرار گیرد، چندین رنابسپاراز به طور هم زمان رونویسی انجام می‌دهند.

ب) فقط رنای پیک به عنوان الگوی ساخت پلی‌پپتید قرار می‌گیرد.

ج) یک رشته از هر ژن می‌تواند توسط رنابسپاراز یا دنابسپاراز به عنوان الگو قرار گیرد.

د) نوکلئوتیدهای یک رشته، از طریق باز آلی خود با رشتهٔ مکمل پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند.

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۱ در سؤال اشاره‌ای به وابسته به جنس (کروموزوم X) و غالب یا مغلوب نشده پس هر ۲ مورد باید در نظر باید گرفته شود.

در صورتی که وابسته به جنس نهفته باشد:

$$X^a y \quad X^A X^A \quad X^A X^a$$

در صورتی که وابسته به جنس بارز باشد:

$$X^A y \quad X^a X^a$$

گزینهٔ ۱) وابسته به جنس بارز:

$$\underbrace{X^A X^a \quad X^A X^a}_{\text{دختران بیمار}} \quad \underbrace{y X^a \quad y X^a}_{\text{تمام پسران سالم}}$$

وابسته به جنس نهفته:

حالت ۱:

$$\underbrace{X^a X^A \quad X^a X^A}_{\text{تمام دختران ناقل}} \quad \underbrace{y X^A y X^A}_{\text{تمام پسران سالم}}$$

حالت ۲:

$$\underbrace{X^a X^A}_{\frac{1}{4} \text{ دختران ناقل}} \quad \underbrace{X^a X^a}_{\frac{1}{4} \text{ دختران بیمار}} \quad \underbrace{y X^A y X^A}_{\text{نیمی از پسران سالم}}$$

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۲ صورت سوال اشاره به پروکاریوت دارد.

گزینهٔ ۱): عوامل رونویسی و افزایشده در پروکاریوت وجود ندارد.

گزینهٔ ۲): کاملاً صحیح است وجود لاکتوز یا عدم وجود لاکتوز در اتصال مهارکننده و عدم اتصال آن نقش دارد نه در وجود یا عدم وجود آن در باکتری.

گزینهٔ ۳): راه‌انداز رونویسی نمی‌شود.

گزینهٔ ۴): توانایی اتصال به اپراتور از بین می‌رود نه راه‌انداز.

آسان

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۳ پس از خالی شدن جایگاه A اگر رمزه‌ای غیر از رمزهٔ پایان در جایگاه A قرار بگیرد، عوامل آزادکنندهٔ وارد آن می‌شود که هر دو نوعی بسیار زیستی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱): تنها در صورت ورود رنای ناقل این اتفاق رخ می‌دهد.

گزینهٔ ۲): اتصال آمینواسید به رنای ناقل، قبل از ترجمه و در خارج از ریبوزوم صورت می‌گیرد.

گزینهٔ ۳): این اتفاق قبل از ورود رنای ناقل متصل به جایگاه P رخ می‌دهد. در ضمن در صورتی که رمزهٔ موجود در جایگاه A، یکی از رمزه‌های پایان باشد، انتقال زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی

به جایگاه A صورت نمی‌گیرد.

سخت



۱ ۲ ۳ ۴ ۸۴) انتخاب طبیعی در «فرد» تغییر ایجاد نمی‌کند؛ اما جهش اثرات متفاوتی را بر فرد می‌گذارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: شارش می‌تواند سبب افزایش تنوع در جمعیت پذیرنده شود.

گزینه‌های ۲ و ۴: انتخاب طبیعی همانند رانش، می‌تواند سبب کاهش گوناگونی دگره‌ای و کاهش گوناگونی افراد شود.

آسان

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۵) جهش پیش‌زمینه‌ای برای گونه‌زایی است. یعنی اگر جهش نباشد گونه جدیدی ایجاد نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در گونه‌زایی مهمی تبادل ماده ژنتیک بین دو گونه ممکن است روی دهد، اما گیاه حاصل زایا نیست.

گزینه ۳: ممکن است در جمعیت‌های بزرگ مهاجرت به گونه‌ای صورت گیرد که فراوانی دگره‌ها (الل‌ها) در جمعیت تغییر نکند و ثابت بماند.

گزینه ۴: الزاماً در پی هر نوع جهش گونه‌زایی رخ نمی‌دهد.

متوسط

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۶) چون مرد از نظر بیماری سالم است و دختر آن‌ها بیمار می‌باشد، لذا صفت بیماری وابسته به جنس بارز است. دگره بیماری را به صورت X^M و دگره سالم را

به صورت X^m نمایش می‌دهیم. ژنوتیپ مادر از نظر بیماری یا خالص بارز است یا ناخالص، ژنوتیپ پدر از نظر گروه خونی Rh یا خالص نهفته است یا ناخالص.

ژنوتیپ مادر: dd و $I^A i$ یا $X^M X^M$ یا $X^M X^m$

ژنوتیپ پدر: dd یا Dd ، $I^B i$ ، $X^m Y$

با توجه به این توضیحات، مادر بزرگ پدری دختر در ارتباط با بیماری یا ژنوتیپ خالص نهفته دارد یا ناخالص. بنابراین یا سالم (خالص نهفته) است یا بیمار (ناخالص)

متوسط

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۷) از آن جایی که در ابتدای فرآیند ترجمه همه رناهای پیک، کدون آغاز مربوط به آمینواسید میتونین وجود دارد، پس در همه زنجیره‌های آمینواسیدی که در رناتن

می‌تواند دیده شود، آمینواسید میتونین وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: عامل بیماری سینه‌پهلو نوعی پیش‌هسته‌ای (پروکاریوت‌ها) است و تنها یک نوع آنزیم رنابسپاراز (RNA پلیمراز) دارد.

گزینه ۳: در مرحله آغاز رونویسی، تنها در مقابل نوکلئوتیدهای زنجیره الگوی دنا ریبونوکلئوتیدهای مکمل آن قرار می‌گیرد، نه در مقابل همه نوکلئوتیدهای بخش باز شده دنا.

گزینه ۴: در مرحله طولی شدن فرایند ترجمه، ممکن است رناهای ناقل مختلفی وارد جایگاه A رناتن شوند، ولی فقط رنایی که مکمل رمزه جایگاه A است، استقرار پیدا می‌کند.

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۸) با توجه به پژوهش‌های چارگاف، در یک مولکول دنا، تعداد بازهای آلی A با T برابر است، نه در یک رشته.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نتایج آزمایشات گرفت مشخص کرد که ماده وراثتی می‌تواند از یاخته‌ای به یاخته دیگر منتقل شود.

گزینه ۳: ویلکینز و فرانکلین دریافتند که مولکول دنا بیش از یک رشته دارد؛ اما متوجه نشدند که آیا دنا دورشته‌ای است یا تعداد رشته‌های بیش‌تر دارد.

گزینه ۴: چون بین بازهای آلی گوانین و سیتوزین نسبت به A و T پیوند هیدروژنی بیش‌تری تشکیل می‌شود، پایداری اطلاعات نیز در صورت بیش‌تر بودن گوانین و سیتوزین بیش‌تر است.

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۹)

کاهش طولی پلی‌پپتید به معنی ایجاد پیوند پپتیدی کمتر برای ساخت پلی‌پپتید است. در نتیجه به دلیل پیوند پپتیدی کمتر، آب کمتری هم بر اثر سنتز آبدی تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) جهش حذف و اضافه هم می‌تواند با ایجاد کدون پایان زودرس همراه باشد.

گزینه ۲) براساس شکل جهش بی‌معنا صرفاً برای جهش جانشینی در نظر گرفته شده است. اما جهش تغییر چهارچوب هم می‌تواند سبب کاهش طول پلی‌پپتید شود.

گزینه ۳) کدون در $mRNA$ قرار دارد نه در ژن.

متوسط

۱ ۲ ۳ ۴ ۹۰) رانش دگره‌ای، فرایندی است که باعث تغییر فراوانی دگره‌ای بر اثر رویدادهای تصادفی می‌شود. رانش دگره‌ای گرچه فراوانی دگره‌ها را تغییر می‌دهد؛ اما

برخلاف انتخاب طبیعی به سازش نمی‌انجامد و در واقع این تغییر فراوانی الی به صورت تصادفی بوده و ارتباطی به سازگاری ال‌ها با محیط و انتخاب طبیعی ندارد. کاهش شدید در اندازه جمعیت

سبب تغییر فراوانی الی می‌شود و این رانش ژنی می‌تواند سبب حذف برخی ال‌ها شود. رانش دگره‌ای، جهش، شارش و انتخاب طبیعی، از عوامل خروج جمعیت از تعادل است.

آسان

۱ ۲ ۳ ۴ ۹۱)

آغاز تجزیه پروتئین‌های لوله گوارش در معده صورت می‌گیرد. توجه داشته باشید ساخته شدن پپسین‌های فعال که شروع کننده گوارش پروتئین‌ها هستند و محل فعالیت آنها هر دو در فضای

معده و خارج از سلول‌های دیواره آن صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) پمپ سدیم پتاسیم در سطح غشا فعالیت می‌کند و از انرژی ATP بهره می‌برد. به منظور استفاده از انرژی زیستی لازم است پیوند کووالانسی میان گروه‌های فسفات توسط آنزیم

هیدرولیز شود.

گزینه ۲) آنزیم آمیلاز تجزیه کننده نشاسته است؛ آمیلاز درون سلولی در یاخته‌هایی یافت می‌شود که قند ذخیره‌ای آنها نشاسته باشد. قند در یاخته‌های گیاهی به صورت نشاسته ذخیره می‌شود.

گزینه ۳) آنزیم‌هایی که از جنس رنا هستند، در هسته و در نتیجه فرآیند رونویسی از ژن‌ها ساخته شده و فقط در میان یاخته سلول فعالیت خود را صورت می‌دهند.

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۹۲)

مشاهدات و تحقیقات چارگاف روی دناهای جانداران نشان داد که مقدار آدنین در دنا با مقدار تیمین برابر است و مقدار گوانین در آن با مقدار سیتوزین برابری می‌کند. تکمیل بودن باز های آلی و

دلیل این برابری با تحقیقات دانشمندان بعدی مشخص شد.

بررسی سایر گزینه‌ها:



گزینه ۱) واتسون و کریک بیان داشتند هر مولکول دنا در حقیقت از دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی ساخته شده است که به دور محوری فرضی پیچیده شده و ساختار مارپیچ دو رشته‌ای را ایجاد می‌کند. گزینه ۳) ویلکینز و فرانکلین با استفاده از پرتوی ایکس از مولکول‌های دنا تصاویری تهیه کردند. یکی از راه‌های پی بردن به شکل پروتئین استفاده از پرتوهای ایکس است. گزینه ۴) ابوری عصاره استخراج شده از باکتری‌های کشته شده پوشینه‌دار را در یک گریزانه با سرعت بالا قرار دادند و مواد آن را به صورت لایه لایه جدا کردند. سپس مشاهده کرد که انتقال صفت فقط با لایه ای که در آن دنا وجود دارد، انجام می‌شود.

سخت

۹۳) ۱ ۲ ۳ ۴ اغلب جهش‌ها تأثیر فوری بر رخ‌نمود ندارند. شارش ژن در جهت کاهش تفاوت بین جمعیت‌ها عمل می‌کند. الل‌های غالب اگر بیماری‌زا و کشنده باشند، به سرعت از جمعیت حذف می‌شوند. در آمیزش‌های غیر تصادفی فراوانی الل‌ها تغییر نمی‌کند، اما فراوانی ژنوتیپ‌های خالص و ناخالص تغییر می‌کند.

آسان

۹۴) ۱ ۲ ۳ ۴ همه موارد فراوانی را تغییر می‌دهند.

آسان

۹۵) ۱ ۲ ۳ ۴ به منظور انجام گونه‌زایی دگرمیخی، ابتدا با قطع ارتباط دو جمعیت که در ابتدا به یک گونه تعلق داشته‌اند، شارش ژن (یکی از نیروهای مؤثر بر تغییر گونه‌ها) متوقف می‌شود، در حالی که نیروهای دیگر مؤثر بر تغییر گونه‌ها مانند جهش، رانش ژن و انتخاب طبیعی فعال‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) (۲): در گونه‌زایی هم‌میخی (نه دگرمیخی)، جدایی تولیدمثل و تغییرات ناگهانی دیده می‌شود.

گزینه ۳) (۳): در گونه‌زایی دگرمیخی، عوامل تغییر دهنده فراوانی الل‌ها مانند جهش، رانش ژن و انتخاب طبیعی فعال‌اند. ولی با توجه به واژه «ابتدا» در صورت سؤال، این گزینه نمی‌تواند پاسخ درست این تست باشد.

گزینه ۴) (۴): منظور از تنها عامل تغییر دهنده الل‌ها، جهش است، باز هم با توجه به واژه «ابتدا» در صورت سؤال، این گزینه نمی‌تواند پاسخ درست تست باشد.

سخت

۹۶) ۱ ۲ ۳ ۴ رونویسی از ژن پروتئین D فقط در گویچه‌های قرمز نابالغ موجود در مغز استخوان صورت می‌گیرد؛ این یاخته‌ها هستهٔ دیپلوئیدی را در خود جای داده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) صفت گروه خونی Rh ، صفتی تک‌ژنی است که توسط دو نوع دگره کنترل می‌شود. برای فهم بهتر فردی را در نظر بگیرید که گروه خونی مثبت داشته و به صورت ناخالص است؛ در این فرد تنها یک نسخهٔ ژنی از پروتئین D روی یکی از کروموزوم‌های شمارهٔ یک منجر به ساخت این پروتئین می‌شود. این پروتئین از روی یک ژن ساخته شده؛ در نتیجه تک‌رشته‌ای است و فاقد ساختار چهارم پروتئین‌ها می‌باشد.

گزینه ۲) در دوران جنینی فردی که گروه خونی مثبت دارد، این پروتئین‌ها می‌توانند در کبد و طحال که محل تولید گویچه‌های قرمز جدید هستند نیز ساخته شوند.

گزینه ۴) فامینک‌های خواری کروموزوم مضاعف‌شده کاملاً مشابه یکدیگر بوده و آلل‌های قرار گرفته روی آنها یکسان است.

با توجه به صورت سوال باید از در نظر گرفتن کراسینگ‌اور صرف نظر کرد.

سخت

۹۷) ۱ ۲ ۳ ۴ در نوزادان و کودکان سالم، ارتباط بین مغز و نخاع آنها کامل نشده است. گامت‌ها، یاخته‌های ارتباط دهنده میان نسل‌های مختلف هستند که با تقسیم میوز ایجاد می‌شوند. افراد نابالغ توانایی انجام تقسیم میوز ندارند (رد گزینه ۱). اطلاعات وراثتی در هستهٔ یاخته‌ها در بخش دنا قرار دارد. گویچه‌های قرمز بالغ موجود در خون، هستهٔ خود را از دست داده‌اند و فاقد دنا می‌باشند (رد گزینه ۳). یاخته‌های اسپرماتوسیت اولیه توانایی انجام تقسیم میوز (تشکیل تتراد و ساختار چهار کروماتیدی) دارند، اما در خارجی‌ترین بخش دیوارهٔ لوله‌های اسپرم‌ساز نیستند (رد گزینه ۴).

دقت کنید گویچه‌های قرمز بالغ هر فردی دارای تعدادی پروتئین یاخته‌ای مانند کربنیک‌انیدراز است. (تایید گزینه ۲)

سخت

۹۸) ۱ ۲ ۳ ۴ موارد الف، ب و ج صحیح است.

جاندار مورد مطالعهٔ مزلسون و استال، باکتری $E. coli$ می‌باشد که نوعی پروکاریوت است.

بررسی موارد:

مورد الف) جهش ممکن است در راه‌انداز رخ دهد و آن را به راه‌اندازی قوی‌تر یا ضعیف‌تر تبدیل کند و مقدار رونویسی را بیشتر یا کمتر کند.

مورد ب) ژن‌های روی پلازمیدها می‌توانند در افزایش مقاومت باکتری نسبت به پادزیست‌ها تأثیرگذار باشند؛ جهش در این ژن‌ها ممکن است مقاومت باکتری نسبت به پادزیست را کاهش دهد.

مورد ج) جایگاه اتصال فعال‌کننده بخشی از مولکول دنا است و ممکن است در این بخش جهش رخ دهد.

مورد د) دقت کنید یاخته‌های پروکاریوتی فاقد عوامل رونویسی هستند. عوامل رونویسی در یاخته‌های یوکاریوتی هسته‌دار دیده می‌شود.

سخت

۹۹) ۱ ۲ ۳ ۴ گیاهان تریپلوئیدی حاصل آمیزش دو گیاه دیپلوئید و تتراپلوئید از دو گونه مختلف هستند. گیاهان تریپلوئید زیست‌ا هستند و قدرت تقسیم میتوز و تکثیر و همانندسازی اطلاعات ژنی والدین خود را دارند؛ اما چون گیاه تریپلوئید نازا است و توانایی انجام میوز را ندارد؛ نمی‌تواند در تولیدمثل جنسی و تشکیل دانه شرکت کند.

سخت

۱۰۰) ۱ ۲ ۳ ۴ به دنبال این جهش نوکلئوتید A دار جانشین نوکلئوتید T دار در ساختار رشتهٔ ال‌گویی ژن می‌شود. در پی این تغییر، در رشتهٔ رای حاصل از رونویسی این ژن به جای نوکلئوتید آدنین‌دار، نوکلئوتید یوراسیل‌دار قرار می‌گیرد. در نتیجه تعداد بازهای آلی پورین در این رشته کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) در پی بیان این ژن، زنجیره‌های پلی‌پپتیدی تولید می‌شوند که در زمان کمبود اکسیژن ساختار چهارم پروتئینی متفاوت نسبت به زنجیره‌های سالم دارند.

گزینه ۳) دگرهٔ مربوط به بروز کم‌خونی داسی‌شکل، نوعی دگرهٔ نهفته است و در افراد ناخالص موجب بروز کم‌خونی داسی‌شکل نمی‌شود.

گزینه ۴) در مناطق مالاریاخیز وجود این ژن در افراد ناخالص موجب افزایش میزان سازگاری با محیط اطراف می‌شود.

سخت



سخت ۱۰۱ ۱ ۲ ۳ ۴

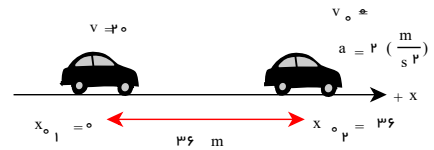
$$x_1 = vt + x_{o_1} = 20t$$

$$x_p = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_{o_p} = \frac{1}{2} \times 2t^2 + 0 + 36 = t^2 + 36$$

$$x_p = x_1 \Rightarrow t^2 + 36 = 20t \Rightarrow t^2 - 20t + 36 = 0$$

$$\Rightarrow (t - 2)(t - 18) = 0$$

$$\Rightarrow t_1 = 2s, t_p = 18s \Rightarrow \Delta t = 16s$$



سخت ۱۰۲ ۱ ۲ ۳ ۴

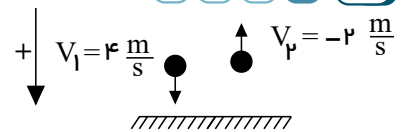
جسم تحت تأثیر نیروی F قرار می‌گیرد و شتاب a می‌گیرد و در هر ثانیه به اندازه a به سرعت آن افزوده می‌گردد اگر نیروی F به $\frac{1}{3}$ کاهش یابد شتاب نیز $\frac{1}{3}$ خواهد شد باید توجه کنیم، شتاب کم می‌شود اما سرعت همچنان رو به افزایش است و کم شدن شتاب مفهوم کند شونده بودن حرکت را نمی‌دهد ولی در نهایت که نیرو صفر می‌شود طبق قانون اول نیوتن جسم به حرکت مستقیم‌الخط یکنواخت ادامه حرکت می‌دهد.

سخت ۱۰۳ ۱ ۲ ۳ ۴

خواهد شد باید توجه کنیم، شتاب کم می‌شود اما سرعت همچنان رو به افزایش است و کم شدن شتاب مفهوم کند شونده بودن حرکت را نمی‌دهد ولی در نهایت که نیرو صفر می‌شود طبق قانون اول نیوتن جسم به حرکت مستقیم‌الخط یکنواخت ادامه حرکت می‌دهد.

سخت ۱۰۴ ۱ ۲ ۳ ۴

$$\Delta p = m\Delta v = 0.5 \times (-2 - 4) = \Delta p = 3$$



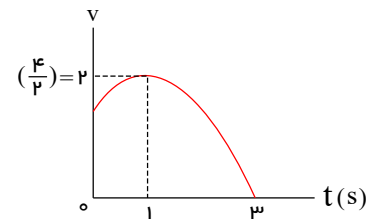
سخت ۱۰۵ ۱ ۲ ۳ ۴

به کمک نمودار شتاب- زمان نمی‌توانیم نوع حرکت از نظر تند شونده یا کند شونده بودن را تعیین کنیم زیرا نمودار شتاب- زمان فقط علامت شتاب را به ما می‌دهد و علامت سرعت مشخص نیست. اما در صورتی که سرعت اولیه (v_0) مشخص باشد، می‌توانیم تغییرات سرعت را با محاسبه‌ی سطح زیر نمودار به دست آوریم و به کمک این دو کمیت علامت سرعت و در نتیجه نوع حرکت را مشخص کنیم.

سخت ۱۰۶ ۱ ۲ ۳ ۴

نکته: نمودار $v - t$ و $p - t$ کاملاً فرم یکسانی دارند، فقط اعداد روی محور p ، m برابر اعداد روی محور v می‌باشند. باتوجه به نکات معادله درجه ۲ (روش انتقال) داریم:

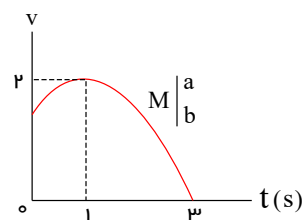
$$v = -\frac{1}{2}(t - 1)^2 + 2 \xrightarrow{t=0} v_0 = 1.5 \frac{m}{s}$$



نکته ریاضی: (نوشتن معادله سهمی به روش انتقال)

$$y = k(x - a)^2 + b \Rightarrow v = k(t - 1)^2 + 2$$

$$\xrightarrow[t=3]{\text{جابجایی } t=3} \xrightarrow[v=0]{} 0 = k(3 - 1)^2 + 2 \Rightarrow k = -\frac{1}{2}$$



بنابراین معادله سرعت - زمان برابر است با:

$$v = -\frac{1}{2}(t - 1)^2 + 2$$

سخت ۱۰۷ ۱ ۲ ۳ ۴

ابتدا زمان حرکت جسم را به دست می‌آوریم. در لحظه‌ای جسم در آستانه حرکت قرار می‌گیرد که $F = f_{s,max}$ شود.

$$f_{s,max} = \mu_s mg = 0.4 \times 2.5 \times 10 = 10N$$

باتوجه به اینکه نمودار اندازه نیرو بر حسب زمان به صورت خط راست است، معادله آن را به دست می‌آوریم و لحظه‌ای که جسم در آستانه حرکت قرار می‌گیرد را به دست می‌آوریم:

$$F = 2t \xrightarrow{F=10N} t = \frac{10}{2} = 5s$$

پس از این لحظه نیروی اصطکاک وارد بر جسم از نوع جنبشی می‌شود.

$$f_k = \mu_k mg = 0.2 \times 2.5 \times 10 = 5N \xrightarrow{F_{برآیند} = F - f_k} F_{برآیند} = 2t - 5$$

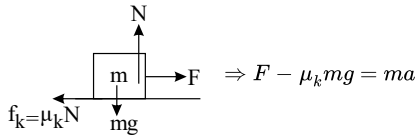
اکنون نمودار نیروی برآیند وارد بر جسم را رسم می‌کنیم. (در لحظات $t \leq 5s$ جسم در حالت سکون و برآیند نیروهای وارد بر آن برابر صفر است.)

مساحت محصور بین نمودار نیرو - زمان و محور زمان برابر با میزان تغییر اندازه حرکت است.

$$\Delta p = \frac{(5 + 11)}{2} \times (8 - 5) = 24 \frac{kg \cdot m}{s}$$



در حالت اول داریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۹



$$N' = mg - F$$

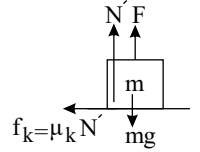
$$-\mu_k N' = ma' \Rightarrow m|a'| = \mu_k N'$$

$$\frac{N' = mg - F}{\longrightarrow} m|a'| = \mu_k(mg - F)$$

$$\frac{|a'| = 2a}{\longrightarrow} \frac{\mu_k(mg - F)}{F - \mu_k mg} = 2 \Rightarrow 2F - 2\mu_k mg = \mu_k mg - \mu_k F$$

$$\Rightarrow F(\mu_k + 2) = 3\mu_k mg \Rightarrow \frac{F}{mg} = \frac{3\mu_k}{\mu_k + 2} \quad \frac{F}{mg} = \frac{3 \times 0.4}{2.4} = \frac{1}{2}$$

در حالت دوم داریم:



سخت

در مکان $16m$ متحرک در بیشترین فاصله از مکان اولیه اش قرار می‌گیرد و بیشترین فاصله آن از مکان اولیه اش برابر

$$|x - x_0| = |(+16) - (-5)| = 21m$$

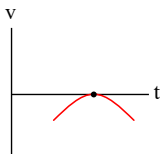
می‌گیرد و بیشترین فاصله از مبدأ مکان برابر $18m$ می‌شود.

$$\Rightarrow \frac{21m}{18m} = \frac{7}{6}$$

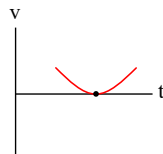
آسان

گزینه‌های ۱ و ۲ و ۴ درست هستند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۱

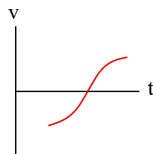
نقاط مشترک منحنی نمودار سرعت زمان با محور زمان، لحظه‌هایی هستند که سرعت حرکت صفر شده است. در چنین لحظه‌هایی مطابق شکل‌های الف و ب می‌تواند علامت سرعت تغییر کرده باشد و جهت حرکت نیز تغییر کرده باشد و مطابق شکل‌های پ و ت می‌تواند علامت سرعت تغییر نکرده باشد که در آن صورت متحرک لحظه‌ای متوقف شده است و سپس در همان جهت قبلی به حرکت ادامه داده است و جهت حرکت تغییر نکرده است.



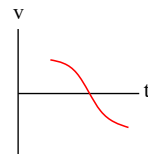
(ت)



(پ)



(ب)



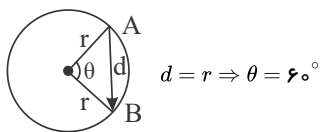
(الف)

بنابراین گزینه ۳ الزاماً درست نمی‌باشد.

آسان

جابه‌جایی ذره برابر شعاع دایره است. پس طبق شکل روبه‌رو نقطه آغاز (A) و نقطه پایان (B) حرکت در دو سر کمانی به اندازه 60° درجه قرار دارند. طول

این کمان را L فرض می‌کنیم. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۲



$$2\pi R = 90\pi cm \Rightarrow l = \frac{1}{6} \times \text{محیط} = 15\pi cm$$

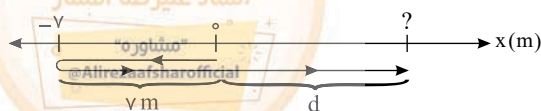
ذره می‌تواند کمان AB را در سوی ساعتگرد پیموده باشد و مسافت پیموده شده توسط آن $15\pi cm$ باشد. همچنین ذره ممکن است در سوی پادساعتگرد از A و B رفته باشد و مسافت پیموده شده توسط آن $90\pi - 15\pi = 75\pi cm$ باشد. از طرفی ذره ممکن است پس از پیمودن یک یا چند دور کامل از نقطه A به نقطه B برود. بنابراین مسافت پیموده شده توسط ذره برحسب سانتی‌متر هر یک از مقادیرهای زیر می‌تواند باشد:

$$\left\{ \begin{array}{l} 15\pi, 105\pi, 195\pi, 285\pi, \dots \\ 75\pi, 165\pi, 255\pi, 345\pi, \dots \end{array} \right.$$

بنابراین مسافت پیموده شده نمی‌تواند 135π سانتی‌متر باشد.

سخت

متحرک روی محور x به صورت شکل زیر حرکت کرده است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۳



باتوجه به شکل اندازه جابه‌جایی متحرک d و مسافت پیموده شده توسط آن $l = d + 2 \times 7m$ است. یعنی مسافت پیموده شده توسط آن 14 متر از اندازه جابه‌جایی آن بیشتر است.

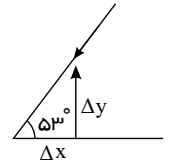
با توجه به فاصله داده شده داریم:

$$|\Delta x| = |x_A - x_B| = 200 \Rightarrow |20t - 200 - (-40t + 400)| = 200$$

$$\Rightarrow |60t - 600| = 200 \Rightarrow \begin{cases} 60t - 600 = 200 \Rightarrow 60t = 800 \Rightarrow t_1 = \frac{40}{3} s \\ 60t - 600 = -200 \Rightarrow 60t = 400 \Rightarrow t_2 = \frac{20}{3} s \end{cases}$$

جاهه جایی جسم در مدت 5s را حساب می کنیم:

$$v_{av} = \frac{\Delta y}{\Delta t} \Rightarrow 14 = \frac{\Delta y}{5} \Rightarrow \Delta y = 70m$$



در این مدت، سایه جسم به مقدار Δx روی محور افق حرکت می کند. در این صورت داریم:

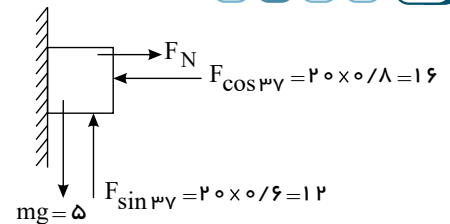
$$\tan 53^\circ = \frac{\Delta y}{\Delta x} \Rightarrow \frac{4}{3} = \frac{70}{\Delta x} \Rightarrow \Delta x = \frac{210}{4} = 52.5m$$

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{-1 - 0}{6 - 4} = -4m/s$$

$$v_{av} = \frac{\Delta x'}{\Delta t'} \Rightarrow -4 = \frac{\Delta x'}{10} \Rightarrow \Delta x' = -40m$$

$$F_N = F \sin 37 = 16$$

$$f_{s,max} = \mu_s N = 0.5 \times 16 = 8N$$



نیروی عامل حرکت 12N و وزن 5N است پس نیروی خالص عامل حرکت 7N و 7N است. پس جسم ساکن ماند و نیروی اصطکاک برابر نیروی عامل حرکت یعنی 7N است چون عامل حرکت رو به بالا است پس اصطکاک باید روبه پایین باشد.

$$F = \frac{\Delta p}{\Delta t} \Rightarrow \begin{cases} F_a = F_b \\ \Delta t_a = \Delta t_b \end{cases} \Rightarrow \Delta p_a = \Delta p_b$$

$$p_a = p_b = 0 \Rightarrow p_a = p_b \Rightarrow \frac{p_a}{p_b} = 1$$

$$F_N = m(g - a) = m(g - \frac{g}{4}) = \frac{3}{4}mg$$

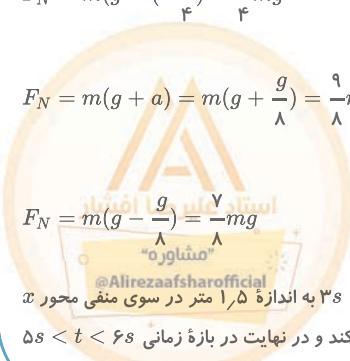
$$F_N = m(g - (-\frac{g}{4})) = \frac{5}{4}mg$$

$$F_N = m(g + a) = m(g + \frac{g}{8}) = \frac{9}{8}mg$$

$$F_N = m(g - \frac{g}{8}) = \frac{7}{8}mg$$

باتوجه به نمودار $x - t$ ، این متحرک در 3 ثانیه دوم حرکت (3s < t < 4s)، ابتدا در بازه زمانی 3s < t < 4s به اندازه 1.5 متر در سوی منفی محور x حرکت می کند، سپس در لحظه 4s تغییر جهت می دهد و در بازه زمانی 4s < t < 5s به اندازه همان 1.5 متر در سوی مثبت محور x حرکت می کند و در نهایت در بازه زمانی 5s < t < 6s به حرکت در سوی مثبت محور x ادامه می دهد.

حرکت متحرک در 3 ثانیه دوم حرکت را روی محور x به صورت شکل زیر نشان می دهیم.



بنابراین پاسخ گزینه ۲ است.

توجه: در این سؤال امکان محاسبه مسافت و جابه‌جایی و محاسبه سرعت متوسط از این طریق نیز وجود دارد.

سخت

۱۲۲) ۱ ۲ ۳ ۴ اندازه سرعت متوسط از تندی کوچک‌تر است. در نتیجه اندازه جابه‌جایی از مسافت پیموده شده کوچک‌تر است و الف درست نیست.

سرعت متوسط متحرک در سوی مخالف محور x است. پس جابه‌جایی متحرک نیز در سوی مخالف محور x است و ب درست است.

باتوجه به این که حرکت بر خط راست است و اندازه جابه‌جایی از مسافت پیموده شده کمتر است، جهت حرکت حداقل یک‌بار تغییر کرده است. پس ج درست است.

کل جابه‌هایی متحرک در سوی منفی محور x است. در نتیجه اگر در شروع حرکت متحرک در سوی مثبت محور x حرکت کند، باید تغییر جهت بدهد و یک‌بار دیگر از مبداء حرکت (مکان اولیه) عبور کند. بنابراین د درست است.

پس موارد ب، ج و د درست هستند و پس پاسخ گزینه ۳ است.

متوسط

۱۲۳) ۱ ۲ ۳ ۴

$$v = at + v_0 \Rightarrow 4 = a \times 2 + 0 \Rightarrow a = 2 \frac{m}{s^2}$$

$$F_e - f_k = ma \Rightarrow F_e - 0.2 \times 4 \times 10 = 4 \times 2 \Rightarrow F_e = 16N$$

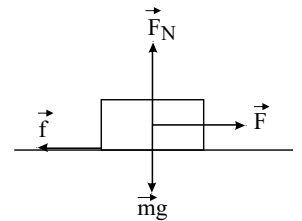
$$F_e = k\Delta x \Rightarrow 16 = 100\Delta x \Rightarrow \Delta x = 16cm$$

آسان

۱۲۴) ۱ ۲ ۳ ۴ ابتدا شرط حرکت جسم را بررسی می‌کنیم.

$$f_{s,max} = \mu_s F_N = \mu_s mg = 0.4 \times 50 = 20N$$

$$F > f_{s,max} \Rightarrow \text{جسم حرکت می‌کند}$$



در این صورت می‌توان نوشت:

$$\left. \begin{aligned} a &= \frac{F_{net}}{m} = \frac{F - f_k}{m} \\ f_k &= \mu_k mg = 0.25 \times 50 = 12.5N \end{aligned} \right\} \Rightarrow a = \frac{25 - 12.5}{5} = 2.5 m/s^2$$

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t \Rightarrow \Delta x = \frac{1}{2} \times 5 \times 4 = 5m$$

۱۲۵) ۱ ۲ ۳ ۴ هنگامی که جسم به تندی حدی می‌رسد، نیروی خالص وارد بر جسم برابر صفر می‌شود. یعنی نیروی مقاومت هوا با نیروی وزن برابر خواهد شد.

آسان

۱۲۶) ۱ ۲ ۳ ۴

$$v(t=0) = +6 m/s, \Delta v(t=0, t=1s)$$

$$= -1 \times 4 = -4 m/s$$

$$v(t=1s) = 6 - 4 = 2 m/s$$

$$v(t=1s) = 2 m/s, \Delta v(t=1s, t=5s)$$

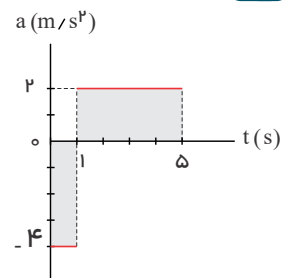
$$= 2 \times 4 = 8 m/s$$

$$v(t=5s) = 2 + 8 = 10 m/s$$

متحرک در لحظه $t=0$ با سرعت $6 m/s$ در جهت محور x از مبدأ مکان عبور کرده و تا لحظه $t=1s$ سرعتش به $2 m/s$ کاهش یافته است (حرکت کندشونده) سپس با شتاب $2 m/s^2$ سرعتش افزایش یافته و به $10 m/s$ رسیده است. (حرکت تندشونده)

سرعت متحرک به صفر نرسیده و تغییر علامت نداده است، پس تغییر جهت نداریم.

محاسبه جابه‌جایی توسط رابطه مستقل از شتاب:



$$\Delta x = \frac{v_1 + v_2}{2} \times \Delta t$$

$$\Delta x_1(t=0, t=1s) = \frac{6+2}{2} \times 1 = 4m$$

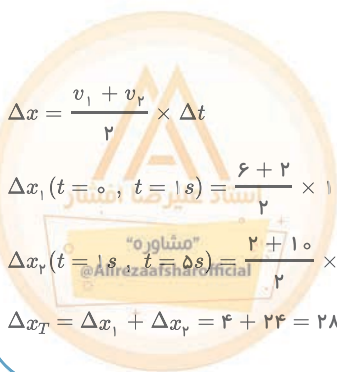
$$\Delta x_2(t=1s, t=5s) = \frac{2+10}{2} \times 4 = 24m$$

$$\Delta x_T = \Delta x_1 + \Delta x_2 = 4 + 24 = 28m$$

متوسط

۱۲۷) ۱ ۲ ۳ ۴ ابتدا از روی نمودار و با توجه به قانون دوم نیوتون، جرم جسم را محاسبه می‌کنیم:

$$F_{net} = ma \Rightarrow 18 = m \times 2.25 \Rightarrow m = 8kg$$



در حالت دوم، جرم جسم برابر است با:

$$m' = m + 1 = 8 + 1 \Rightarrow m' = 9 \text{ kg}$$

در این حالت با توجه به قانون دوم نیوتون داریم:

$$F'_{net} = m'a' \Rightarrow 18 = 9a' \Rightarrow a' = 2 \text{ m/s}^2$$

$$N - mg = ma \Rightarrow N = m(g + a) \quad (*)$$

$$mg - N' = m|a'| \Rightarrow N' = m(g - |a'|) \quad (**)$$

$$a = \frac{v - 0}{t' - 0} \Rightarrow v = at' \quad (1)$$

$$a' = \frac{0 - v}{t'' - t'} \Rightarrow -v = a'(t'' - t') \quad (2)$$

$$(1), (2) \xrightarrow{a=2|a'|} 2t' = t'' - t' \Rightarrow t'' = 3t' \xrightarrow{t''=9s} t' = 3s$$

$$\Delta x = S = \frac{at' \times t''}{2} \xrightarrow{t''=3t'=9s, \Delta x=18m} 36 = 3 \times 9 \times a$$

$$\Rightarrow a = \frac{4}{3} \text{ m/s}^2 \Rightarrow |a'| = \frac{2}{3} \text{ m/s}^2$$

$$(*), (**) \Rightarrow N - N' = m(a + |a'|)$$

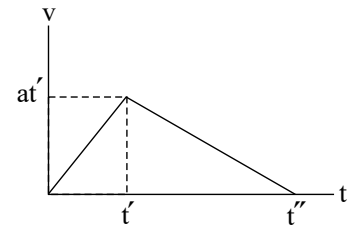
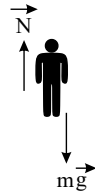
$$\xrightarrow{a=\frac{4}{3} \text{ m/s}^2, m=60 \text{ kg}} N - N' = 60 \times \left(\frac{4}{3} + \frac{2}{3}\right) = 120 \text{ N}$$

$$|a'| = \frac{2}{3} \text{ m/s}^2$$

متوسط

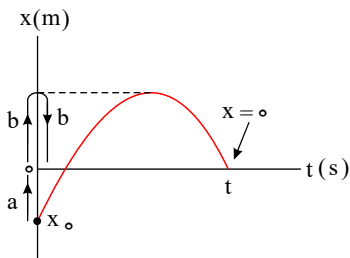
۱۲۸ (الف) مرحلهٔ تندشونده:

(ب) مرحلهٔ کندشونده:



سخت

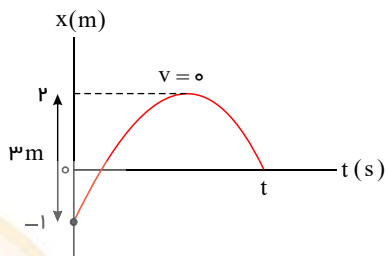
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۹



مسافت پیموده شده $= a + b + b = a + 2b$

جابه جایی $= a$

$$a + 2b = 5a \Rightarrow 2b = 4a \Rightarrow b = 2a \xrightarrow{a=1m} b = 2m$$



چون نمودار داده شده به صورت یک سهمی است، می توان آن را به صورت زیر بررسی کرد.

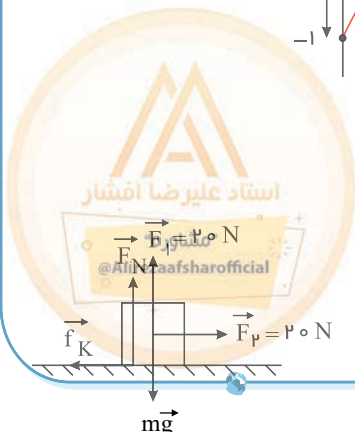
بنابراین داریم:

بنابراین نمودار مکان- زمان این متحرک به صورت روبه رو است:

پس در لحظه توقف و تغییر جهت (لحظهٔ مربوط به رأس نمودار)، متحرک در ۲ متری مبدأ مکان و در ۳ متری مبدأ حرکتش است.

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۰



گزینه ۱، صحیح است.

$$v = a't' + v_0 \Rightarrow 0 = (-1)t' + 6 \Rightarrow t' = 6s$$

گزینه ۳، صحیح است.

سخت

در حرکت بر روی خط راست زمانی که بردارهای سرعت و شتاب هم جهت باشند نوع حرکت متحرک در بازه‌های زمانی صفر تا ؟ ثانیه و ؟ ثانیه تا ؟ ثانیه تندشونده است. **۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۱**

آسان

می دانیم که شتاب جسم در هر حالت به صورت زیر محاسبه می شود: **۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۲**

$$-\mu_k \mathcal{N} = \mathcal{N} a \Rightarrow a = -\mu_k g$$

با استفاده از معادله سرعت - جابه جایی داریم:

$$v_f - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 0 - v_0^2 = 2(-\mu_k g)\Delta x \Rightarrow \Delta x = d = \frac{v_0^2}{2\mu_k g}$$

و به طور مشابه داریم:

$$0 - (3v_0)^2 = 2(-\mu_k g)\Delta x' \rightarrow \Delta x' = d' = \frac{9v_0^2}{2\mu_k g}$$

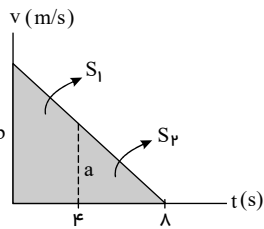
بنابراین:

$$\frac{d'}{d} = 9$$

متوسط

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۳

چون متحرک تغییر جهت نداده است، بنابراین مسافت با جابه جایی برابر است.



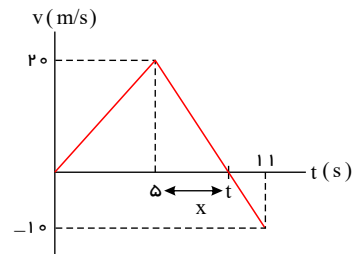
$$\begin{cases} \frac{\Delta x_1}{\Delta x_2} = \frac{S_1}{S_2} = \frac{\frac{1}{2} \times 5 \times (a+b)}{\frac{1}{2} \times (10-5)(a)} = 3 \rightarrow \frac{15a}{5a} = 3 \\ \frac{a}{b} = \frac{4}{8} = \frac{1}{2} \rightarrow b = 2a \end{cases}$$

متوسط

جهت سرعت، جهت حرکت را نشان می دهد. پس متحرک از لحظه شروع تا t در جهت مثبت و پس از آن در جهت منفی حرکت کرده است. با توجه به اینکه جابجایی = مساحت زیر نمودار است، پس از یافتن t، جابه جایی متحرک را پیدا می کنیم. **۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۴**

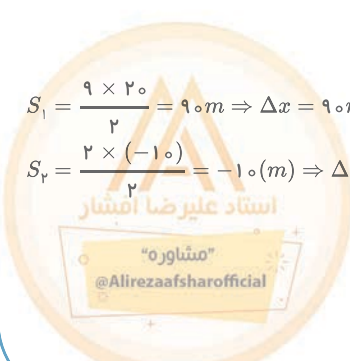
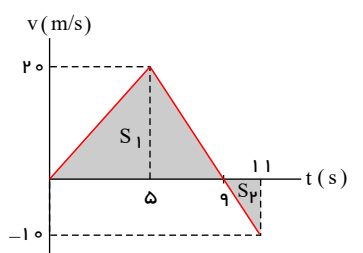
$$\text{شیب خط ثابت} \Rightarrow \frac{-30}{6} = \frac{-20}{x}$$

$$x = 4 \rightarrow t = 9s$$



$$S_1 = \frac{9 \times 20}{2} = 90m \Rightarrow \Delta x = 90m$$

$$S_2 = \frac{2 \times (-10)}{2} = -10(m) \Rightarrow \Delta x = -10m$$



$$S = S_{\text{مکث}} + S_{\text{دورنقه}} = S_{\text{مکث بزرگ}} - S_{\text{مکث کوچک}} = \left(\frac{16 \times 24}{2}\right) - \left(\frac{16 \times 4}{2}\right) = 160$$

$$\Rightarrow \Delta p = 160(N \cdot S) \Rightarrow \bar{F} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{160}{12} = \frac{40}{3}(N)$$

سخت ۱۳۶ ۱ ۲ ۳ ۴
روش اول: شرط به هم رسیدن دو متحرک A و B این است که مکان آنها در یک زمان با هم مساوی شود. پس کافیت معادله مکان دو متحرک را نوشته و مساوی هم قرار دهیم. (می دانیم: $x = vt + x_0$ معادله مکان با سرعت ثابت)

$$x_A = x_B$$

$$\begin{aligned} x_A &= -25t + 700 \\ x_B &= 50 + (-200) \end{aligned} \Rightarrow -25t + 700 = +50t - 200 \rightarrow 900 = 75t \rightarrow t = 12(s)$$

روش دوم: به کمک حرکت نسبی می توان نوشت: $\Delta x = v_{\text{نسبی}} \times t$

$$\left. \begin{aligned} \Delta x \text{ نسبی} &= 700 - (-200) - 0 = 900 \\ v \text{ نسبی} &= 50 - (-25) = 75 \end{aligned} \right\} \Rightarrow 900 = 75 \times t \rightarrow t = 12s$$

سخت ۱۳۷ ۱ ۲ ۳ ۴

برای متحرک A که از حال سکون شروع به حرکت کرده است، در ۴ ثانیه ابتدایی حرکت می توان نوشت:

$$\frac{\Delta x_A}{t} = \frac{v_A + v_{0A}}{2} \Rightarrow \frac{20 - 0}{4} = \frac{v_A + 0}{2} \Rightarrow v_A = 10 \frac{m}{s}$$

چون در لحظه ای که دو متحرک به هم می رسند، (لحظه $t = 4s$) اندازه سرعت آنها یکسان است، داریم:

$$v_B = -10 \frac{m}{s}$$

بنابراین:

$$\frac{\Delta x_B}{t} = \frac{v_B + v_{0B}}{2} \Rightarrow \frac{20 - 0}{4} = \frac{-10 + v_{0B}}{2} \Rightarrow v_{0B} = 20 \frac{m}{s}$$

حال شتاب حرکت هر متحرک را می یابیم. داریم:

$$a_A = \frac{\Delta v_A}{t} = \frac{10 - 0}{4} \Rightarrow a_A = 2,5 \frac{m}{s^2}$$

$$a_B = \frac{\Delta v_B}{t} = \frac{-10 - 20}{4} \Rightarrow a_B = -7,5 \frac{m}{s^2}$$

سپس معادله حرکت هر متحرک را نوشته و مکان آنها را در لحظه $t = 20s$ محاسبه می کنیم. داریم:

$$x_A = \frac{1}{2} a_A t^2 + v_{0A} t + x_{0A} \Rightarrow x_A = \frac{1}{2} \times 2,5 t^2 + 0 + 0 \xrightarrow{t=20s} x_A = 500m$$

$$x_B = \frac{1}{2} a_B t^2 + v_{0B} t + x_{0B} \Rightarrow x_B = \frac{1}{2} \times (-7,5) t^2 + 20t + 0 \xrightarrow{t=20s} x_B = -1100m$$

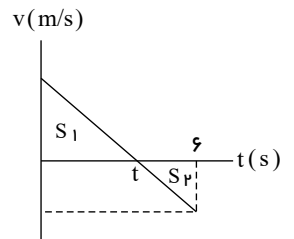
بنابراین:

$$|\Delta x_{AB}| = |x_A - x_B| = |500 - (-1100)| \Rightarrow |\Delta x_{AB}| = 1600m = 1,6km$$

سخت ۱۳۸ ۱ ۲ ۳ ۴
از آنجا که تندی متوسط و بزرگی سرعت متوسط با یکدیگر برابر نیستند، بنابراین با توجه به این که حرکت متحرک با شتاب ثابت است، نوع حرکت آن ابتدا کندشونده و سپس تندشونده است. از طرفی چون در مبدأ زمان متحرک در جهت مثبت محور x در حال حرکت است، بنابراین نمودار سرعت - زمان متحرک مطابق شکل روبه رو است.

$$S_1 + S_2 = \frac{10}{3} \times 6 \Rightarrow S_1 + S_2 = 20m$$

$$S_1 - S_2 = 2 \times 6 \Rightarrow S_1 - S_2 = 12m \Rightarrow 2S_1 = 32 \Rightarrow S_1 = 16m \Rightarrow S_2 = 4m$$



$$\left. \begin{aligned} |\Delta x_{(0-t)}| &= \frac{1}{2} |a| t^2 & |\Delta x_{0-t}| &= S_1 = 16m \\ |\Delta x_{(t-6s)}| &= \frac{1}{2} |a| (6-t)^2 & |\Delta x_{t-6s}| &= S_2 = 4m \end{aligned} \right\} \xrightarrow{\text{استاد علیرضا افشار}}$$

$$\frac{|\Delta x_{0-t}|}{|\Delta x_{t-6s}|} = \frac{t^2}{(6-t)^2} \Rightarrow \frac{16}{4} = \frac{t^2}{(6-t)^2} \Rightarrow 2t = 12 \Rightarrow t = 6s$$

$$\Rightarrow S_1 = \frac{1}{2} |a| t^2 \Rightarrow 16 = \frac{1}{2} |a| \times 6^2 \Rightarrow |a| = \frac{m}{s^2} \Rightarrow a = -2 \frac{m}{s^2}$$

$$v_{t=6s} = a(6 - 4) \Rightarrow v_{t=6s} = -2 \times 2 = -4 \frac{m}{s}$$

سخت

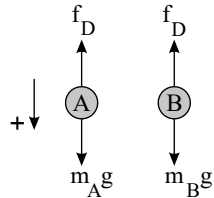
طبق قضیه کار - انرژی جنبشی، داریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۹

$$W_t = K_v - K_1 \Rightarrow \bar{F}d = \frac{1}{2}m(v_v^2 - v_1^2)$$

$$\Rightarrow \bar{F} \times 2 \times 10^3 = \frac{1}{2} \times 500 \times \left[\left(\frac{90}{3.6}\right)^2 - \left(\frac{54}{3.6}\right)^2 \right] \Rightarrow \bar{F} = 50 N$$

آسان

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۰



با توجه به قانون دوم نیوتون شتاب هر یک از گلوله‌ها را به دست می‌آوریم:
با در نظر گرفتن جهت مثبت حرکت به سمت پایین داریم:

$$\left. \begin{aligned} m_A g - f_D &= m_A a_A \Rightarrow a_A = g - \frac{f_D}{m_A} \\ m_B g - f_D &= m_B a_B \Rightarrow a_B = g - \frac{f_D}{m_B} \end{aligned} \right\} \xrightarrow{m_A > m_B} a_A > a_B$$

با توجه به رابطه مستقل از زمان تندی برخورد دو گلوله با سطح زمین را مقایسه می‌کنیم:

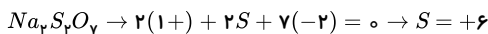
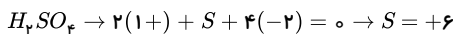
$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta y \xrightarrow{v_{0A}=v_{0B}=0, \Delta y_A=\Delta y_B} \frac{v_A^2}{v_B^2} = \frac{a_A}{a_B} > 1 \Rightarrow v_A > v_B$$

اکنون با استفاده از رابطه مکان - زمان، زمان رسیدن دو گلوله به سطح زمین را مقایسه می‌کنیم.

$$\Delta y = \frac{1}{2}at^2 \xrightarrow{\Delta y_A=\Delta y_B} \frac{1}{2}a_A t_A^2 = \frac{1}{2}a_B t_B^2 \xrightarrow{a_A > a_B} \left(\frac{t_B}{t_A}\right)^2 = \frac{a_A}{a_B} > 1 \Rightarrow t_B > t_A$$

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۱



متوسط

فلزها همواره تمایل به از دست دادن الکترون یا اکسایش دارند بنابراین به عنوان کاهنده عمل می‌کنند. توجه داشته باشید نمی‌توان گفت نافلزها همواره اکسند هستند زیرا در برخی مواد با کاهش و برخی موارد با اکسایش همراه هستند به جز F_2 که همیشه اکسند است.

متوسط

بررسی چهار گزینه: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۳

(۱) E° وانادیم کوچک‌تر از آهن است، از این رو اتم وانادیم الکترون دهنده‌تر از اتم آهن است.

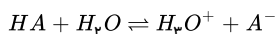
(۲) E° نیکل بزرگ‌تر از روی است، از این رو یون $Ni^{2+}(aq)$ اکسندتر از یون $Zn^{2+}(aq)$ است.

(۳) E° وانادیم از نیکل کوچک‌تر است، از این رو وانادیم قدرت الکترون دهی بیشتری دارد و آند یا قطب منفی سلول است.

(۴) E° روی از آهن کوچک‌تر است، از این رو تیغه‌ی روی قدرت الکترون دهی بیشتری دارد و در سلول روی - آهن، جریان الکترون از تیغه‌ی روی به سوی آهن است.

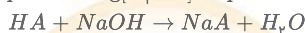
متوسط

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۴



$$K_a = \frac{[A^-][H_v O^+]}{[HA]} \Rightarrow 5 \times 10^{-3} = \frac{x^2}{0.5} \Rightarrow x^2 = 2.5 \times 10^{-3} \Rightarrow x = 5 \times 10^{-2} = [H_v O^+]$$

$$pH = -\log[H_v O^+] \Rightarrow pH = -(\log 5 + \log 10^{-2}) \Rightarrow pH = +1.3$$



$$(MV)_{HA} = (MV)_{NaOH} \Rightarrow 0.1 \times 0.5 = n_{NaOH} \Rightarrow n_{NaOH} = 0.05 mol$$

$$?g NaOH = 0.05 mol NaOH \times \frac{40g NaOH}{1 mol NaOH} = 2g NaOH$$

سخت

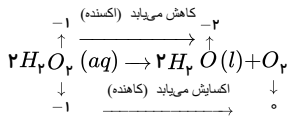
در هر دو سلول جریان الکترون‌ها در مدار بیرونی، از آند (تیغه‌ی روی) به سمت کاتد (تیغه‌ی مس) می‌باشد. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۵

بررسی سایر گزینه‌ها:

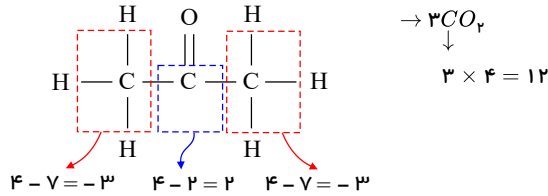
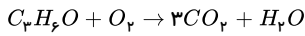
گزینه‌ی ۱) در سلول I هر دو الکترود در یک محلول قرار دارند، پس نمایش یک سلول الکترولیتی است ولی در سلول II هر الکترود درون محلول جداگانه‌ای قرار دارد، پس یک سلول گالوانی است.

گزینه‌ی ۲) شکل I آبکاری تیغه‌ی مس توسط تیغه‌ی روی را نشان می‌دهد، یعنی هر آن، لایه‌ای از فلز روی بر سطح تیغه‌ی مس می‌نشینند که در آن تیغه‌ی روی، آند و محل اکسایش، و تیغه‌ی مس؛ کاتد و محل کاهش است.

گزینه‌ی ۳) واکنش‌های انجام شده در سلول‌های گالوانی (شکل II) خودبه‌خودی و در سلول‌های الکترولیتی (شکل I) غیر خودبه‌خودی است.



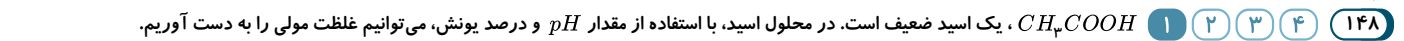
سخت ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۷



$$\Rightarrow -3 + 2 + (-3) = -4$$

تغییر عدد اکسایش تمام کربن‌ها، ۱۶ واحد است.

متوسط



$$pH = 3.3 \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-3.3} = 10^{+0.7-4}$$

$$= 10^{0.7} \times 10^{-4} = 5 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$\text{درجه یونش } (\alpha) = \frac{(\% \alpha)}{100} \Rightarrow \alpha = \frac{2.5}{100} = 2.5 \times 10^{-2}$$

$$[H_3O^+] = M_1 \times \alpha \Rightarrow 5 \times 10^{-4} = M_1 \times (2.5 \times 10^{-2}) \Rightarrow M_1 = 0.02 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$Ba(OH)_2$ ، یک باز قوی دو ظرفیتی است، بنابراین $\alpha = 1$ و $n = 2$ است. با استفاده از مقدار pH ، غلظت مولی این باز را مشخص می‌کنیم.

$$pH + pOH = 14 \Rightarrow 12 + pOH = 14 \Rightarrow pOH = 2$$

$$[OH^-] = 10^{-pOH} = 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$[OH^-] = M_2 \times n \times \alpha \Rightarrow 10^{-2} = M_2 \times 2 \times 1 \Rightarrow M_2 = 5 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

استیک اسید، توسط باز قوی $Ba(OH)_2$ خنثی می‌شود، بنابراین می‌توانیم از رابطه زیر استفاده کنیم.

$$[M_2 \times V_2 \times n_2]_{Ba(OH)_2} = [M_1 \times V_1 \times n_1]_{CH_3COOH}$$

$$Ba(OH)_2 \Rightarrow n_2 = 2, CH_3COOH \Rightarrow n_1 = 1$$

$$\Rightarrow 5 \times 10^{-3} \times V_2 \times 2 = 0.02 \times 0.5 \times 1 \Rightarrow V_2 = 1L Ba(OH)_2 \text{ محلول}$$

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۹ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست. E°_A بیشتر از E° روی است و در نتیجه نقش کاتد را دارد. لذا به مرور زمان بر جرم تیغه کاتدی افزوده می‌شود و کاتد قطب مثبت سلول است.

گزینه ۲: نادرست. E° حاصل از سلول B و روی برابر است با:

$$E^{\circ}_{\text{کاتد}} - E^{\circ}_{\text{اند}} = -0.76 - (-1.66) = +0.9V$$

چون قطب مثبت و منفی ولت‌سنج اشتباه بسته شده است، ولت‌سنج عدد $0.9V$ را نشان خواهد داد.

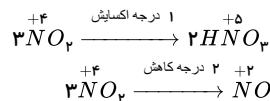
گزینه ۳: درست. A در مقابل روی، نقش کاتد را دارد لذا الکترون‌ها در مدار بیرونی از آند به کاتد می‌روند.

گزینه ۴: نادرست. B در مقابل روی، نقش آند را دارد. ضمن انجام واکنش، کاتیون‌ها به سمت کاتد حرکت می‌کنند.

متوسط

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۰

هم اکسایش و هم کاهش مربوط به اتم N می‌باشد:



از اتم N ، ۲ اتم آن یک درجه دچار اکسایش و یک اتم آن ۲ درجه دچار کاهش شده است.

متوسط

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۱ اسیدها در تماس با پوست احساس سوزش ایجاد می‌کنند.

آسان

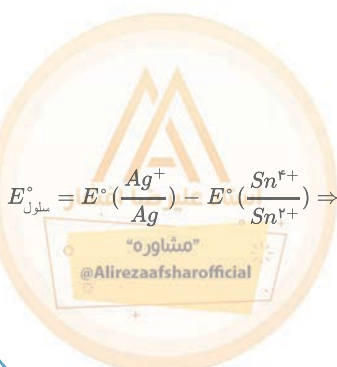
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۲ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: در واکنش داده شده Sn^{2+} آند و Ag^+ کاتد است.

واکنش انجام خواهد شد.

گزینه ۲: با توجه به مقادیر E° ، Sn^{2+} کاهنده قوی‌تری است.

گزینه ۳: با توجه به مقادیر E° ، اکسنده قوی‌تری است.



گزینه (۴): نادرست می‌باشد.

$$E^{\circ} \simeq \frac{1}{\text{کاهشندگی گونه سمت راست نیمه واکنش}} \simeq \frac{1}{\text{اکسندگی گونه سمت چپ نیمه واکنش}}$$

متوسط

بررسی گزینه‌ها: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۳

گزینه (۱): $pH > 7$ نشان دهنده محیط بازی است. اگر pH به ۷ نزدیک شده، باز ضعیف و اگر pH به ۱۴ نزدیک باشد باز قوی است.

گزینه (۲): معده محیط اسیدی ($pH < 7$) و روده یک محیط بازی ($pH > 7$) است.

گزینه (۳):

$$pH = -\log[H^+] \Rightarrow 1.5 = -\log[H^+] \Rightarrow [H^+] = 10^{-1.5}$$

گزینه (۴): کاغذ pH در محیط‌های اسیدی به رنگ قرمز در می‌آید.

آسان

گزاره‌های «ب» و «ت» نادرست هستند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۴

الف: HF یک الکترولیت ضعیف است. بخشی از مولکول‌های آن به یون تبدیل می‌شوند و بقیه به شکل مولکولی در آب حل می‌شوند.

ب: HF الکترولیت ضعیف و HCl الکترولیت قوی است. در شرایط یکسان چون HCl کامل و HF به صورت جزئی یونیده می‌شود، شمار یون‌ها در محلول HCl بیشتر است.

پ: HCl یک اسید قوی و HF یک اسید ضعیف است.

ت: شکر یک ماده غیر الکترولیت است و در آب به صورت مولکولی حل می‌شود. غلظت یون‌ها در محلول شکر بسیار ناچیز است. لامپی که در محلول شکر قرار بگیرد روشن نمی‌شود.

هیدروفلوئوریک اسید یک الکترولیت ضعیف است که هنگام انحلال در آب مقدار کمی یون تولید می‌کند. وجود همین یون‌ها باعث برقرار شدن جریان و روشن شدن لامپ می‌شود.

متوسط

گزاره‌های «پ» و «ت» درست هستند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۵

اسیدهای قوی: $HNO_3, H_2SO_4, HCl, HBr, HI$

ترتیب K_a اسیدهای ضعیف: $HCN < H_2CO_3 < CH_3COOH < HCOOH < HNO_2 < HF$

الف: نیتریک اسید، K_a اسید بزرگتری نسبت به HNO_2 دارد.

ب: هر دوی این اسیدها، اسید قوی هستند و یونش آن‌ها به شکل کامل انجام می‌شود. پس غلظت یون هیدروژن در محلول این دو اسید در شرایط یکسان دما و غلظت یکسان است.

پ: در شرایط یکسان دما و غلظت، غلظت یون هیدروژن در محلول اسیدی که K_a بزرگتری دارد یعنی HI بیشتر است.

ت: در شرایط یکسان دما و فشار، اسیدی که K_a بیشتری دارد، بیشتر یونیده می‌شود.

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۶

$$pH = -\log[H^+] \Rightarrow -\log[H^+] = 2.7 \Rightarrow -\log[H^+] = 3 - 0.3$$

$$\Rightarrow \log[H^+] = -3 + 0.3 \Rightarrow \log[H^+] = \log 10^{-3} + \log 2 \Rightarrow [H^+] = 0.002 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

فرض: حجم محلول = ۱ L

$$[H^+] = \frac{\text{مول } H^+}{\text{حجم محلول (L)}} \Rightarrow 0.002 (\text{mol} \cdot L^{-1}) = \frac{\text{مول } H^+}{1(L)} \Rightarrow \text{مول } H^+ = 0.002 \text{ mol}$$

$$?gH^+ = 0.002 \text{ mol} H^+ \times \frac{1gH^+}{1 \text{ mol} H^+} = 0.002gH^+$$

$$\rho \text{ محلول} = \frac{\text{جرم محلول}}{\text{حجم محلول}} \Rightarrow 1.5 (g \cdot mL)^{-1} = \frac{\text{جرم محلول}}{1000 (mL)} \Rightarrow \text{جرم محلول} = 1500g$$

$$ppm = \frac{\text{جرم } H^+}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow ppm = \frac{0.002(g)}{1500(g)} \times 10^6 = 1.33$$

$$[H^+] = \alpha \cdot [HA]_{\text{یونیه}} \Rightarrow [H^+] = 0.1 \times 0.1 = 0.01 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

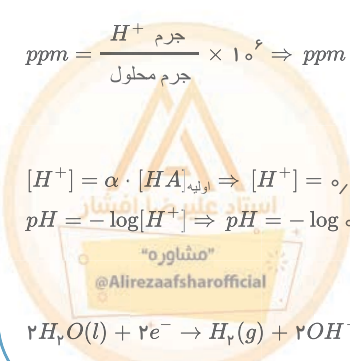
$$pH = -\log[H^+] \Rightarrow pH = -\log 0.01 = 2$$

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۷

آسان

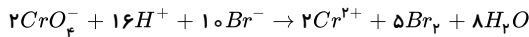
معادله کاهش آب در کاتد به صورت زیر است: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۸



$$Xe^- = 360gH_2O \times \frac{1molH_2O}{18gH_2O} \times \frac{2mole^-}{2molH_2O} \times \frac{6.02 \times 10^{23}e^-}{1mole^-} = 1204 \times 10^{23} = 1.204 \times 10^{26}e^-$$

سخت

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۹



در CrO_4^{2-} عدد اکسایش $+7$ است و به Cr^{3+} و عدد اکسایش $+2$ کاهش یافته است؛ یعنی پنج الکترون مبادله شده است. (گزینه ۲ درست است)
بررسی سایر گزینه‌ها:

- یون های Br^- کاهنده بوده و اکسایش می یابند. (گزینه ۱ نادرست)

- به ازای مصرف هر مول CrO_4^{2-} ، $\frac{5}{2}$ مول Br_2 تولید می شود. (گزینه ۳ نادرست)

- کاتیون ها به سمت کاتد حرکت می کنند. (گزینه ۴ نادرست)

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۰

HCl:

هیدروکلریک اسید یک اسید قوی است $\alpha = 1$

$$\alpha = \frac{[H^+]}{[HCl]_{\text{اولیه}}} \Rightarrow [H^+] = 0.03 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

روش اول:

$$pH = -\log[H^+] = -[\log 0.03] = -[\log 3 + \log 0.01] = 2.5$$

روش دوم:

$$-\log 3 \times 10^{-2} = 3 - \log 3 = 3 - 0.5 = 2.5$$

HF:

$$pH = 2.5 - 0.6 = 1.9$$

$$pH = -\log[H^+] \Rightarrow -\log[H^+] = 3 - 0.5 - 0.6 \Rightarrow \log[H^+] = -3 + 0.5 + 0.6 \Rightarrow \log[H^+] = \log 10^{-2} + \log 3 + 2 \log 2 \Rightarrow [H^+] = 0.12 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$\alpha = \frac{[H^+]}{[HF]_{\text{اولیه}}} \Rightarrow \alpha = \frac{0.12 \text{ (mol} \cdot L^{-1})}{0.5 \text{ (mol} \cdot L^{-1})} \Rightarrow 0.24$$

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۱

روش اول:

$$HA: pH = -\log[H^+] \Rightarrow -\log[H^+] = 1.5 \rightarrow -\log[H^+] = 2 - 0.5$$

$$\Rightarrow \log[H^+] = -2 + 0.5 \rightarrow \log[H^+] = \log 10^{-2} + \log 3 \rightarrow [H^+] = 0.3 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$\alpha = \frac{[H^+]}{[HA]_{\text{اولیه}}} = [HA]_{\text{اولیه}} = 0.3 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$[HA] = \frac{\text{مول HA}}{\text{حجم محلول (L)}} \Rightarrow 0.3 \text{ (mol} \cdot L^{-1}) = \frac{\text{مول HA}}{0.5 \text{ (L)}} \rightarrow \text{مول HA} = 0.15 \text{ mol}$$

$$? \text{ mol BOH} = 0.15 \text{ mol HA} \times \frac{1 \text{ mol BOH}}{1 \text{ mol HA}} = 0.15 \text{ mol BOH}$$

$$BOH: pH + pOH = 14 \Rightarrow pOH = 1.7$$

$$pOH = -\log[OH^-] \rightarrow -\log[OH^-] = 1.7 \rightarrow -\log[OH^-] = 2 - 0.3 \rightarrow \log[OH^-] = -2 + 0.3$$

$$\Rightarrow \log[OH^-] = \log 10^{-2} + \log 2 \rightarrow [OH^-] = 0.2 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$\alpha = \frac{[OH^-]}{[BOH]} \rightarrow \alpha \cdot [BOH]_{\text{اولیه}} = 0.2 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$K_b = \frac{\alpha^2 \cdot [BOH]_{\text{اولیه}}}{1 - \alpha} \Rightarrow K_b = \frac{\alpha \cdot \alpha \cdot [BOH]_{\text{اولیه}}}{1 - \alpha} \Rightarrow 0.04 (\text{mol} \cdot L^{-1}) = \frac{0.02 (\text{mol} \cdot L^{-1}) \times \alpha}{1 - \alpha}$$

$$\Rightarrow \frac{\alpha}{1 - \alpha} = 2 \Rightarrow \alpha = 2 - 2\alpha \rightarrow 3\alpha = 2 \rightarrow \alpha = \frac{2}{3}$$

$$\frac{2}{3} \times [BOH]_{\text{اولیه}} = 0.02 (\text{mol} \cdot L^{-1}) \rightarrow [BOH]_{\text{اولیه}} = 0.03 \text{mol} \cdot L^{-1}$$

$$[BOH] = \frac{\text{مول BOH}}{\text{حجم محلول (L)}} \Rightarrow 0.03 (\text{mol} \cdot L^{-1}) = \frac{0.15 (\text{mol})}{\text{حجم محلول (L)}} \Rightarrow \text{حجم محلول} = 5L$$

روش دوم:

$$[H^+] = 10^{-pH} = 10^{-1.5} = 10^{-2} \times 10^{0.5} = 3 \times 10^{-2} = C_M \times 0.1 \rightarrow C_M = 0.3M \text{ اسید}$$

$$K_b = \frac{[OH^-]^2}{C_M - [OH^-]}$$

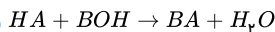
$$pH = 12.3 \Rightarrow pOH = 1.7 \rightarrow [OH^-] = 10^{-1.7} = 10^{-2} \times 10^{0.3} = 2 \times 10^{-2}$$

$$2 \times 10^{-2} = \frac{(2 \times 10^{-2})^2}{C_M - [2 \times 10^{-2}]} \Rightarrow 10^{-2} = C_M - 2 \times 10^{-2} \rightarrow C_M = 0.3M \text{ باز}$$

$$C_{M_1} n_1 V_1 \text{ اسید} = C_{M_2} n_2 V_2 \text{ باز}$$

$$0.3 \times 1 \times 500 = 0.3 \times 1 \times v_2 \Rightarrow v_2 = 500 \text{ mL} = 5L$$

روش دیگر برای قسمت آخر:



$$500 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ LHA}}{1000 \text{ mLHA}} \times \frac{0.3 \text{ mol}}{1 \text{ LHA}} \times \frac{1 \text{ molBOH}}{1 \text{ molHA}} \times \frac{1 \text{ LBOH}}{0.3 \text{ molBOH}} = 5L$$

سخت

باتوجه به این که آخرین دو الکترون اتم فلز دارای اعداد کوانتومی $n = 6$, $l = 0$ است، می توان نتیجه گرفت که آرایش الکترونی آن به $6s^2$ ختم می شود و از فلزهای قلیایی خاکی است. بنابراین هیدروکسید آن به صورت $M(OH)_2$ و دو ظرفیتی است، حال با استفاده از pH باز، غلظت مولی آن را محاسبه می کنیم.

$$pH + pOH = 14 \rightarrow 11.3 + pOH = 14 \rightarrow pOH = 2.7$$

$$[OH^-] = 10^{-pOH} \rightarrow M \cdot n \cdot \alpha = 10^{-2.7} \rightarrow M \times 2 \times 1 = 10^{-2.7}$$

$$2M = 10^{-2.7} \times 10^{0.3} \rightarrow 2M = 2 \times 10^{-3} \rightarrow M = 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

حال می توان نوشت:

$$M_a n_a V_a = M_b n_b V_b$$

$$2 \times n_a \times 0.5 = 10^{-3} \times 2 \times V_b$$

اگر V_b برابر 1000 لیتر باشد، n_a برابر 2 و اسید دو ظرفیتی است (یعنی دو مرحله ی یونش دارد) که فقط با گزینه 4 مطابقت دارد.

سخت

فقط مورد سوم صحیح است: 1 2 3 4 163

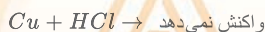
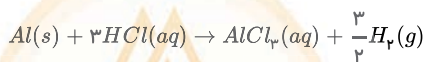
در مورد 1: در باتری لیمویی انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی تبدیل می شود.

در مورد 2: در باتری انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی تبدیل می شود.

در مورد 4: باتری چراغ خورشیدی قابل شارژ است.

آسان

می دانیم $E^\circ(H^+/H_2) = 0$ پس فلز Al با محلول HCl حاوی (H^+) واکنش می دهد، ولی فلز مس با HCl واکنش نمی دهد.



و همچنین نیم واکنش انجام شده به صورت $Al \rightarrow Al^{3+} + 3e^-$

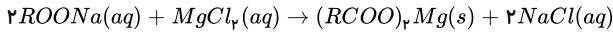
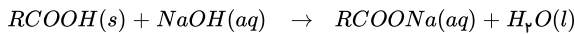
$$? \text{ mole}^- = 2.4 \times 10^{24} e^- \times \frac{1 \text{ mole}^-}{6.02 \times 10^{23} e^-} = 4 \text{ mole}^-$$

$$? \text{ gAl} = 4 \text{ mole}^- \times \frac{1 \text{ molAl}}{3 \text{ mole}^-} \times \frac{27 \text{ gAl}}{1 \text{ molAl}} = 36 \text{ gAl}$$

۱۴ گرم (۱۴ = ۳۶ - ۵۰) از آلیاژ اولیه مس بوده است و درصد جرمی مس به صورت زیر است:

$$\%Cu = \frac{14gCu}{50g\text{ کل}} \times 100 = 28\%$$

سخت
 ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۵



اگر جرم مولی اسید چرب را M فرض کنیم:

$$2,84g\text{ اسید چرب} \times \frac{1\text{ mol اسید چرب}}{M_g\text{ اسید چرب}} \times \frac{1\text{ mol صابون}}{1\text{ mol اسید چرب}} \times \frac{1\text{ mol نمک}}{2\text{ mol صابون}} = 0,005\text{ نمک}$$

$$M_{\text{اسید}} = 284$$

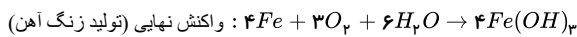
$$RCOOH = 284 \rightarrow R + 45 = 284 \rightarrow R = 239$$

$$C_nH_{2n+1} = 239 \rightarrow 12n + 2n + 1 = 239 \rightarrow n = 17$$

سخت
 ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۶

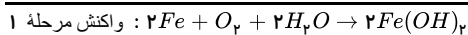
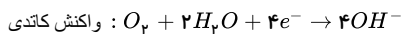
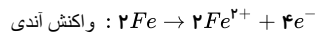
در سلول گالوانی «مس - نقره»، نیم واکنش اکسایش در آند (الکتروده مس) انجام می شود و هر اتم مس دو الکترون از دست می دهد و به شکل یون مس (II) (Cu^{2+}) وارد محلول می شود. به دلیل تولید الکترون در این الکتروده آن را با علامت منفی نشان می دهند. هم چنین نیم واکنش کاهش در کاتد (الکتروده نقره) انجام می شود که دارای علامت مثبت است.

آسان
 ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۷



$$?kgFe(OH)_3 = 1,4kgFe \times \frac{1000gFe}{1kgFe} \times \frac{1molFe}{56gFe} \times \frac{4molFe(OH)_3}{4molFe} \times \frac{107gFe(OH)_3}{1molFe(OH)_3}$$

$$\times \frac{1kgFe(OH)_3}{1000gFe(OH)_3} = 16,05kgFe(OH)_3$$



$$?C = 1,4kgFe \times \frac{1000gFe}{1kgFe} \times \frac{1molFe}{56gFe} \times \frac{4mole^-}{2molFe} \times \frac{96500C}{1mole^-} = 2,895 \times 10^6 C$$

سخت
 ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۸

نام ترکیب	فرمول مولکولی	جمع جبری عدد اکسایش کربن ها
آسپیرین	$C_9H_8O_4$	$9x + 8 - 8 = 0 \Rightarrow 9x = 0$
اتیلن گلیکول	$C_2H_6O_2$	$2x + 6 - 4 = 0 \Rightarrow 2x = -2$
پروپانوئیک اسید	$C_3H_6O_2$	$3x + 6 - 4 = 0 \Rightarrow 3x = -2$
گلوکز	$C_6H_{12}O_6$	$6x + 12 - 12 = 0 \Rightarrow 6x = 0$
استون	C_3H_6O	$3x + 6 - 2 = 0 \Rightarrow 3x = -4$

$$?molNaOH = 20gNaOH \times \frac{1molNaOH}{40gNaOH} = 0,5molNaOH$$

$$[NaOH] = [OH^-] = \frac{0,5mol}{2L} = 0,25mol \cdot L^{-1}$$

$$[OH^-][H^+] = 10^{-14} \Rightarrow 0,25 \times [H^+] = 10^{-14}$$

$$\Rightarrow [H^+] = 4 \times 10^{-14} mol \cdot L^{-1}$$

$$pH = -\log[H^+] \Rightarrow pH = -\log 4 \times 10^{-14} = -(\log 4 + \log 10^{-14})$$

$$\Rightarrow pH = -(2 \log 2 - 14) = -(0.6 - 14) = 13.4$$

سخت 1 2 3 4 170

$$pH = 12.3 \Rightarrow pOH = 1.7 \Rightarrow [OH^-] = 2 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow 0.02 = \frac{n}{0.5} \Rightarrow n = 0.01 \text{ mol}$$

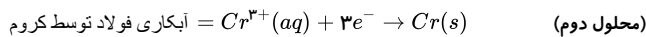
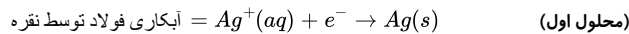
$$?g NaOH = 0.01 \text{ mol NaOH} \times \frac{40 \text{ g NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}} = 0.4 \text{ g NaOH}$$

$$ppm = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow ppm = \frac{0.4 \text{ g}}{160 \text{ g}} \times 10^6 = 2.5 \times 10^3$$

سخت 1 2 3 4 171
شربت معده یک سوسپانسیون، شیر یک کلئوئید و آب نمک محلول است.

کلئوئیدها ته نشین نمی شوند و ناهمگن هستند.
سوسپانسیون ها نور را پخش می کنند و محلول ها نور را عبور می دهند.

آسان 1 2 3 4 172



$$10.8g = \text{جرم نقره رسوب کرده روی فولاد} \Rightarrow \frac{1 \text{ mole}^-}{1} = \frac{x(g)(Ag)}{1 \times 108}$$

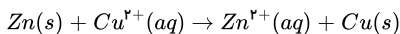
$$17.3g = \text{جرم کروم رسوب کرده روی فولاد} \Rightarrow \frac{1 \text{ mole}^-}{3} = \frac{x(g)(Cr)}{52}$$

$$\text{تفاوت جرم دو قطعه آبکاری شده} = 10.8 - 17.3 = 90.66$$

سخت 1 2 3 4 173
بررسی سایر موارد:

مورد دوم: چند هزار سال پیش از میلاد، انسان ها برای نظافت از موادی شبیه صابون امروزی استفاده می کردند.
مورد سوم: وبا یک بیماری واگیردار است که به دلیل نبود بهداشت و آلوده شدن آب به سرعت شیوع می یابد.
مورد چهارم: با افزایش سطح تندرستی و بهداشت فردی و همگانی، شاخص امید به زندگی در جهان افزایش یافته است.

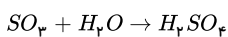
آسان 1 2 3 4 174



$$\text{تغییر جرم تیغه در معادله واکنش} = -65 + 64 = -1g$$

$$13g_{Zn} \times \frac{1 \text{ mol}_{Zn}}{65g_{Zn}} \times \frac{-1g}{1 \text{ mol}_{Zn}} = -0.2g$$

متوسط 1 2 3 4 175



$$? \text{ mol } H_2SO_4 = 5.6 \text{ L } SO_3 \times \frac{1 \text{ mol } SO_3}{22.4 \text{ L } SO_3} \times \frac{1 \text{ mol } H_2SO_4}{1 \text{ mol } SO_3} = 0.25 \text{ mol } H_2SO_4$$

$$\Rightarrow [H_2SO_4] = \frac{0.25 \text{ mol}}{0.1 \text{ L}} = 2.5 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$pH = 12.5 \Rightarrow [H^+] = 10^{-pH} = 10^{-12.5} \Rightarrow [OH^-] = 10^{-1.5} \Rightarrow [OH^-] = 3 \times 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$[OH^-] = \alpha \cdot M \Rightarrow 3 \times 10^{-2} = 0.02 \times M \Rightarrow M = 1.5 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$n_1 M_1 V_1 = n_2 M_2 V_2 \Rightarrow V_1 = 12 \text{ mL } H_2SO_4$$

همچنین برای آمونیاک داریم:

سخت 1 2 3 4 176
موارد (ب) و (ت) نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

مورد (آ):

$$\frac{21}{8} = \frac{M - M\alpha}{2M\alpha} = \frac{1 - \alpha}{2\alpha} \Rightarrow \alpha = 16\%$$

مورد (ب): رسانایی الکتریکی یک محلول اسیدی به مجموع غلظت یون‌ها در آن محلول بستگی دارد. اگرچه استیک‌اسید قوی‌تر از کربنیک‌اسید است؛ ولی ممکن است که غلظت کربنیک‌اسید به قدری بیشتر از استیک‌اسید باشد که رسانایی الکتریکی محلول کربنیک‌اسید بیشتر شود.

مورد (پ): پاک‌کننده‌های غیرصابونی، قدرت پاک‌کنندگی بیشتری نسبت به صابون دارند و در آب‌های سخت نیز قدرت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کنند. در ساختار پاک‌کننده‌های غیرصابونی ۹ جفت و در ساختار پاک‌کننده‌های صابونی ۵ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد. در ساختار پاک‌کننده‌های غیرصابونی ۵ نوع عنصر (Na, S, O, H, C) و در ساختار صابون‌های جامد ۴ نوع عنصر (Na, O, H, C) وجود دارد.

مورد (ت): pH خون حدود ۷٫۴ و pH محیط معده حدود ۱٫۶ تا ۱٫۸ است.

سخت

۱۷۷ (۱) (۲) (۳) (۴) بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: با افزودن ترکیب سدیم فسفات به مواد شوینده، قدرت پاک‌کنندگی آن‌ها در آب سخت افزایش می‌یابد.

گزینه ۳: صابون‌های طبیعی، افزودنی شیمیایی ندارند و به دلیل خاصیت بازی مناسب، برای موهای چرب مناسب هستند.

گزینه ۴: برای افزایش خاصیت ضدعفونی‌کنندگی و میکروب‌کشی صابون‌ها می‌توان از ترکیبات کلردار استفاده کرد.

آسان

۱۷۸ (۱) (۲) (۳) (۴) ثابت یونش اسیدها در دمای ثابت همواره یکسان است، اما درجه یونش اسید متناسب با غلظت مولار آن، متفاوت است.

ماده	$HA \rightleftharpoons H^+ + A^-$		
غلظت			
اولیه	۱	۰	۰
تغییرات	-۰٫۲	+۰٫۲	+۰٫۲
نهایی	۰٫۸	۰٫۲	۰٫۲

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} \Rightarrow K_a = \frac{0.2 \times 0.2}{0.8} = 5 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

حال درجه یونش اسید را در حالتی که غلظت اولیه اسید ۰٫۶ مولار باشد محاسبه می‌کنیم:

ماده	$HA \rightleftharpoons H^+ + A^-$		
غلظت			
اولیه	۰٫۶	۰	۰
تغییرات	-۰٫۶α	+۰٫۶α	+۰٫۶α
نهایی	۰٫۶(۱ - α)	۰٫۶α	۰٫۶α

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} \Rightarrow 5 \times 10^{-2} = \frac{(0.6\alpha) \times (0.6\alpha)}{0.6(1-\alpha)} \Rightarrow 0.6\alpha^2 + 0.5\alpha - 0.5 = 0 \Rightarrow \begin{cases} \alpha = 0.25 \\ \alpha = -0.33 \end{cases}$$

بنابراین درجه یونش اسید HA در حالت دوم برابر با ۰٫۲۵ است.

سخت

۱۷۹ (۱) (۲) (۳) (۴) بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: جهت حرکت الکترون از آند به سمت کاتد است و گاز اکسیژن از سمت کاتد وارد می‌شود.

گزینه ۲: چون در آند اکسایش هیدروژن انجام می‌گیرد و E° آن صفر است؛ بنابراین پتانسیل سلول با پتانسیل نیم‌سلول کاتدی برابر است.

گزینه ۳: صحیح است.

گزینه ۴: نادرست است. بازدهی اکسایش گاز هیدروژن در سلول سوختی به تقریب حدود ۳ برابر بازدهی سوزاندن آن در موتور درون‌سوز است.

آسان

۱۸۰ (۱) (۲) (۳) (۴) امید به زندگی شاخصی است که نشان می‌دهد با توجه به خطراتی که انسان‌ها در طول زندگی با آن مواجه هستند، به‌طور میانگین چند سال در این جهان زندگی می‌کنند.

آسان



پاسخنامه کاپری

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۴	۱	۲	۳	۴
۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۶	۱	۲	۳	۴
۲۷	۱	۲	۳	۴
۲۸	۱	۲	۳	۴
۲۹	۱	۲	۳	۴
۳۰	۱	۲	۳	۴
۳۱	۱	۲	۳	۴
۳۲	۱	۲	۳	۴
۳۳	۱	۲	۳	۴
۳۴	۱	۲	۳	۴
۳۵	۱	۲	۳	۴
۳۶	۱	۲	۳	۴
۳۷	۱	۲	۳	۴
۳۸	۱	۲	۳	۴
۳۹	۱	۲	۳	۴
۴۰	۱	۲	۳	۴
۴۱	۱	۲	۳	۴

۴۲	۱	۲	۳	۴
۴۳	۱	۲	۳	۴
۴۴	۱	۲	۳	۴
۴۵	۱	۲	۳	۴
۴۶	۱	۲	۳	۴
۴۷	۱	۲	۳	۴
۴۸	۱	۲	۳	۴
۴۹	۱	۲	۳	۴
۵۰	۱	۲	۳	۴
۵۱	۱	۲	۳	۴
۵۲	۱	۲	۳	۴
۵۳	۱	۲	۳	۴
۵۴	۱	۲	۳	۴
۵۵	۱	۲	۳	۴
۵۶	۱	۲	۳	۴
۵۷	۱	۲	۳	۴
۵۸	۱	۲	۳	۴
۵۹	۱	۲	۳	۴
۶۰	۱	۲	۳	۴
۶۱	۱	۲	۳	۴
۶۲	۱	۲	۳	۴
۶۳	۱	۲	۳	۴
۶۴	۱	۲	۳	۴
۶۵	۱	۲	۳	۴
۶۶	۱	۲	۳	۴
۶۷	۱	۲	۳	۴
۶۸	۱	۲	۳	۴
۶۹	۱	۲	۳	۴
۷۰	۱	۲	۳	۴
۷۱	۱	۲	۳	۴
۷۲	۱	۲	۳	۴
۷۳	۱	۲	۳	۴
۷۴	۱	۲	۳	۴
۷۵	۱	۲	۳	۴
۷۶	۱	۲	۳	۴
۷۷	۱	۲	۳	۴
۷۸	۱	۲	۳	۴
۷۹	۱	۲	۳	۴
۸۰	۱	۲	۳	۴
۸۱	۱	۲	۳	۴
۸۲	۱	۲	۳	۴

۸۳	۱	۲	۳	۴
۸۴	۱	۲	۳	۴
۸۵	۱	۲	۳	۴
۸۶	۱	۲	۳	۴
۸۷	۱	۲	۳	۴
۸۸	۱	۲	۳	۴
۸۹	۱	۲	۳	۴
۹۰	۱	۲	۳	۴
۹۱	۱	۲	۳	۴
۹۲	۱	۲	۳	۴
۹۳	۱	۲	۳	۴
۹۴	۱	۲	۳	۴
۹۵	۱	۲	۳	۴
۹۶	۱	۲	۳	۴
۹۷	۱	۲	۳	۴
۹۸	۱	۲	۳	۴
۹۹	۱	۲	۳	۴
۱۰۰	۱	۲	۳	۴
۱۰۱	۱	۲	۳	۴
۱۰۲	۱	۲	۳	۴
۱۰۳	۱	۲	۳	۴
۱۰۴	۱	۲	۳	۴
۱۰۵	۱	۲	۳	۴
۱۰۶	۱	۲	۳	۴
۱۰۷	۱	۲	۳	۴
۱۰۸	۱	۲	۳	۴
۱۰۹	۱	۲	۳	۴
۱۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۱۹	۱	۲	۳	۴
۱۲۰	۱	۲	۳	۴
۱۲۱	۱	۲	۳	۴
۱۲۲	۱	۲	۳	۴
۱۲۳	۱	۲	۳	۴

۱۲۴	۱	۲	۳	۴
۱۲۵	۱	۲	۳	۴
۱۲۶	۱	۲	۳	۴
۱۲۷	۱	۲	۳	۴
۱۲۸	۱	۲	۳	۴
۱۲۹	۱	۲	۳	۴
۱۳۰	۱	۲	۳	۴
۱۳۱	۱	۲	۳	۴
۱۳۲	۱	۲	۳	۴
۱۳۳	۱	۲	۳	۴
۱۳۴	۱	۲	۳	۴
۱۳۵	۱	۲	۳	۴
۱۳۶	۱	۲	۳	۴
۱۳۷	۱	۲	۳	۴
۱۳۸	۱	۲	۳	۴
۱۳۹	۱	۲	۳	۴
۱۴۰	۱	۲	۳	۴
۱۴۱	۱	۲	۳	۴
۱۴۲	۱	۲	۳	۴
۱۴۳	۱	۲	۳	۴
۱۴۴	۱	۲	۳	۴
۱۴۵	۱	۲	۳	۴
۱۴۶	۱	۲	۳	۴
۱۴۷	۱	۲	۳	۴
۱۴۸	۱	۲	۳	۴
۱۴۹	۱	۲	۳	۴
۱۵۰	۱	۲	۳	۴
۱۵۱	۱	۲	۳	۴
۱۵۲	۱	۲	۳	۴
۱۵۳	۱	۲	۳	۴
۱۵۴	۱	۲	۳	۴
۱۵۵	۱	۲	۳	۴
۱۵۶	۱	۲	۳	۴
۱۵۷	۱	۲	۳	۴
۱۵۸	۱	۲	۳	۴
۱۵۹	۱	۲	۳	۴
۱۶۰	۱	۲	۳	۴
۱۶۱	۱	۲	۳	۴
۱۶۲	۱	۲	۳	۴
۱۶۳	۱	۲	۳	۴
۱۶۴	۱	۲	۳	۴

۱۶۵	۱	۲	۳	۴
۱۶۶	۱	۲	۳	۴
۱۶۷	۱	۲	۳	۴
۱۶۸	۱	۲	۳	۴

۱۶۹	۱	۲	۳	۴
۱۷۰	۱	۲	۳	۴
۱۷۱	۱	۲	۳	۴
۱۷۲	۱	۲	۳	۴

۱۷۳	۱	۲	۳	۴
۱۷۴	۱	۲	۳	۴
۱۷۵	۱	۲	۳	۴
۱۷۶	۱	۲	۳	۴

۱۷۷	۱	۲	۳	۴
۱۷۸	۱	۲	۳	۴
۱۷۹	۱	۲	۳	۴
۱۸۰	۱	۲	۳	۴

