بروزترین و برترین
سایت کنکوری کشور
WWW.KONKUR.INFO

https://konkur.info

آزمون ۱۶دی‌ماه ۱۴۰۱
اختصاصی دوازدهم تجربی
تعداد سؤال : ۱۴۰
زمان پاسخ‌گویی: ۱۶۵دقیقه

طراحان سؤال

ریاضی تجربی

دانیال ابراهیمی – توحید اسدی – عباس اشرفی – امیرهوشنگ انصاری – سهیل حسن‌خان‌پور – بهرام حلاج – آریان حیدری – مبین حیدری – سجاد داوطلب – احمدرضا ذاکرزاده سیداحمد زمانی – بابک سادات – محمدحسن سلامی‌حسینی – پویان طهرانیان – نیما کدیوریان – مصطفی کرمی – لیلا مرادی – سروش موئینی – حامد نصیری – سیدجواد نظری

زیست‌شناسی

آرین آذرنیا – جواد اباذرلو –علی جوهری – حامد حسین‌پور – محمدعلی حیدری – پوریا خاندار – آرمان داداشپور – پیمان رسولی – علیرضا رضایی – محمدمهدی روزبهانی – وحید زارع علی زراعت‌پیشه – اشکان زرندی – حسن‌علی ساقی – مریم سپهی – علی شریفی‌آرخلو – ماکان فاکری – احمدرضا فرح‌بخش – سجاد قائدی – محمدرضا قراجه‌مرند – مبین قربانی امیر گیتی‌پور – نیما محمدی – سینا معصوم‌نیا – محمدحسن مؤمن‌زاده – امیرحسین میرزایی – کاوه ندیمی – پیام هاشم‌زاده – علی وصالی‌محمود

فیزیک

زهره آقامحمدی – خسرو ارغوانی‌فرد – عباس اصغری –امیرحسین برادران – علی برزگر – سیدابوالفضل خالقی – میثم دشتیان – مریم شیخ‌ممو – علی عاقلی – بهادر کامران – مصطفی کیانی غلامرضا محبی – احسان مطلبی – محمود منصوری – مصطفی واثقی

شیمی

علی امینی – عامر برزیگر – علیرضا بیانی – مسعود جعفری – محمدرضا جمشیدی – امیر حاتمیان – میرحسن حسینی – عبدالرضا دادخواه – حسن رحمتی‌کوکنده – علی رحیمی پویا رستگاری – سیدرضا رضوی – علی رفیعی – رضا سلیمانی – جهان شاهی‌بیگباغی – محمدجواد صادقی- سهراب صادقی‌زاده – مسعود طبرسا – امیرحسین طیبی – رسول عابدینی‌زواره محمد عظیمیان‌زواره – سیدامیرحسین مرتضوی – سیدرحیم هاشمی‌دهکردی

مسؤلان درس، گزینشگران و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستار استاد	گروه ویراستاری	بازبین نهایی	مستندسازی
ریاضی	علی‌اصغر شریفی	علی‌اصغر شریفی	شهرام ولایی	علی مرشد – عاطفه خانمحمدی	مهرداد ملوندی	سرژ یقیازاریان تبریزی
زیست‌شناسی	محمدمهدی روزبهانی	امیرحسین بهروزی‌فرد	علی رفیعی	امیرحسین قاسمی محمدمهدی گل‌بخش - رضا نوری صبا عینی	حسن محمدنشتایی	علی سبحانی
فیزیک	امیرحسین برادران	امیرحسین برادران	مصطفی کیانی	محمدرضا رحمتی	زهره آقامحمدی	محمدمهدی شکیبایی
شیمی	مسعود جعفری	ساجد شیری طرزم	حسن‌رحمتی‌کوکنده	علی رزجی	متین قنبری	الهه شهبازی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	اختصاصی: زهراالسادات غیاثی
مسئول دفترچه آزمون	اختصاصی: آرین فلاح‌اسدی
حروف‌نگاری و صفحه‌آرایی	سیده صدیقه میرغیاثی
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیرگروه: محیا اصغری / مسئول دفترچه اختصاصی: مهساسادات هاشمی
ناظر چاپ	حمید محمدی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب- بین صبا و فلسطین- پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۶۴۶۳-۰۲۱

https://konkur.info

تابع + مثلثات+حد بینهایت و حد در بینهایت+مشتق وقت پیشنهادی : **۵۰ دقیقه**
ریاضی۳: صفحه های ۱ تا ۷۶ + مباحث مرتبط از دهم و یازدهم

۱- تابع $f(x)=\begin{cases}\sqrt{8-x} & , \quad x<-1\\ mx+2m+1 & , \quad -1\le x\le 2\\ -x^2+4x-5 & , \quad x>2\end{cases}$ به ازای $m\in[a,b)$ اکیداً یکنوا می‌باشد. بیشترین مقدار $b-a$ کدام است؟

۱) $\frac{1}{2}$ ۲) $\frac{3}{2}$ ۳) $\frac{5}{2}$ ۴) ۳

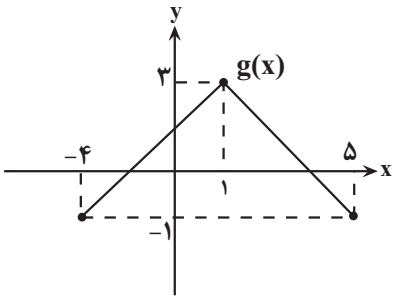
۲- فرض کنید تابع $f^{-1}(x)$، اکیداً صعودی و $f^{-1}(0)=3$ باشد، دامنهٔ تابع $y=\sqrt{\frac{x^2 f(1-2x)}{x-3}}$ شامل چند عدد صحیح است؟

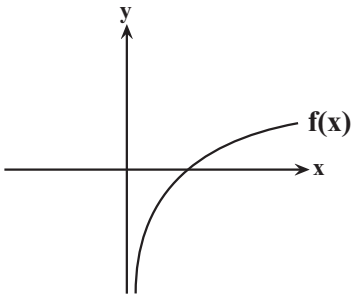
۱) ۵ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۶

۳- نمودار تابع خطی $f(x)$ با خط به معادلهٔ $2x+2y-5=0$ موازی است. مساحت محدود بین نمودار تابع $y=fof(x)$ و خط $y=3+4x+\frac{1}{2}y$ و محور xها کدام است؟

۱) $\frac{1}{6}$ ۲) $\frac{1}{3}$ ۳) $\frac{1}{2}$ ۴) $\frac{1}{4}$

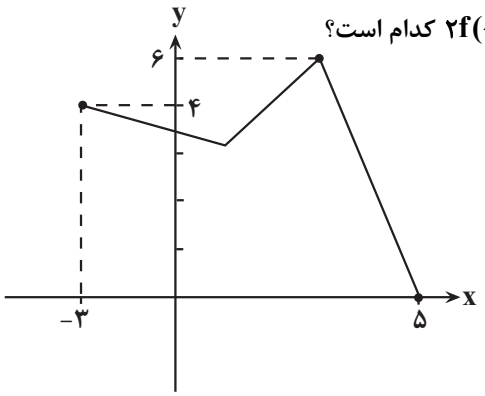
۴- در صورتی‌که نمودارهای توابع f و g به‌صورت زیر باشند، دامنهٔ تابع $fog(x)$ شامل چند عدد صحیح است؟





۱) ۶ ۲) ۷
۳) ۸ ۴) ۱۰

۵- اگر نمودار تابع $y=-5f(3x+6)+6$ به‌صورت زیر باشد، دامنهٔ تابع $2f(\frac{x}{2})+1$ کدام است؟



۱) $[-3,21]$
۲) $[-6,42]$
۳) $[-5,43]$
۴) $[-1,7]$

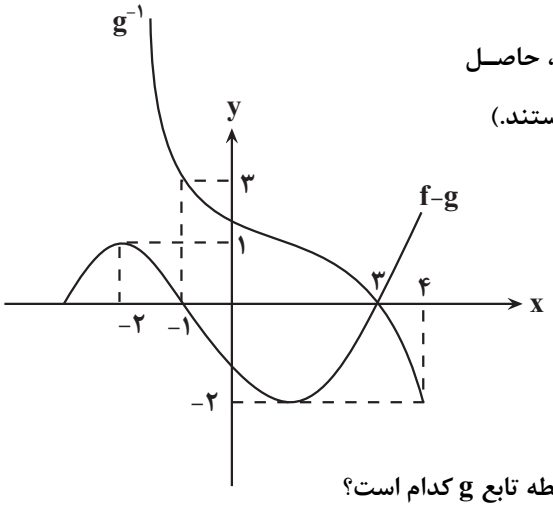
۶- اگر $f(x)=\frac{2-x}{3x+5}$ و $f^{-1}(-2f^{-1}(k))=-1$ باشد، $f(k)$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) $\frac{1}{8}$ ۳) $\frac{3}{2}$ ۴) $-\frac{3}{4}$

محل انجام محاسبات

https://konkur.info

۷- در شکل زیر، قسمتی از نمودارهای توابع g^{-1} و $f-g$ رسم شده، حاصل $(fog^{-1})(-1)+(gof^{-1})(5)$ کدام است؟ (توابع f و g یک‌به‌یک هستند.)



۱) ۵
۲) -۱
۳) ۱
۴) ۳

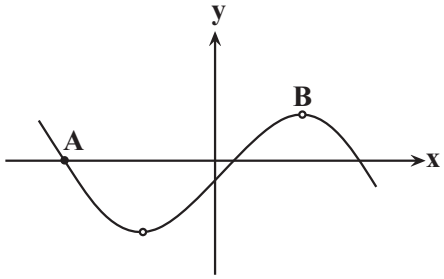
۸- اگر $f(x)=\frac{x+1}{2}$ و $(fog)^{-1}(x)=1+(4-2x)^3$ باشد، آن‌گاه ضابطه تابع g کدام است؟

۱) $4+\sqrt[3]{x-1}$ ۲) $3-\sqrt[3]{x-1}$ ۳) $4-\sqrt[3]{x+1}$ ۴) $3+\sqrt[3]{x-1}$

۹- بزرگ‌ترین حدود m کدام باشد که نمودارهای دو تابع $f(x)=\sqrt{4-x}$ و $y=f^{-1}(x-m)$ یکدیگر را قطع نکنند؟

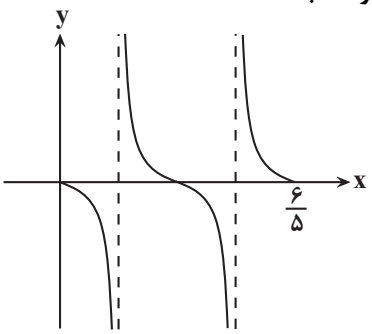
۱) $m\geq 1$ ۲) $m>1$ ۳) $m\geq 2$ ۴) $m>2$

۱۰- قسمتی از نمودار تابع $f(x)=\frac{\sin 2x-\cos x}{\cos x}$ در شکل زیر رسم شده است. شیب خط گذرنده از دو نقطهٔ A و B کدام است؟



۱) $\frac{2}{5\pi}$
۲) $\frac{3}{5\pi}$
۳) $\frac{2\pi}{5}$
۴) $\frac{3\pi}{5}$

۱۱- در شکل زیر، نمودار تابع $f(x)=a\tan(\frac{b\pi}{3}x)$ رسم شده است. مقادیر b و a کدام می‌توانند باشند؟



۱) $a=2\ ،\ b=5$
۲) $a=-2\ ،\ b=5$
۳) $a=-3\ ،\ b=\pm 5$
۴) $a=-3\ ،\ b=-5$

محل انجام محاسبات

https://konkur.info

۱۲- دامنهٔ تابع $f(x)=\frac{\tan(\frac{\pi+\pi x}{۲})}{\sqrt{۱۶-x^۲}}$ شامل n بازه به طول‌های مساوی a است. اگر تابع $g(x)=a\tan nx$ روی بازهٔ $(۰,C)$ اکیداً صعودی باشد، حداکثر مقدار C کدام است؟

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

۱۳- اگر $\sin x-\cos x=\frac{\sqrt{۳}}{۲}$ باشد، آن‌گاه مقدار $\cos ۸x$ چقدر از $\frac{۱}{۲}$ بیشتر است؟

۱) $\frac{۱}{۶۴}$ ۲) $\frac{۱}{۳۲}$ ۳) $\frac{۱}{۱۶}$ ۴) $\frac{۱}{۱۸}$

۱۴- اگر $f(x)=-۱+\sin^۲ x$ و $g(x)=x^۲+x$ باشد، حاصل $gof(\frac{\pi}{۱۶})$ را به‌صورت $\frac{-۱}{a}+\frac{\sqrt{۲}}{b}$ نوشته‌ایم. نمودار تابع $h(x)=-۴+b\cos ax$ در بازه $(۰,۲\pi)$ چند بار از حالت نزولی به صعودی،تغییر یکنوایی می‌دهد؟ $(a,b\in\mathbb{Z})$

۱) ۷ ۲) ۸ ۳) ۹ ۴) ۱۰

۱۵- از معادله $\cos ۳x+\sin x=۰$ مجموع جواب‌ها در فاصله $(۰,۳\pi)$ چند برابر π است؟

۱) ۱۰/۵ ۲) ۱۱/۵ ۳) ۱۲/۵ ۴) ۱۳/۵

۱۶- مجموع جواب‌های معادله $\frac{۱}{\sin ۲x}-\frac{۱}{\cos ۴x}=۰$ در بازهٔ $[۰,\pi]$ کدام است؟

۱) $\frac{۹\pi}{۴}$ ۲) ۲π ۳) $\frac{۵\pi}{۴}$ ۴) π

۱۷- طول پاره‌خطی که امتداد جواب‌های معادلهٔ مثلثاتی $\tan^۲ x+۶\cot^۲ x=۵$ روی نیمهٔ بالایی محور $\tan$ها در دایرهٔ مثلثاتی ایجاد می‌کند، کدام است؟

۱) ۱ ۲) $\sqrt{۲}$ ۳) $۲\sqrt{۳}$ ۴) $\sqrt{۳}-\sqrt{۲}$

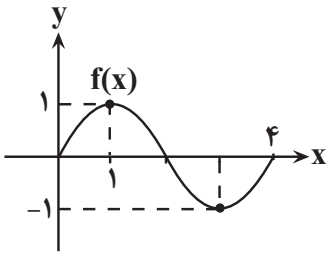
۱۸- اگر $x=۲k\pi-\frac{۳\pi}{۲}$ یک دسته از جواب‌های معادلهٔ $۳\sin x+\cos ۲x=a$ باشد، مساحت شکل حاصل از وصل کردن تمام جواب‌های این معادله در دایرهٔ مثلثاتی کدام است؟

۱) $\frac{\sqrt{۳}}{۸}$ ۲) $\frac{\sqrt{۳}}{۴}$ ۳) $\frac{۲-\sqrt{۳}}{۲}$ ۴) $\frac{۱}{۲}-\frac{\sqrt{۳}}{۴}$

۱۹- اگر چند جمله‌ای $p(x)=x^۵+mx^۲+nx+۳۲$ بر $x^۲-۴$ بخش‌پذیر باشد، مقدار $m-n$ کدام است؟

۱) ۲۴ ۲) -۲۴ ۳) ۸ ۴) -۸

۲۰- با توجه به نمودار تابع f، حاصل $\lim\limits_{x\to ۱^-}\frac{f(x)}{۱-f(x)}$ کدام است؟



۱) ۱
۲) $\frac{۱}{۲}$
۳) $-\infty$
۴) $+\infty$

محل انجام محاسبات

https://konkur.info

۲۱- کدام گزینه در مورد تابع $f(x)=\frac{\sqrt{۲}\sin x+۱}{\sqrt{۲}\sin x-۱}$ درست است؟

۱) $\lim\limits_{x\to\frac{۳\pi^{+}}{۴}} f(x)=+\infty$

۲) $\lim\limits_{x\to\frac{۳\pi^{-}}{۴}} f(x)=+\infty$

۳) $\lim\limits_{x\to\frac{\pi^{+}}{۴}} f(x)=-\infty$

۴) $\lim\limits_{x\to\frac{\pi^{-}}{۴}} f(x)=+\infty$

۲۲- اگر $\lim\limits_{x\to(-۱)} \frac{x+۱}{x^{۳}+ax^{۲}+bx+c}=+\infty$ باشد، حاصل $\frac{a+b}{c}$ چقدر است؟

۱) ۳
۲) ۶
۳) صفر
۴) هیچ مقداری به‌دست نمی‌آید.

۲۳- اگر داشته باشیم $\lim\limits_{x\to۳} \frac{۲[x]+۳k}{۲x^{۲}-۵x-۳}=+\infty$ ، حدود k کدام است؟

۱) $-\frac{۷}{۳}<k<-\frac{۵}{۳}$

۲) $-\frac{۵}{۳}<k<-۱$

۳) $-۲<k<-۱$

۴) $-۲<k<-\frac{۴}{۳}$

۲۴- حاصل $\lim\limits_{x\to+\infty} \frac{\sqrt{x^{۴}+x^{۳}+۱}-x^{۲}+x}{x}$ کدام است؟

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

۲۵- حاصل $\lim\limits_{x\to+\infty} [\frac{x}{۲x+۱}+\frac{x}{۲x-۱}]$ کدام است؟

۱) ۱
۲) صفر
۳) ۲
۴) وجود ندارد.

محل انجام محاسبات

https://konkur.info

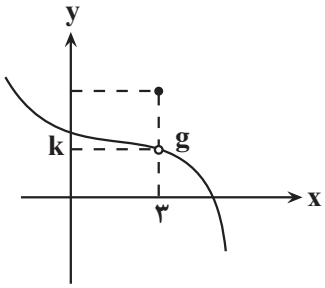
۲۶- اگر $f(x)=\frac{(a-1)x^3+(b+2)x^2+c|x|-2}{dx^2+3x-1}$ باشد و داشته باشیم: $\lim\limits_{x\to-\infty} f(x)=3$ و $\lim\limits_{x\to(\frac{1}{3})^+} f(x)=\infty$، حاصل $\frac{c+d}{b-a}$ کدام است؟

۱) ۳- ۲) ۹ ۳) ۳ ۴) ۹-

۲۷- اگر $f^{-1}(x)=\sqrt{x+1}+3$ و $g^{-1}(x)=\sqrt[3]{x+2}+1$ باشند، حاصل $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{g(x)-xf(x)}{f(x)+x\sqrt{x}}$ کدام است؟

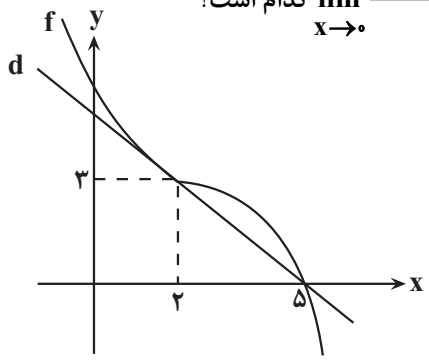
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۸- نمودار تابع $g(x)$ به‌صورت مقابل است. اگر $f(x)=\frac{2x^2-18}{x+g(x)}$ و $f'(3)=\frac{4}{3}$ باشد، مقدار k کدام است؟



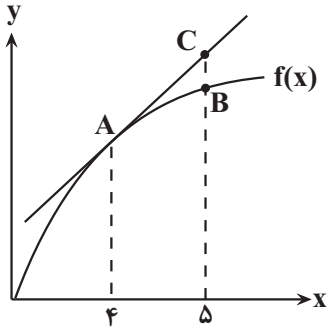
۱) ۲
۲) ۳
۳) ۴
۴) ۶

۲۹- مطابق شکل خط d در نقطهٔ $x=2$ بر نمودار تابع f مماس است. حاصل $\lim\limits_{x\to0}\frac{f(2+3x)-3}{x}$ کدام است؟



۱) $-\frac{1}{3}$
۲) -1
۳) ۳
۴) -3

۳۰- برای تابع f در شکل زیر داریم: $f'(4)=1/5$ و $f(4)=25$. با توجه به شکل، مقدار $f(5)$ کدام گزینه می‌تواند باشد؟ (خط بر تابع f در نقطهٔ A مماس است.)



۱) ۲۶
۲) ۲۶/۵
۳) ۲۷
۴) ۲۷/۵

محل انجام محاسبات

https://konkur.info

مولکول‌های اطلاعاتی+جریان اطلاعات در یاخته+انتقال اطلاعات در نسل‌ها+تغییر در اطلاعات وراثتی
زیست شناسی ۳: صفحه‌های ۱ تا ۶۲
وقت پیشنهادی : **۴۰ دقیقه**

۳۱- هر فرایند درون هستهٔ یاختهٔ پوششی سالم و فعال که با شکستن پیوند های فسفودی استر همراه است، .....

۱) در مرحلهٔ S چرخهٔ یاخته ای رخ می دهد.

۲) باعث جداشدن نوکلئوتید اشتباه از رشتهٔ دنا می شود.

۳) بر روی نوعی مولکول ذخیرهٔ کنندهٔ اطلاعات وراثتی اثر دارد.

۴) مانع بروز خطای ماندگار در مادهٔ وراثتی اصلی در یاخته می شود.

۳۲- در ساختار هر نوکلئوتید یک رشتهٔ پلی نوکلئوتیدی، بخشی که ..... پیوند با ..... است، .....

۱) فاقد – بخش دارای حلقهٔ آلی – ممکن نیست پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.

۲) دارای – بخش تشکیل شده فقط از عناصر C، H و O – قطعاً حلقهٔ آلی دارد.

۳) فاقد – کربن های حلقهٔ آلی قند –بین مولکول دنا و رنا مشترک می‌باشد.

۴) دارای – بخش تشکیل‌دهندهٔ پله در دنا – ممکن نیست سبک‌تر از گلوکز باشد.

۳۳- در طی همانندسازی یاختهٔ پوششی، هر خطای ناشی از فعالیت دنابسپاراز .....

۱) منجر به بروز نوعی تغییر ماندگار در مادهٔ وراثتی یاخته می شود.

۲) باعث آغاز فرایند مرگ برنامه ریزی شده در یاختهٔ پوششی می شود.

۳) با شکستن پیوند فسفودی استر بین نوکلئوتید ها همراه است.

۴) باعث ایجاد تغییر در نوکلئوتیدهای رشتهٔ دنای مادری نمی شود.

۳۴- در فردی فرایند لخته شدن خون دچار اختلال شده است، کدام گزینه دربارهٔ این فرد قطعاً صحیح است؟

۱) دست کم یکی از والدین این فرد، مبتلا به بیماری فقدان فاکتور انعقادی شمارهٔ ۸ می‌باشد.

۲) با کاهش میزان تولید فاکتور انعقادی شمارهٔ ۸، توانایی تشکیل رشته‌های فیبرین را از دست داده‌است.

۳) در جلوگیری از هدر رفتن خون طی نوعی خون‌ریزی که دیواره رگ آسیب جزئی می‌بیند، مشکلی پیش نمی‌آید.

۴) در تشکیل ساختاری که متشکل از یاخته های خونی با غشای چروکیده و رشته های پروتئین است، اختلال ایجاد می شود.

۳۵- به‌طور طبیعی کدام گزینه همواره در یک دوراهی همانندسازی مشاهده می‌شود؟

۱) آنزیم‌های هلیکاز دو رشتهٔ مولکول دنا (DNA) را از هم باز می‌کنند.

۲) رشته‌های در حال تشکیل دنا با پیوند هیدروژنی به هم متصل می‌شوند.

۳) پیوند فسفودی استر بین همهٔ نوکلئوتید های فسفات دار تشکیل می شود.

۴) مارپیچ دو رشته ای مولکول دنا، تحت اثر نوعی کاتالیزور زیستی باز می شود.

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

«در دنیای زنده، نوعی نوکلئیک‌اسید می‌تواند ..... »

- **پس از تولید در یک یاختهٔ یوکاریوتی، در یاختهٔ دیگری از همان جاندار مشاهده شود.**
- **با تأثیر نوعی عامل فیزیکی محیط، بیش از یک پیوند در بین بازهای آلی خود تشکیل دهد.**
- **با حضور در جایگاه فعّال نوعی آنزیم پروتئینی در سیتوپلاسم، به یک عامل کربوکسیل متصل شود.**
- **بدون اتصال به بخشی از ساختار غشا یاخته، دارای تعداد برابری نوکلئوتید و پیوند فسفودی‌استر باشد.**

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴)چهار

https://konkur.info

۳۷- در خانواده‌ای احتمال به‌وجود آمدن همهٔ انواع گروه‌های خونی Rh و ABO در بین فرزندان وجود دارد و هر فرزند دختر یا پسر این خانواده می‌تواند مبتلا به هموفیلی باشد یا سالم باشد. اگر مادر خانواده ناقل بیماری کوررنگی (نهفته و وابسته بـه X) و پـدر از نظر کوررنگی سالم باشد، تولد کدام فرزند در این خانواده ممکن نیست؟

۱) دختری با گروه خونی مشابه پدر و مبتلا به هموفیلی و کوررنگی

۲) دختری با گروه خونی مشابه مادر و سالم از نظر بیماری کوررنگی

۳) پسری با گروه خونی O منفی و سالم از نظر بیماری هموفیلی و کوررنگی

۴) پسری با گروه خونی AB مثبت و مبتلا به کوررنگی و سالم از نظر هموفیلی

۳۸- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طورمناسب تکمیل می‌کند؟

«به‌طور معمول در مراحل تولید رشتهٔ پلی‌پپتیدی در پودوسیت، ..... و ..... همواره در جایگاه(های) ..... از ریبوزوم رخ می‌دهند.»

۱) تشکیل پیوندهایی کم‌انرژی بدون نیاز به آنزیم میان دو نوع رنا – تجزیهٔ پیوند اشتراکی میان واحدهای نیتروژن‌دار – یکسانی

۲) ورود tRNA فاقد آمینواسید به دنبال حرکت رناتن – قرارگیری توالی سه نوکلئوتیدی غیر قابل ترجمه در ساختار رناتن – متفاوتی

۳) خروج رشتهٔ پلی پپتیدی تولید شده از ساختار رناتن از سمت گروه آمین – مشاهدهٔ توالی پادرمزه‌ای AUG در مرحلهٔ آغاز – یکسانی

۴) تشکیل پیوند میان tRNA حامل آمینواسید و توالی آمینواسیدها – شکستن آخـرین پیونـد هـای هیـدروژنی بـین دو نـوع رشـتهٔ حاصـل از رونویسی – متفاوتی

۳۹- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور نامناسب کامل می‌کند؟

«با توجه به انواع وراثت بیماری‌های ژنتیکی، در صورتی‌که در یک خانواده ..... باشد، در رابطه با این بیماری می‌تـوان بیـان داشت که ممکن ..... »

۱) مادر سالم، پدر بیمار و فرزند، دختری سالم – است، مادر ناقل بیماری باشد.

۲) والدین بیمار و فرزند، پسری سالم – است، والدین سالم صاحب دختری بیمار شوند.

۳) پدر بیمار، مادر سالم و فرزند، پسری بیمار – نیست، بیماری از نوع وابسته به X بارز باشد.

۴) والدین سالم و فرزند، دختری بیمار – نیست، جایگاه‌های اللی این صفت، روی جفت‌کروموزوم شمارهٔ ۲۳ باشد.

۴۰- مقاوم شدن باکتری‌ها به پادزیست، یکی از مثال‌هایی است که نشان می‌دهد موجودات زنده می‌توانند در گذر زمان تغییر کنند. کدام عبارت، دربارهٔ عامل توضیح دهندهٔ علت مقاوم شدن باکتری ها صحیح است؟

۱) تعیین می‌کند کدام‌یک از صفات سازگارتر است و با اثر خود باعث کاهش فراوانی نسبی دگره‌های ناسازگار می‌شود.

۲) فاقد توان تغییر ویژگی های هر فرد جمعیت می‌باشد و تنها با بروز حوادث طبیعی موجب رخ دادن تغییر می‌شود.

۳) اثر آن به فنوتیپ صفت وابسته است و دگره‌های نامطلوب بارز را نسبت به دگره‌های نامطلوب نهفته سریع تر حذف می کند.

۴) توان بقای جمعیت را درپی تغییر شرایط محیط کاهش می دهد و با ایجاد دگره(ها)، سازگاری جمعیت با محیط را افزایش می دهد.

۴۱- کدام گزینه عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«هر جاندار واجد فام‌تن اصلی متصل به غشا ..... هر جاندار واجد توانایی تنظیم تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی، ..... »

۱) همانند – آنزیمی دارد که طی همانندسازی، نوکلئوتید جدید را از طرف فسفات به قند نوکلئوتید قبلی متصل می‌کند.

۲) همانند – آنزیمی دارد که قبل از شروع همانندسازی با شکستن پیوند هیدروژنی، حباب همانندسازی ایجاد می کند.

۳) برخلاف – علاوه بر دنای اصلی، حاوی دنا(ها)ی حلقوی است که ژن افزایش مقاومت در برابر آنتی‌بیوتیک دارد.

۴) برخلاف – فاقد پروتئین‌هایی است که می توانند به توالی های مشخصی در مولکول دنا متصل شوند.

۴۲- براساس مطلب کتاب درسی، وراثت نوعی بیماری در انسان، به شکلی است که به منظور بیمار شـدن گروهـی از فرزنـدان یـک خانواده، وجود دو دگره بیماری در کنار یکدیگر لازم است. در شرایطی که تمام فرزندان یک خانواده، حداقل یک دگره سـالم در ارتباط با این بیماری داشته باشند، کدام مورد به‌طور حتم درست است؟

۱) هر دو والد، رخ نمود سالم را بروز می‌دهند.

۲) تمام پسران ژن‌نمودی متفاوت از پدر خود دارند.

۳) نیمی از فرزندان دختر، رخ‌نمودی سالم بروز می‌دهند.

۴) تمامی دختران، رخ‌نمود مشابهی با مادر خود خواهند داشت.

https://konkur.info

۴۳- کدام گزینه در ارتباط با نوعی رنا صادق است که در ساختار نهایی آن، نوکلئوتیدهای مکمل می‌توانند پیوند هیدروژنی ایجاد کنند؟

۱) در همهٔ آن‌ها، به‌جز در ناحیهٔ پادرمزه‌ای، فقط یک نوع توالی نوکلئوتیدی مشابه وجود دارد.

۲) در صورتی‌که توالی پادرمزهٔ آن مکمل UAA باشد، به هیچ نوع آمینواسیدی متصل نمی‌گردد.

۳) با آغاز تا خوردن رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی خطی آن، ساختار سه‌بعدی در این مولکول ایجاد می‌شود.

۴) نوعی پروتئین ویژه، نوعی توالی سه نوکلئوتیدی تولیدی در مرحلهٔ دوم رونویسی را در آن شناسایی می‌کند.

۴۴- با توجه به نکات کلیدی مدل واتسون و کریک، کدام عبارت دربارهٔ مولکول دنای طبیعی درست است؟

۱) جدا شدن دو رشتهٔ مولکول دنا در هنگام رونویسی، موجب به‌هم خوردن پایداری مولکول دنا می‌شود.

۲) در نقاطی از دنا که تعداد بازهای پورین بیشتر است، قطر مولکول نسبت به سایر نقاط بیشتر است.

۳) همواره سه حلقه آلی نیتروژن‌دار در مرکز پله‌های نردبان پیچ‌خورده دنا یافت می‌شود.

۴) قرارگیری جفت‌بازهای مکمل باعث می‌شود که توالی دو رشتهٔ مولکول دنا یکسان باشند.

۴۵- نوعی از شواهد تغییر گونه که .....، قطعاً .....

۱) نشان دهندهٔ اشتقاق گونه ها از نیای مشترک هستند – فراوانی آن، تحت اثر عامل سازگارکننده جمعیت با محیط، بیشتر می‌شود.

۲) ردپای تغییرگونه‌های جانوری مختلف محسوب می‌شوند – ساختارهایی ساده شده و فاقد کار خاصی در بدن جانداران هستند.

۳) از آن ها برای رده‌بندی جانوران مختلف استفاده می‌شوند – اندام‌هایی با طرح ساختاری یکسان و عملکرد متفاوت محسوب می‌شوند.

۴) زیست‌شناسان با استفاده از آن به تاریخچهٔ تغییر گونه‌های جانوری پی می‌برند – برای بررسی تشخیص خویشاوندی جانداران نیز استفاده می‌شود.

۴۶- یاخته‌های پروکاریوتی ..... یاخته‌های زندهٔ بدن انسان، .....

۱) برخلاف گروهی از – فاقد توانایی ایجاد تغییر در طول عمر مولکول های رنا هستند.

۲) همانند گروهی از – برای اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز، می‌توانند از پروتئین(ها) کمک بگیرند.

۳) برخلاف همهٔ – نمی‌توانند در مجاورت یک ژن خود، توالی نوکلئوتیدی راه‌انداز داشته باشند.

۴) همانند همهٔ – می‌توانند بیان ژن‌های موجود در خود را پیش یا پس از رونویسی تنظیم کنند.

۴۷- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در یک خانواده، پدر دارای اختلال در انعقاد خون می‌باشد و دو الل مربوط به ساخت پروتئین D گروه خونی در نوعی یاختهٔ ماهیچه‌ای بدن دارد. همچنین آنزیم‌های اضافه‌کنندهٔ کربوهیدرات B به سطح غشا در بدن این فرد ساخته می‌شوند. مادر سالم در سطح یاخته‌های بدون هسته خون خود، تنها یک نوع از کربوهیدرات‌های گروه خونی ABO را بروز می‌دهد و دارای محصول نوعی ژنِ گروه خونی واقع در بلندترین فام‌تن، در سطح خارجی غشای گویچه‌های قرمز خود می‌باشد.»

«در رابطه با این خانواده تولدِ ..... ممکن ..... »

۱) دختری کاملاً سالم با ژنوتیپ گروه خونی BBdd – نیست.

۲) پسری مبتلا به بیماری هموفیلی با گروه خونی AB مثبت – نیست.

۳) پسری فاقد اختلال در انعقاد خون با ژنوتیپ گروه خونی BODD - است.

۴) دختری فاقد هر نوع کربوهیدرات در سطح خارجی غشای گویچه های قرمز خود – است.

۴۸- نوعی از گونه‌زایی که با جدایی جغرافیایی همراه است، برخلاف نوع دیگری از گونه‌زایی که در آن جدایی جغرافیایی رخ نمی‌دهد، چه مشخصه‌ای دارد؟

۱) در نهایت سبب به‌وجود آمدن زاده‌های زیستا و زایا در جمعیت می‌شود.

۲) وقوع شارش ژن بین جمعیت‌های جداشده، مانع از بروز جدایی تولیدمثلی و گونه‌زایی می‌شود.

۳) قطعاً رانش ژن سبب افزایش تفاوت افراد جمعیت جدید با جمعیت اولیه می‌شود.

۴) می‌تواند تحت تأثیر عوامل برهم‌زنندهٔ تعادل منجر به ایجاد جمعیت‌های متفاوت شود.

https://konkur.info

۴۹- کدام عبارت، جملهٔ زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

دانشمند «۱»: دانشمندی که برای اولین بارمشخص کرد مادهٔ وراثتی به یاختهٔ دیگر منتقل می‌شود.

دانشمند «۲»: دانشمندی که با همکارانش مشخص کرد مولکول دنا همان مادهٔ وراثتی اصلی در یاخته است.

«درهر مرحله‌ای از آزمایشات دانشمند «۱» که .....، همانند مرحلهٔ ..... آزمایشات دانشمند «۲» ..... »

۱) فعالیت شبکهٔ آندوپلاسمی و دستگاه گلژی نوعی یاختهٔ ایمنی افزایش پیدا کرد – اول – باکتری‌های غیربیماری‌زا مشاهده شدند.

۲) انتقال ژن(ها) بین دو باکتری در بدن جانور رخ داد – دوم – نوعی باکتری بیماری‌زا در اثر تغییر شکل باکتری دیگر ایجاد شد.

۳) نوعی پاسخ التهابی شدید در بافت شش های جانور ایجاد شد – اول – نوعی مولکول اجراکنندهٔ دستورالعمل های دنا تولید شد.

۴) توانایی حفظ هومئوستازی باکتری‌ها از بین رفت – سوم – باکتری های مورد استفاده، ظرفیت تنفسی موش را به شدت تغییر می دهند.

۵۰- در یاختهٔ تیروئید انسان، در نوعی فرایند که در یک چرخهٔ یاخته‌ای، بخشی از مادهٔ وراثتی اصلی می‌تواند بارها الگو قرار بگیرد ..... فرایندی که فقط در دومین مرحلهٔ اینترفاز چرخهٔ یاخته ای انجام می شود، می‌توان گفت .....

۱) برخلاف – نوعی آنزیم با توانایی آزاد کردن انرژی، می‌تواند واکنشی انرژی‌خواه را به پیش ببرد.

۲) همانند – کاتالیزور(های) زیستی اتصال‌دهندهٔ تکپارها، مستقیماً توانایی تشکیل انواعی از پیوندها را دارند.

۳) برخلاف – محصولات نهایی فرایند، در اتصال با رشتهٔ الگوی فعالیت آنزیم(ها) باقی نمی‌مانند.

۴) همانند – آنزیم(ها) در شروع فرایند به نوعی توالی نوکلئوتیدی در ساختار ژن متصل می شود.

۵۱- براساس مطالب کتاب درسی، گروهی از عوامل سبب می‌شوند که جمعیت روند تغییر را در پیش بگیرد. عاملی که .....، به‌طور حتم .....

۱) می‌تواند تأثیر فوری بر رخ‌نمود افراد نداشته باشد – موجب سازگاری بیشتر افراد جمعیت با محیط اطراف می‌شود.

۲) علت مقاوم شدن باکتری‌ها به پادزیست‌ها را توضیح می‌دهد – براساس رخ‌نمود افراد، به سازش جمعیت با محیط می‌انجامد.

۳) موجب یکسان‌سازی احتمال آمیزش هر فرد با افراد جنس دیگر می‌شود – فراوانی نسبی دگره‌ها را در خزانهٔ ژنی تغییر می‌دهد.

۴) می‌تواند خزانهٔ ژنی دو جمعیت را شبیه یکدیگر کند – موجب انتخاب جفت توسط جانوران براساس ویژگی‌های رفتاری‌شان می‌شود.

۵۲- عاملی که حضور آن در غشای گویچه‌های قرمز یک فرد، معرف نوع گروه خونی Rh است، ..... عاملی که حضور یا عدم حضور آن در غشای این گویچه‌ها معرف نوع گروه خونی ABO است، .....

۱) همانند – در هر فرد ناخالص، تحت تنظیم دو الل با رابطهٔ بارز و نهفتگی است.

۲) برخلاف – تحت کنترل کروموزومی بزرگ‌تر از کروموزوم شمارهٔ ۵ قرار دارد.

۳) همانند – پس از ساخته شدن، از سر آمینی خود وارد شبکهٔ آندوپلاسمی زبر می‌شود.

۴) برخلاف – دارای جایگاه (های) ژنی است که به انتهای کروموزوم نزدیک‌تر از سانترومر است.

۵۳- چند مورد، عبارت زیر را به‌طور نادرست تکمیل می‌کند؟

«در یک خانواده، اگر پدر دارای کربوهیدرات A و ..... و مادر دارای گروه خونی ..... باشد، ممکن است دختری فاقد پروتئین D و دارای هر دو نوع کربوهیدرات گروه خونی روی غشای گویچه‌های قرمز خود، متولد شود.»

- **فاقد پروتئین D - B^+**
- **دارای پروتئین D - A^+**
- **فاقد پروتئین D - AB^-**
- **دارای پروتئین D - B^+**

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) صفر

https://konkur.info

۵۴- در صورتی‌که وقوع جهش منجر به تغییر ..... یک آنزیم شود، به‌طور حتم .....

۱) جایگاه فعال – عملکرد آنزیم دچار اختلال می‌شود.

۲) در بخشی دور از جایگاه فعال – عملکرد آنزیم طبیعی خواهد بود.

۳) در توالی تنظیمی مربوط به ژن رمزکنندهٔ – تغییری در ساختار آنزیم ایجاد نمی‌شود.

۴) در توالی راه‌انداز مربوط به ژن رمزکنندهٔ – میزان رونویسی از ژن دچار کاهش خواهد شد.

۵۵- کدام عبارت، در شرایط طبیعی دربارهٔ هر نوکلئیک‌اسید موجود در سیتوپلاسم یاخته‌های زنده و فعال درست است که در تماس با غشای پلاسمایی قرار <u>ندارد</u>؟

۱) در یک سمت هریک از رشته‌های خود به گروه هیدروکسیل ختم می‌شود.

۲) به دنبال فعالیت نوعی آنزیم بسپارازی روی بخشی از مولکول دنا ساخته شده است.

۳) در یاخته‌های هسته‌دار به عنوان مولکول میانجی بین سیتوپلاسم و هسته فعالیت می‌کند.

۴) هر نوکلئوتید موجود در ساختار آن، در هنگام تولید مولکول به نوکلئوتید مکمل خود متصل می‌شود.

۵۶- کدام گزینه عبارت زیر را به شکل <u>نادرست</u> تکمیل می‌کند؟

«در صورت انتقال باکتری اشرشیاکلای از محیطی که فقط لاکتوز در آن قرار دارد، به محیطی که فقط مالتوز در آن قرار دارد، .....»

۱) تمایل اتصال مهارکننده برای اتصال به اپراتور افزایش پیدا می کند.

۲) مقدار رونویسی سه توالی ژنی کاهش و سه توالی ژنی دیگر افزایش می‌یابد.

۳) پایداری رنای‌پیک مربوط به ژن(های) تجزیهٔ لاکتوز می‌تواند کاهش شدید پیدا کند.

۴) رنابسپاراز به‌دنبال اتصال به قسمتی از جایگاه اتصال فعال‌کننده، به توالی نوکلئوتیدی ویژه ای متصل می شود.

۵۷- به دنبال ازدواج پدر و مادری با ژن‌نمود (ژنوتیپ)های متفاوت از نظر صفت گروه خونی ABO، فرزندانی متولد شده‌اند که گروه خونی آن‌ها فقط مشابه والد یا والدین خود است. کدام مورد دربارهٔ این خانواده درست است؟

۱) اگر فقط برخی فرزندان ژنوتیپ ناخالص داشته باشند، تمامی والدین یک نوع کربوهیدرات گروه خونی را ساخته‌اند.

۲) اگر والدین گروه‌های خونی متفاوتی داشته باشند، همهٔ فرزندان، برای گروه خونی ABO ژنوتیپ خالص دارند.

۳) اگر هیچ یک از فرزندان گروه خونی O نداشته باشند، قطعاً فقط یک والد، واجد یکی از قندهای A یا B در سطح RBC است.

۴) اگر والدین دگره(های) مشابهی باهم نداشته باشند، ژنوتیپ همهٔ فرزندان ناخالص بوده و همگی کربوهیدرات گروه خونی دارند.

۵۸- صفت رنگ در نوعی ذرت دارای سه جایگاه ژنی است و هر کدام، دو دگره دارند و دگره‌های بارز، رنگ قرمز و دگره‌های نهفته، رنگ سفید را به‌وجود می‌آورند. بر این اساس، ذرت‌هایی که از آمیزش دو ذرت با ژنوتیپ aabbcc و AABBcc به‌وجود می‌آیند، از نظر فراوانی در نمودار، با کدام ذرت تفاوت بیشتری دارند؟

۱) aaBBCc ۲) aaBBCC ۳) AABbCC ۴) aabbCC

۵۹- کدام گزینه، عبارت زیر را به <u>نادرستی</u> تکمیل می کند؟

«هنگامی‌که یک یاختهٔ طبیعی انسانی تازه تقسیم می‌شود، ..... در یاخته‌های حاصل از این تقسیم ممکن است ..... یابد.»

۱) رونویسی از ژن‌های سازنده رنای رناتنی – افزایش

۲) جدایی اینترون از اگزون – کاهش

۳) مشاهده رناهای با طول مختلف زیر میکروسکوپ – افزایش

۴) تعداد پیوند های هیدروژنی ژن سازندهٔ rRNA – کاهش

۶۰- دربارهٔ عوامل تداوم گوناگونی در جمعیت، به ترتیب از راست به چپ کدام موارد به درستی و کدام موارد به <u>نادرستی</u> بیان شده است؟

الف) در دومین مرحلهٔ تقسیم اسپرماتوسیت اولیه، فرایندی رخ می‌دهد که با تشکیل و شکستن پیوند فسفودی‌استر همراه است.

ب) درپی جابه‌جایی قطعات بین کروماتیدهای غیر خواهری، دگرهٔ جدید ایجاد شده و در افزایش تنوع جمعیت دخالت دارد.

ج) هر فرایند رخ داده در طی تقسیم میوز که با عدم تغییر طول کروموزوم همراه است، توانایی تغییر تنوع گامتی را دارد.

د) در هر فرایندی که ضمن شکستن پیوند فسفودی‌استر، باعث تغییر کاریوتیپ نمی شود، قطعات کروموزومی مبادله می شود.

۱) (د و ج) – (الف و ب)

۲) (د) – (الف و ج و ب)

۳) (الف و د) – (ب و ج)

۴) (د و ج و ب) – (الف)

https://konkur.info

۶۱- در ارتباط با واحدهای سازندهٔ مولکول‌های حاوی اطلاعات وراثتی در جاندار تک‌یاخته‌ای مورد مطالعهٔ گریفیت، هر مولکولی که واحدهای سازندهٔ آن می‌توانند در تشکیل ..... نوع پیوند نقش داشته باشند، .....

۱) فقط یک – در ساختار رناتن‌های موجود در میتوکندری قابل مشاهده می‌باشد.

۲) دو – همواره تمام واحدهای سازندهٔ آن در تشکیل دو پیوند قند فسفات شرکت می کنند.

۳) فقط یک – خاصیت آنزیمی دارد و نمی‌توانند در جایگاه فعال آنزیمی دیگر مشاهده شود.

۴) دو – در شرایطی می تواند به مولکولی متشکل از آمینواسید(ها) متصل شده باشد.

۶۲- کدام گزینه، جملهٔ زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در شرایطی که همانندسازی ..... را بپذیریم، پس از ..... همانندسازی یک دنا با دو رشته سبک (نیتروژن ۱۴) در محیطی با نیتروژن ۱۵، به دنبال سانتریفیوژ، ..... .»

۱) غیرحفاظتی – یک نسل – دو نوار در بخش میانی و پایینی لوله تشکیل می‌شود.

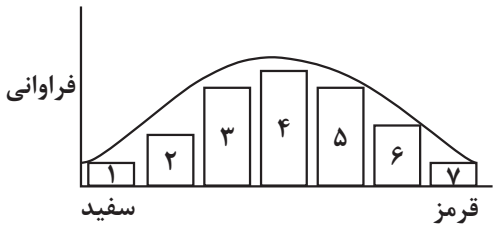
۲) نیمه‌حفاظتی – دو نسل – دو نوار هم‌اندازه در بخش میانی و بالای لوله تشکیل می‌شود.

۳) حفاظتی – یک نسل – دو نوار متفاوت با کمترین فاصلهٔ ممکن از هم تشکیل می‌شود.

۴) غیرحفاظتی – دو نسل – نوار جدید در بخشی تشکیل می‌شود که با پایین لوله فاصلهٔ کم‌تری نسبت به بالای لوله دارد.

۶۳- چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در اثر آمیزش ذرت هایی با ژن‌نمودهای موجود در جایگاه‌های ..... با یکدیگر، ایجاد ذرتی با ..... است.»



- **۱ و ۷ – ژن‌نمودی حاوی همهٔ انواع دگره(الل)ها، ممکن**
- **۱ و ۶ – رنگ روشن‌تر نسبت به گیاهی با ژن‌نمود aaBbCC، غیرممکن**
- **۳ و ۴ – توانایی ایجاد گامت‌هایی با سه دگره نهفته از نظر صفت رنگ‌دانه، ممکن**
- **۴ و ۵ – تعداد دگره‌های بارز بیشتر نسبت به گیاهانی با ژن‌نمود AABBCc، غیرممکن**

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۶۴- در پی بروز جهش کوچک ..... برخلاف جهش کوچک ..... در ژن مربوط به نوعی زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی، همواره .....

۱) حذفی – دگرمعنا – چارچوب خواندن رمزهای ژنی دنای مربوطه تغییر می‌کند.

۲) بی‌معنا – اضافه – طول مولکول رنای پیک حاصل از رونویسی تغییر پیدا می کند.

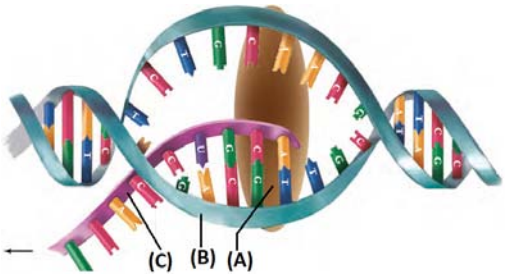
۳) خاموش – حذفی – تعداد رمز های آمینواسیدهای ژن مربوطه تغییری نخواهد کرد.

۴) تغییر چارچوب – بی‌معنا – تعداد پیوندهای پپتیدی در ساختار پلی‌پپتید حاصل تغییر می‌یابد.

https://konkur.info

۶۵- با توجه به شکل، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«بخش مشخص شده با حرف ..... »



۱) A، به کمک توالی‌های نوکلئوتیدی ویژه‌ای در دنا، اولین نوکلئوتید مناسب را به‌طور دقیق شناسایی می‌کند.

۲) A، قبل از آن‌که توالی کوتاهی از ریبونوکلئوتیدها ایجاد شود، سبب شکستن پیوندهای غیراشتراکی مولکول دنا می‌شود.

۳) B، در بخشی از خود که قابلیت رونویسی شدن دارند، سبب جدا شدن آنزیم از مولکول دنا و رنای تازه‌ساخت می‌شود.

۴) C، پس از تشکیل آخرین پیوندهای هیدروژنی بین دو رشتهٔ دنا، بخش‌هایی از خود را که اینترون نامیده می‌شوند، حفظ می‌کند.

۶۶- در صورتی‌که رابطهٔ بین الل‌های تعیین‌کنندهٔ حالت موی انسان مشابه رابطهٔ بین الل‌های رنگ گل میمونی باشد و فرزندان دو فرد یکی با موهای صاف و یکی با موهای فر، موهای موج‌دار داشته باشند در این‌صورت از ازدواج هر دو فرد با حالت موهای متفاوت، چند مورد از گزینه‌های زیر قطعاً مشاهده می‌شود؟

آ) تولد فرزند با موهای صاف

ب) تولد فردی با موهای موج‌دار

پ) تولدی فردی با موهای فر

۱) مورد آ و ب ۲) فقط ب ۳) فقط آ و پ ۴) همهٔ موارد

۶۷- با توجه به فرایند پیرایش در یک یاخته یوکاریوتی کدام گزینه صحیح است؟

۱) در همهٔ رناهای دارای توالی‌های رمزه، طول رنای اولیه و رنای بالغ با یکدیگر متفاوت است.

۲) وقوع تغییرات ژنی در هر ناحیه از ژن لزوماً منجر به تغییر در ساختار اول پروتئین‌ها نمی‌شود.

۳) این فرایند منجر به کوتاه شدن همهٔ RNAهایی می‌شود که درون مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم فعالیت دارند.

۴) یک اینترون می‌تواند حاوی باز آلی تیمین باشد که برای حذف شدن آن از روی دنا پیوند فسفودی‌استر شکسته می‌شود.

۶۸- چند مورد عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«در بدن یک مرد سالم و بالغ، آنزیم‌هایی در کاهش انرژی فعال‌سازی واکنش‌ها نقش دارند؛ همهٔ این ترکیبات تنها ..... »

- **یک بخش اختصاصی برای قرارگیری پیش‌ماده در آن دارند.**
- **در انجام واکنش‌های سنتز آبدهی یا آبکافت (هیدرولیز) نقش دارند.**
- **انرژی فعال‌سازی واکنش‌های انجام‌پذیر درون یاخته را کاهش می‌دهند.**
- **تحت تأثیر تغییر در تعداد، ترتیب و نوع مونومرهای شرکت‌کننده در ساختار تغییر فعالیت می‌دهند.**

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۶۹- کدام گزینه، دربارهٔ هر نوع جهش در یاخته‌های پیکری جانداران پر یاخته‌ای درست است؟

۱) هیچ گاه به جانداران زندهٔ دیگر منتقل نمی‌شود.

۲) منجر به بروز برخی سرطان‌ها در بافت‌ها می‌شود.

۳) منجر به اختلال در فعالیت نوعی پروتئین یاخته می‌شود.

۴) با تغییر در ساختار ژنگان(ژنوم) نوعی یاختهٔ زنده همراه است.

https://konkur.info

۷۰- با در نظر گرفتن مراحل مختلف رونویسی از دنای هسته یک یاخته یوکاریوتی، کدام گزینه صحیح است؟

۱) در مرحلهٔ آغاز برخلاف طویل شدن، در محل توالی تنظیمی، گروه فسفات یک نوکلئوتید به گروه هیدروکسیل از نوکلئوتید مجاور متصل می شود.

۲) در مرحلهٔ طویل شدن همانند پایان، فقط باز آدنین به‌کار رفته در دنا می‌تواند با دو نوع باز آلی متفاوت پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.

۳) در مرحلهٔ طویل شدن برخلاف مرحلهٔ پایان، می‌توان بخش فاصله گرفتهٔ دو رشتهٔ دنا و تشکیل بخشی از رنا را مشاهده کرد.

۴) در مرحلهٔ آغاز همانند سایر مراحل، می‌توان افزایش غلظت فسفات‌های آزاد شده در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم را مشاهده کرد.

۷۱- کدام گزینه دربارهٔ عوامل تغییر دهندهٔ یک جمعیت به نادرستی بیان شده است؟

- **جانوران سالمی که براساس معیار هایی در رخ نمود افراد، جفت خود را انتخاب می کنند، به طور حتم فراوانی دگره های جمعیت را تغییر می‌دهند.**
- **هر عاملی که برخلاف انتخاب طبیعی به سازش افراد جمعیت منجر نمی شود، به طور حتم فراوانی نسبی دگره های جمعیت را تغییر می‌دهد.**
- **افرادی که درپی وقوع کراسینگ اور یا جهش ایجاد می‌شوند، به طور حتم باعث افزایش توان بقای یک جمیعت در شرایط محیطی جدید می‌شوند.**
- **افرادی از یک جمعیت که نمی‌توانند ژن‌های خود را به نسل بعد منتقل کنند، به طور حتم تحت اثر نوعی رویداد تصادفی در محیط بوده‌اند.**

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴)چهار

۷۲- دربارهٔ نوعی بیماری ارثی که به علت جهش در ژن نوعی پروتئین حمل کنندهٔ اکسیژن خون ایجاد می شود؛ کدام گزینه نادرست است؟

۱) علی‌رغم تغییر ماندگار در مادهٔ وراثتی، تعداد پیوندهای هیدروژنی بین دو رشتهٔ دنا تغییر نیافته است.

۲) عدم تغییر در نسبت نوکلئوتیدهای دارای باز پورین به نوکلئوتیدهای دارای باز پیریمیدین در یک مولکول دنا قابل انتظار است.

۳) به علت عدم تغییر در تعداد آمینواسیدهای سازندهٔ زنجیره، تغییری در تعداد پیوندهای پپتیدی مشاهده نمی‌شود.

۴) جایگزینی نوکلئوتید A به‌جای نوکلئوتید T در رمز ششمین آمینواسید زنجیرهٔ آلفای هموگلوبین قابل انتظار است.

۷۳- در سطحی از ساختار پروتئین‌ها که آرایش زیرواحدها در آن رخ می‌دهد، ..... سطح ساختاری که عامل اصلی ایجاد تنوع در پروتئین‌ها است، فقط .....

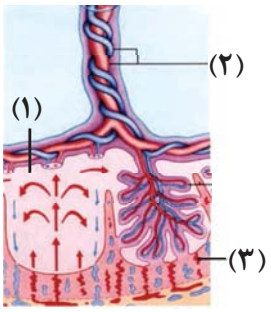
۱) برخلاف – پیوندهای هیدروژنی و اشتراکی در تثبیت ساختار پروتئین نقش دارند.

۲) همانند – کربن مرکزی آمینواسید، در اطراف خود به گروه‌های غیریکسانی متصل است.

۳) برخلاف – از طریق تاخوردگی بیشتر مارپیچ‌ها، پروتئین‌ها به شکل‌های متفاوتی در می‌آیند.

۴) همانند – پیوند اشتراکی، بین کربن متصل به گروه R، با سایر گروه‌های همان آمینواسید وجود دارد.

۷۴- شکل زیر جفت و ارتباط آن با مادر و جنین را نشان دهد. با توجه به شکل کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر صحیح است؟



«در صورتی‌که غشای گویچه‌های قرمز بخش «۱» فاقد کربوهیدرات‌های A و B و پروتئین D باشد، قطعاً گویچه‌های قرمز بخش ..... »

۱) (۳)، دارای چند نوع کربوهیدرات بوده و از یاخته‌های با توانایی ساخت چندین نوع یاخته ایجاد شده‌اند.

۲) (۲)، فاقد کربوهیدرات‌های گروه خونی در سطح خود هستند و متوسط عمر آن‌ها ۱۲۰ روز است.

۳) (۲)، فاقد پروتئین D هستند و در مغز استخوان و اندام‌هایی مثل کبد و طحال ساخته می‌شوند.

۴) (۳)، پروتئین‌های غشایی دارند و اریتروپویتین آزاد شده از مغز استخوان بر روی تولید آن‌ها اثر دارد.

https://konkur.info

۷۵- کدام گزینه عبارت زیر را در ارتباط با تنظیم بیان ژن، به درستی کامل می‌کند؟

«وجه ..... تنظیم ..... رونویسی در اشرشیاکلای با رونویسی در یوکاریوت‌ها این است که ..... »

۱) تمایز – مثبت – در یوکاریوت‌ها پروتئین (پروتئین‌های) تقویت‌کننده در ارتباط مستقیم با رنابسپاراز قرار نمی‌گیرند.

۲) تشابه – مثبت – بیش از یک نوع مولکول زیستی در رونویسی از ژن(های) قرار گرفته بعد از راه‌انداز نقش دارد.

۳) تمایز – منفی – اتصال رنابسپاراز یوکاریوتی به راه‌انداز درپی اتصال عوامل رونویسی به توالی ژن رخ می دهد.

۴) تشابه – منفی – نوکلئوتیدی که بلافاصله بعد از راه‌انداز قرار دارد مورد رونویسی قرار می‌گیرد.

۷۶- با توجه به ساختار مولکول‌های هموگلوبین و میوگلوبین، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

« (در) نوعی پروتئین که ..... پروتئین دیگر ..... »

۱) ساختار آن زودتر شناسایی شد، همانند – در رشته‌های پلی‌پپتید بلند و بدون شاخهٔ خود، حداکثر دارای ۲۰ نوع آمینواسید با ترتیب و توالی معین می‌باشد.

۲) بیش از یک ژن مستقیماً مسئولیت تولید آن را برعهده دارد، برخلاف – جهت دستیابی به ساختار نهایی، نیازمند قرارگیری زنجیره‌های پلی‌پپتیدی در کنار یکدیگر می‌باشد.

۳) در فرایند بلوغ گویچهٔ قرمز، با خروج هسته، حجم زیادی از سیتوپلاسم را اشغال می‌کند، همانند – یون‌های آهن در نوعی گروه غیر پروتئینی آن، تقریباً در مرکز رشتهٔ پلی‌پپتیدی واقع شده‌اند.

۴) در یاخته‌های چندهسته‌ای مولکول اکسیژن را ذخیره می‌کند، برخلاف – با تشکیل پیوندهایی مشابه پیوندهای موجود در پله‌های مدل نردبانی دنا، زنجیرهٔ پروتئینی به شکل مارپیچ در می‌آید.

۷۷- با توجه به صفات تک‌جایگاهی دربارهٔ ..... به‌طور حتم می‌توان بیان داشت .....

۱) دختری مبتلا به نوعی بیماری ارثی وابسته به X – یاختهٔ اسپرماتوسیت اولیهٔ پدر دارای دو الل بیماری‌زاست.

۲) پسری با دو الل بیماری‌زای نهفته و مستقل از جنس – اووسیت ثانویه مادرش که در فرایند لقاح شرکت کرده، دو نسخه از الل بیماری‌زا دارد.

۳) دختری که پدری مبتلا به نوعی مشکل انعقاد خون دارد – هر کروموزوم جنسی او، دارای الل (دگره) مربوط به بیماری هموفیلی است.

۴) پسری با نوعی بیماری که ژن آن را تنها از مادر خود دریافت کرده است – بر روی نوعی کروموزوم جنسی پسر، دگره‌ای نهفته قرار گرفته است.

۷۸- در تشریح مقایسه ای، هر نوع ساختاری در جانوران که به‌صورت ..... مقایسه می‌شود، .....

۱) بال پرندهٔ دانه‌خوار و بال زنبورعسل – می‌تواند توضیحی برای یکی از ویژگی‌های حیات باشد.

۲) بالهٔ دلفین و پای لاک‌پشت – نشان می‌دهند که برای پاسخ به یک نیاز، جانداران به روش‌های مختلفی سازش می یابند.

۳) اندام حرکتی جلویی در سوسمار و قورباغه – دلالت بر این دارد که ساختارهای همتا، همواره طرح ساختاری مشابه و کار متفاوت دارند.

۴) بقایای پا در لگن نوعی خزنده – زیست‌شناسان را بر این باور راهنمایی می‌کند که این ساختارها لزوماً فاقد کار خاصی می‌باشند.

۷۹- به‌طور معمول، دربارهٔ وجه ..... جهش‌های .....، می‌توان گفت که .....

۱) تشابه – بزرگ ساختاری که همواره بر روی یک کروموزوم رخ می‌دهند – باعث تغییر در تعداد نوکلئوتید های فام تن نمی‌شوند.

۲) تمایز – بزرگ ساختاری که با کاریوتیپ تشخیص داده نمی‌شوند – همواره بر تغییر طول کروموزوم تأثیرگذارند.

۳) تمایز – کوچک که طول عامل انتقال صفات را تغییر می‌دهد – می‌تواند محل اتمام فرایند ترجمه در mRNA را تغییر می‌دهد.

۴) تشابه – جانشینی که تعداد کدون‌های قابل ترجمه را تغییر نمی‌دهد – همگی بر تعداد نوکلئوتیدهای موجود در توالی ژن اثر ندارند.

۸۰- چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می کند؟

«دربارهٔ متنوع ترین مولکول های زیستی در یک یاختهٔ سالم و فعال در یک بوم سازگان می توان گفت هر .....»

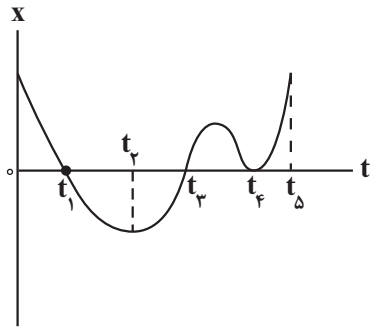
- **پروتئینی که درون ریزکیسه های غشا دار در سیتوپلاسم قرار دارد، توسط کوچک ترین اندامک های همان یاخته تولید شده است.**
- **آنزیم پروتئینی که بعد از تولید از یاختهٔ سالم سازندهٔ خود آزاد می شود، توسط دستگاه گلژی بسته بندی و به بیرون ترشح شده است.**
- **ریزکیسهٔ ترشحی موجود در سیتوپلاسم که از دستگاه گلژی منشأ گرفته است، حاوی یک نوع ترکیب پروتئینی درون خود می‌باشد.**
- **پروتئینی که در تماس با فسفولیپید های غشای پلاسمایی قرار می گیرد، از سر آمینی خود به شبکهٔ آندوپلاسمی زبر وارد می‌شود.**

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

https://konkur.info

حرکت بر خط راست + دینامیک + نوسان و امواج وقت پیشنهادی : **۴۰ دقیقه**
فیزیک ۳: صفحه‌های ۱ تا ۶۲

۸۱- نمودار مکان زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. چه تعداد از گزاره‌های زیر در مورد این حرکت است؟



آ) از لحظهٔ $t = 0$ تا t_5 بردار مکان متحرک ۳ بار تغییر جهت می‌دهد.

ب) از لحظهٔ $t = 0$ تا t_5 متحرک ۲ بار تغییر جهت می‌دهد.

پ) در لحظهٔ t_4 متحرک در مبدأ مکان، تغییر جهت می‌دهد.

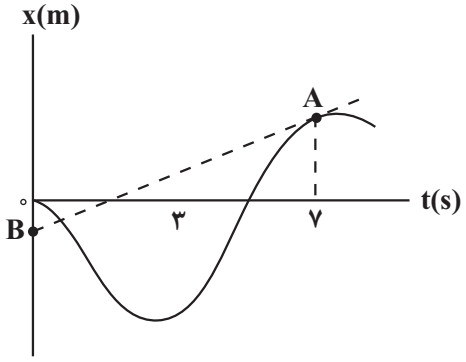
۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) هیچ‌کدام از گزاره‌ها صحیح نیست.

۸۲- در شکل مقابل، پاره‌خط AB در نقطهٔ A بر نمودار مکان – زمان متحرک مماس شده است. اگر اندازهٔ سرعت متوسط متحرک از ابتدای حرکت تا لحظهٔ $t = 7s$ برابر $8\frac{m}{s}$ باشد، بزرگی شتاب متوسط در ۷ ثانیهٔ اول حرکت، چند متر بر مربع ثانیه است؟



۱) ۲

۲) ۵

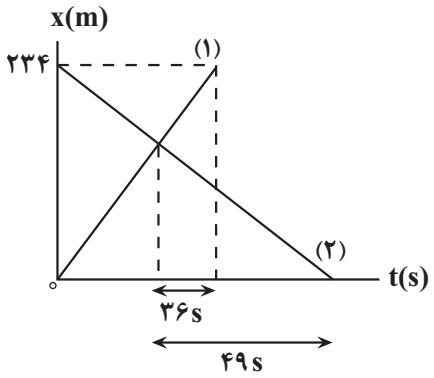
۳) ۶

۴) ۱۰

۸۳- متحرکی روی خط راست با شتاب ثابت حرکت می‌کند. اگر مکان متحرک در لحظه‌های $t_1 = 2s$ و $t_2 = 6s$ و $t_3 = 7s$ به ترتیب برابر $x_1 = 20m$ ، $x_2 = 4m$ و $x_3 = -10m$ باشد، اندازهٔ شتاب حرکت متحرک چند متر بر مربع ثانیه است؟

۱) ۲ ۲) ۲/۵ ۳) ۳ ۴) ۴

۸۴- در شکل زیر، نمودار مکان – زمان دو خودرو که با سرعت ثابت به سمت هم حرکت می‌کنند، نشان داده شده است. بزرگی سرعت خودرو (۱) چند $\frac{m}{s}$ است؟



۱) ۱

۲) ۲

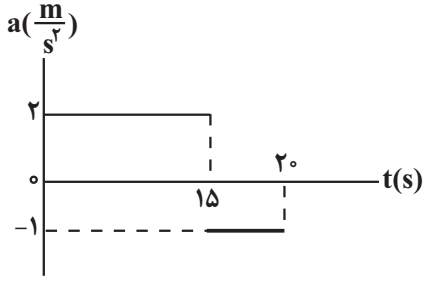
۳) ۳

۴) ۴

محل انجام محاسبات

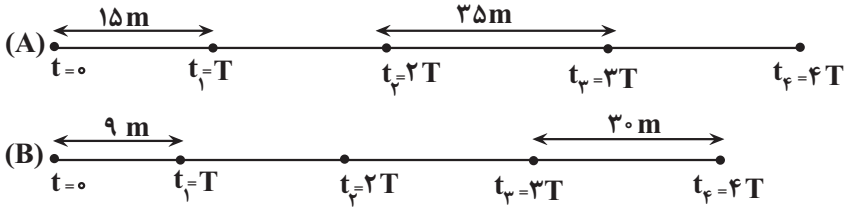
https://konkur.info

۸۵- نمودار شتاب زمان متحرکی که بر خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است و متحرک در لحظهٔ $t = 5s$ تغییر جهت می‌دهد. اگر در لحظهٔ $t_0 = 0$ مکان متحرک $\vec{x} = -300\vec{i}(m)$ باشد، در لحظهٔ $t = 17s$ مکان متحرک در SI کدام است؟



۱) $162\vec{i}$
۲) $187\vec{i}$
۳) $-162\vec{i}$
۴) $-187\vec{i}$

۸۶- هریک از شکل‌های زیر، مکان دو متحرک A و B را که با شتاب ثابت شروع به حرکت کرده‌اند، در لحظه‌های $t_0 = 6$، $t_1 = T$ و $t_4 = 4T$ نشان می‌دهد. در لحظهٔ $t_1 = T$، نسبت سرعت متحرک A به سرعت متحرک B چقدر است؟



۱) $\frac{10}{7}$
۲) $\frac{7}{10}$
۳) ۱۰
۴) ۷

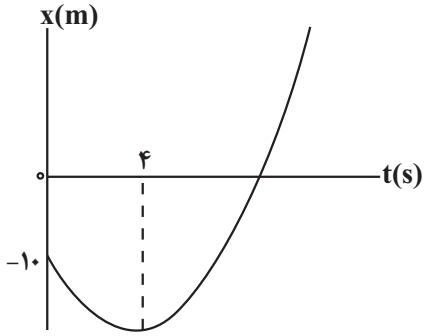
۸۷- قطاری که روی یک ریل مستقیم با سرعت ثابت در حال حرکت است، در لحظهٔ t_1 با شتاب ثابت a، سرعت خود را افزایش می‌دهد. در همین لحظه (t_1) ترن انتهایی از قطار جدا می‌شود و سرعت آن با شتاب ثابت $\frac{a}{2}$ کاهش می‌یابد. از لحظهٔ جدا شدن ترن تا توقف کامل آن، جابه‌جایی قطار چند برابر جابه‌جایی ترن است؟

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱/۵

۸۸- معادلهٔ مکان – زمان متحرکی در SI به‌صورت $x = at^2 + bt + c$ است. درچه صورت در هر بازهٔ زمانی همواره اندازهٔ سرعت متوسط این متحرک با تندی متوسط آن برابر است؟

۱) $ab < 0$ ۲) $ab > 0$ ۳) $ac < 0$ ۴) $ac > 0$

۸۹- نمودار مکان – زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور xها در حال حرکت است، مطابق شکل مقابل است. اگر اختلاف سرعت متوسط و تندی متوسط متحرک در ۱۲ ثانیهٔ اول حرکت برابر با $8\frac{m}{s}$ باشد، مکان متحرک در لحظهٔ تغییر جهت آن برحسب متر کدام است؟



۱) -۲۸ ۲) -۲۲
۳) -۵۸ ۴) -۳۷

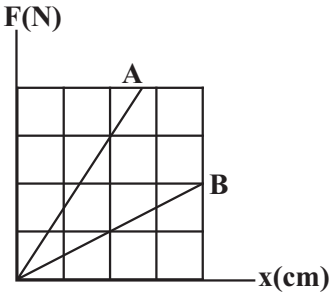
۹۰- دو خودرو A و B با تندی ثابت و در یک جهت بر جادهٔ مستقیمی در حال حرکت‌اند. فاصلهٔ دو خودرو از یکدیگر برابر ۲۰۰m و تندی خودرو A، $30\frac{m}{s}$ از تندی خودرو B که جلوتر است، بیشتر می‌باشد. هرگاه خودرو A تندی خود را با شتاب $2\frac{m}{s}$ کاهش دهد، بعد از چند ثانیه برای دومین بار از کنار خودرو B عبور می‌کند؟

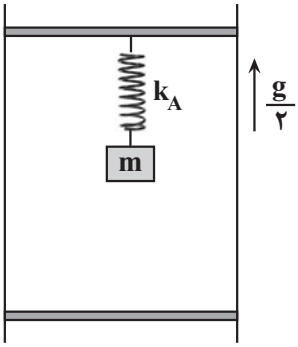
۱) ۱۰ ۲) ۳۰ ۳) ۴۰ ۴) ۲۰

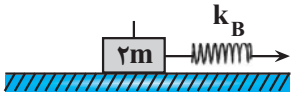
محل انجام محاسبات

https://konkur.info

۹۱- نمودار نیرو برحسب تغییر طول برای دو فنر هم طول A و B، مطابق شکل زیر است. اگر جسمی به جرم m را توسط فنر A را به سقف آسانسوری وصل کنیم و آسانسور با شتاب ثابت $\frac{g}{۲}$ رو به بالا حرکت کند، طول فنر به ۵۵cm می‌رسد. اگر به‌وسیلهٔ فنر B جسمی به جرم ۲m را روی یک سطح افقی با ضریب اصطکاک ۰/۳، با تندی ثابت بکشیم، طول فنر به ۶۰cm می‌رسد. طول اولیهٔ فنرها چند سانتی‌متر است؟ (g شتاب گرانشی است.)







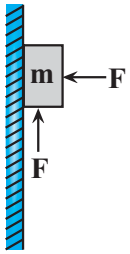
۱) ۲۰
۲) ۲۵
۳) ۳۰
۴) ۴۰

۹۲- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

آ) در حرکت یک زیردریایی در آب، نیروی پیشران از طرف موتور زیردریایی به آن وارد می‌شود.
ب) در یک سطح بدون اصطکاک، یک خودرو با شتاب بی‌نهایت به حرکت در می‌آید.
پ) وقتی روی یک ترازو می‌ایستیم، نیروی وزن ما به ترازو وارد می‌شود.
ت) برآیند نیروهای کنش و واکنش برابر صفر است.
ث) در توقف ناگهانی یک خودرو، نیرویی در جهت حرکت اولیه به سرنشینان خودرو وارد می‌شود.

۱) ۵ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) صفر

۹۳- در شکل مقابل جسمی به جرم m که به دیوارهٔ قائم تکیه داده شده است، توسط دو نیروی هم‌اندازهٔ F در حال سکون است. اگر اندازهٔ هریک از نیروها به‌طور هم‌زمان دو برابر شود، جسم در آستانهٔ حرکت قرار می‌گیرد. نیروی اصطکاک وارد بر جسم در حالت اول چند برابر وزن آن است؟ ($\mu_s = ۰/۴$)



۱) $\frac{۲}{۳}$
۲) $\frac{۵}{۶}$
۳) $\frac{۱}{۳}$
۴) $\frac{۱}{۶}$

محل انجام محاسبات

https://konkur.info

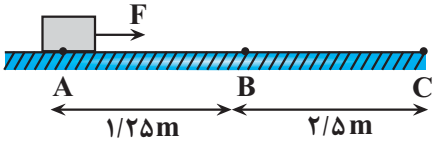
۹۴- چتربازی از یک بالگرد خود را رها کرده و پس از مدتی سقوط در آسمان، چتر خود را باز می‌کند. چنانچه بزرگی شتاب چتر باز در دو لحظهٔ t_1 و t_2 با هم برابر و بزرگی نیروی مقاومت هوای وارد بر او در این دو لحظه به ترتیب $200N$ و $1600N$ باشد، بزرگی نیروی مقاومت هوا در لحظه‌ای که چترباز به تندی حدی می‌رسد، چند نیوتون است؟

۱) ۷۰۰ ۲) ۱۴۰۰ ۳) ۹۰۰ ۴) ۱۶۰۰

۹۵- گلوله‌ای به جرم $2kg$ را در راستای قائم با سرعت اولیهٔ $12\frac{m}{s}$ از سطح زمین به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. اگر نیروی مقاومت هوا در طول مسیر حرکت گلوله ثابت و برابر $4N$ باشد، گلوله با تندی چند $\frac{m}{s}$ به زمین برخورد می‌کند؟ $(g=10\frac{m}{s^2})$

۱) $4\sqrt{6}$ ۲) $4\sqrt{3}$ ۳) $2\sqrt{6}$ ۴) $2\sqrt{3}$

۹۶- بر جسمی به جرم $1kg$ که در نقطهٔ A ساکن است، نیروی افقی F وارد می‌شود و جسم را به حرکت در می‌آورد. در نقطهٔ B تندی جسم به $5\frac{m}{s}$ می‌رسد و در این نقطه نیروی F قطع می‌شود. اگر جسم در نقطهٔ C متوقف شود، اندازهٔ نیروی F چند نیوتون است؟

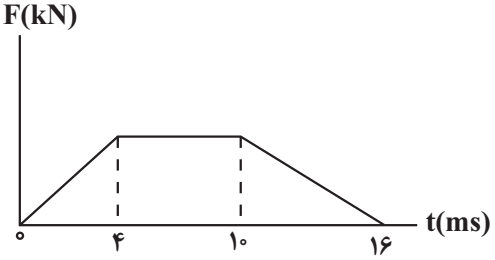


۱) ۵ ۲) ۱۰
۳) ۱۵ ۴) ۲۰

۹۷- اندازهٔ تکانهٔ جسمی به جرم $200g$ در مدت Δt از $4N.s$ به $8kg.\frac{m}{s}$ می‌رسد. کار برایند نیروهای وارد بر این جسم طی این مدت چند ژول است؟

۱) ۲۴۰ ۲) ۱۲۰ ۳) ۶۰ ۴) ۳۰

۹۸- نمودار نیروی خالص برحسب زمان برای برخورد و برگشت توپی به جرم $500g$ که با تندی $20\frac{m}{s}$ به سطح قائمی برخورد می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر در بازهٔ زمانی $t_1=2ms$ تا $t_2=12ms$ تغییر تکانهٔ توپ $27/5N.s$ باشد، تندی برگشت توپ چند $\frac{m}{s}$ است؟



۱) ۶۶
۲) ۴۶
۳) ۸۶
۴) ۹۶

۹۹- نوسانگری با بسامد $10Hz$ روی محور x بین نقاط $x=1cm$ و $x=-7cm$ در حال نوسان است. اگر این نوسانگر در لحظهٔ t_1 در مکان $x_1=0/5cm$ و در لحظهٔ t_2 در مکان $x_2=-6/5cm$ و جهت حرکت آن در خلاف جهت حرکت در لحظهٔ t_1 باشد، تندی متوسط آن در بازهٔ زمانی t_1 تا t_2 چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

۱) ۷۰
۲) ۳۲
۳) ۱۶۰
۴) ۱۴۰

محل انجام محاسبات

https://konkur.info

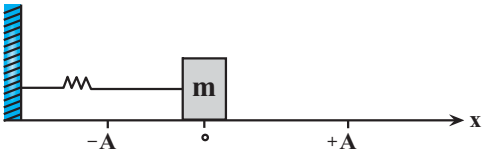
۱۰۰- اگر ارتفاع جسمی از سطح زمین ۴۰ درصد افزایش یابد، نیروی گرانش وارد بر آن ۳۶ درصد تغییر می‌کند. شتاب گرانش وارد بر جسم در حالت اول چند متر بر مربع ثانیه است؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^۲})$

۱) $\frac{۵۰}{۹}$ ۲) $\frac{۴۵}{۳۲}$ ۳) $\frac{۱۸}{۵}$ ۴) $\frac{۳۲}{۲۵}$

۱۰۱- دورهٔ تناوب نوسانگر ساده‌ای $۰/۴s$ و در یک لحظه در مکان $+\frac{\sqrt{۳}}{۲}A$ بوده و حرکتش در آن لحظه کندشونده است. حداقل چند ثانیه طول می‌کشد تا پس از این لحظه به مکان $-\frac{A}{۲}$ برسد و سرعت آن مثبت باشد؟

۱) $۰/۲$ ۲) $۰/۳$ ۳) $\frac{۵}{۳۰}$ ۴) $\frac{۸}{۳۰}$

۱۰۲- مطابق شکل زیر جسمی به جرم m حول مبدأ مکان حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. در هر لحظه‌ای که انرژی پتانسیل نوسانگر در حال کاهش است، کدام مورد درست است؟



۱) بردار مکان و شتاب نوسانگر هم جهت با یکدیگرند.
۲) بردار سرعت و شتاب نوسانگر هم‌جهت با یکدیگرند.
۳) تندی نوسانگر در حال کاهش است.
۴) نوسانگر در حال دور شدن از مکان $x = +A$ است.

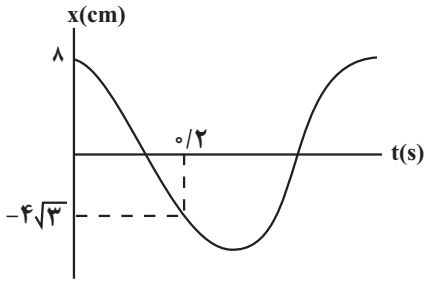
۱۰۳- خودوریی به جرم $۶۴۰kg$ که کمک فنرهایش خراب شده‌اند، پس از عبور از دست‌انداز، با بسامد $۰/۵Hz$ نوسان می‌کند. اگر شخصی به جرم $۶۴kg$ وارد این خودرو شود، کف آن چند سانتی‌متر پایین می‌رود؟ $(g = ۱۰\frac{N}{kg}, \pi \simeq \sqrt{۱۰})$

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) $۰/۱$ ۴) $۰/۰۵$

۱۰۴- معادلهٔ حرکت نوسانگری به جرم $۲۵g$ در SI به‌صورت $x = A\cos ۵۰\pi t$ است. در لحظهٔ $t_۱$، نوسانگر در مکان $x = +۲cm$ قرار دارد و حرکت آن کندشونده است. اگر بعد از $۰/۰۲۵s$ برای دومین بار انرژی جنبشی نوسانگر صفر شود، انرژی مکانیکی این نوسانگر چند میلی‌ژول است؟ $(\pi^۲ = ۱۰)$

۱) ۱۲۵ ۲) ۲۵۰ ۳) ۱۲/۵ ۴) ۲۵

۱۰۵- نمودار مکان – زمان نوسانگری مطابق شکل مقابل است. معادلهٔ حرکت این نوسانگر در SI، کدام است؟

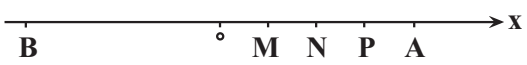


۱) $x = ۰/۰۴\cos\frac{۲۵\pi}{۶}t$
۲) $x = ۰/۰۸\cos\frac{۲۵\pi}{۶}t$
۳) $x = ۰/۰۸\cos\frac{۱۰\pi}{۳}t$
۴) $x = ۰/۰۴\cos\frac{۱۰\pi}{۳}t$

محل انجام محاسبات

https://konkur.info

۱۰۶- مطابق شکل زیر نوسانگری روی محور x حول دو نقطهٔ A و B، حرکت هماهنگ ساده با دورهٔ تناوب T انجام می‌دهد. اگر این نوسانگر فاصلهٔ نقطهٔ M تا نقطهٔ N را بدون تغییر جهت در مدت $\frac{۱}{۵}T$ طی کرده باشد، مدت زمان طی فاصلهٔ نقطهٔ N تا نقطهٔ P (بدون تغییر جهت) کدام گزینه می‌تواند باشد؟ (MN = NP)



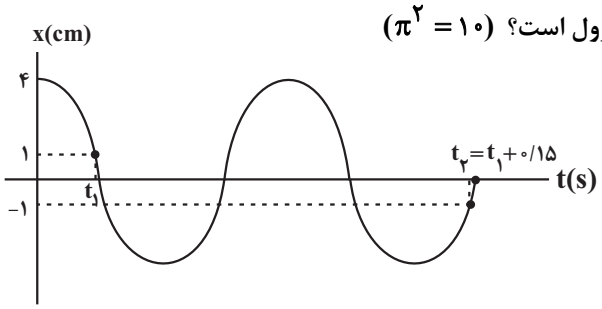
۱) $\frac{۱}{۶}T$

۲) $\frac{۱}{۵}T$

۳) $\frac{۱}{۴}T$

۴) هر سه گزینه می‌تواند درست باشد.

۱۰۷- نمودار مکان - زمان حرکت هماهنگ ساده‌ای مطابق شکل است. اگر جرم نوسانگر ۲۰۰g باشد، در لحظه‌ای که تندی نوسانگر $\frac{۱}{۲}$ برابر تندی بیشینه است، انرژی پتانسیل نوسانگر چند میلی‌ژول است؟ ($\pi^۲ = ۱۰$)



۱) ۱۲۰

۲) ۲۴۰

۳) ۴۸۰

۴) ۶۴۰

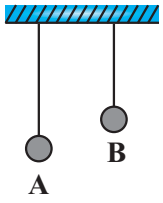
۱۰۸- طول پاره‌خطی ۶۰cm است. نوسانگری در مدت ۲۵ ثانیه، ۱۰۰ بار طول این پاره‌خط را طی می‌کند. اگر تندی این نوسانگر در نقطه‌ای از مسیر نوسان برابر $۰/۲۴\pi \frac{m}{s}$ باشد، نسبت انرژی پتانسیل به انرژی مکانیکی آن چقدر است؟

۱) $\frac{۱}{۵}$ ۲) $\frac{۱}{۲۵}$ ۳) $\frac{۱}{۲۴}$ ۴) $\frac{۲۴}{۲۵}$

۱۰۹- آونگ ساده‌ای به طول L در مدت t ثانیه، ۴۰ نوسان کامل انجام می‌دهد. اگر طول آونگ را ۴۴ درصد افزایش دهیم، در مدت (t + ۲۴) ثانیه، ۱۰ نوسان بیشتر انجام می‌دهد. طول L چند سانتی‌متر است؟ ($\pi \simeq ۳, g = ۱۰ \frac{m}{s^۲}$)

۱) ۱۶ ۲) ۱۸ ۳) ۴۰ ۴) ۴۸

۱۱۰- در شکل زیر، طول آونگ A، ۱۰cm از طول آونگ B بیشتر و جرم آن، ۵۰g از جرم آونگ B کمتر است. اگر بخواهیم پدیدهٔ تشدید در دو آونگ A و B رخ دهد، کدام‌یک از اعمال زیر می‌تواند این امکان را فراهم سازد؟



۱) ۱۰cm از طول آونگ A کم کنیم.

۲) ۵۰g از جرم آونگ B کم کنیم.

۳) ۵۰g به جرم آونگ A اضافه کنیم.

۴) مکان نوسان آونگ‌ها را تغییر دهیم.

محل انجام محاسبات

https://konkur.info

مولکول‌ها در خدمت تندرستی + آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی وقت پیشنهادی : **۳۵ دقیقه**
شیمی۳: صفحه‌های ۱ تا ۶۴

۱۱۱- کدام مورد نادرست است؟

۱) افزایش آنزیم و مقداری نمک‌های فسفات به صابون، هر دو می‌توانند در جهت تقویت قدرت پاک‌کنندگی مؤثر باشند.

۲) رفتار نور در دو مخلوط شربت معده و شیر، مشابه یکدیگر است.

۳) نیروی بین مولکولی میان لکهٔ چربی و صابون، مشابه نیروی بین مولکولی میان اتانول و آب است.

۴) کارایی صابون در نوعی آب مصرفی که دارای املاح زیاد است، می‌تواند با چالش روبه‌رو شود.

۱۱۲- ۰/۸ مول از یک اسید چرب، با زنجیر هیدروکربنی خطی و سیرشده را با مقدار کافی پتاسیم هیدروکسید واکنش می‌دهیم و از واکنش صابون مایع به‌دست آمده با مقدار کافی محلول کلسیم کلرید، ۲۳۱/۲ گرم رسوب تشکیل می‌شود. شمار اتم‌های کربن در زنجیره هیدروکربنی سیرشدهٔ این اسید چرب، کدام است؟ $(C=۱۲, O=۱۶, H=۱, Ca=۴۰ : g.mol^{-۱})$

۱) ۱۶ ۲) ۱۷ ۳) ۱۵ ۴) ۱۸

۱۱۳- با توجه به واکنش زیرکدام گزینه نادرست است؟ $(Al=۲۷, H=۱ : g.mol^{-۱})$

(واکنش موازنه شود.) $Al(s)+NaOH(s)+H_۲O(l) \rightarrow NaAl(OH)_۴(aq)+H_۲(g)$

۱) در این واکنش مجموع آنتالپی واکنش‌دهنده‌ها، کمتر از فراورده‌ها می‌باشد.

۲) فشار گاز هیدروژن تولید شده، قدرت پاک‌کنندگی این مخلوط را افزایش می‌دهد.

۳) اگر در مخلوط ۲/۷ گرم فلز آلومینیم وجود داشته باشد، ۳/۳۶ لیتر گاز هیدروژن در شرایط **STP** تولید می‌شود.

۴) این مخلوط همانند جوهرنمک و سفیدکننده، نوعی پاک‌کننده خورنده می‌باشد که با آلاینده‌ها واکنش می‌دهد.

۱۱۴- کدام‌یک از عبارت‌های زیر درست می‌باشد؟

آ) مقایسهٔ درست pH برخی از اجزای بدن اندام‌های انسان به‌صورت: محتویات رودهٔ کوچک > خون > بزاق دهان > شیرهٔ معده می‌باشد.

ب) در دمای اتاق غلظت یون هیدروکسید در یک نمونه شیر ترش شده با $pH=۳/۷$، برابر $۲\times۱۰^{-۴} mol.L^{-۱}$ است. $(\log ۲ \simeq ۰/۳)$

پ) اگر به آب خالص، مقدار مول برابری HCl و NaOH افزوده شود، در محلول حاصل غلظت یون H^+ بیش‌تر از یون OH^- می‌شود.

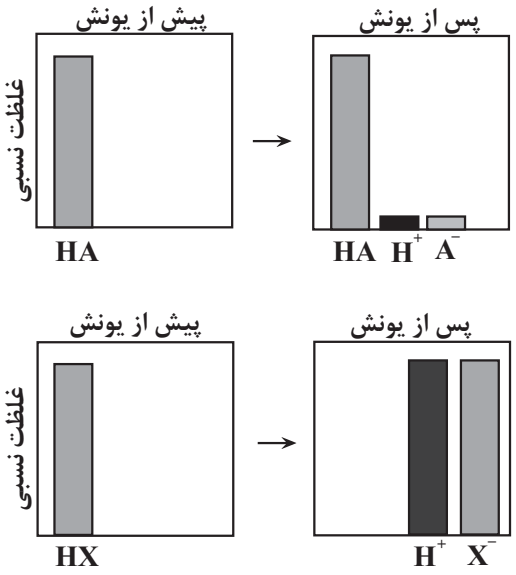
ت) در دمای اتاق با افزودن مقداری اسید به آب، غلظت یون OH^- به اندازه‌ای کاهش می‌یابد که حاصل‌ضرب غلظت یون‌های H^+ و OH^- ثابت باقی بماند.

۱) آ ، ب ۲) پ ، ت ۳) آ ، ت ۴) ب ، پ

محل انجام محاسبات

https://konkur.info

۱۱۵- با توجه به شکل‌های زیر، همهٔ گزینه‌ها درست‌اند، به‌جز .....



۱) اسید HA، نمی‌تواند یکی از اسیدهای موجود در باران اسیدی یا باران معمولی باشد.

۲) در شرایط یکسان، رسانایی الکتریکی محلول آبی HX و محلول آبی سولفوریک اسید، یکسان است.

۳) در دمای اتاق، pH محلول ۰/۱ مولار HA از pH محلول ۰/۱ مولار HX، بیشتر است.

۴) اسید HX، می‌تواند HCl یا یکی از اسیدهای موجود در باران اسیدی باشد.

۱۱۶- چند مورد از عبارت‌های زیر درست‌اند؟

آ) در شرایط یکسان غلظت و دما، غلظت یون هیدرونیوم در محلول فورمیک‌اسید، بیشتر از غلظت آن در محلول استیک‌اسید است.

ب) واکنش‌های رفت و برگشت در سامانه‌های تعادلی، به‌طور پیوسته و با سرعت ثابت انجام می‌شوند و به همین دلیل مقدار مواد شرکت‌کننده در سامانه برابر می‌گردند.

پ) محلول‌های آبی ساکارز، آمونیاک و اتانول، غیرالکترولیت‌اند.

ت) در محلول اسیدهای آرنیوس، فقط یون هیدرونیوم و در محلول بازهای آرنیوس، فقط یون هیدروکسید وجود دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۱۷- چه تعداد از مطالب زیر، نادرست است؟

- **با قرار دادن محلول اسیدها در مدار الکتریکی، تراکم یون در اطراف قطب‌های مثبت و منفی، همواره برابر است.**
- **با غلیظ‌ترکردن محلولی از یک اسید ضعیف در دمای ثابت، غلظت یون هیدرونیوم و در نتیجه درجهٔ یونش آن افزایش می‌یابد.**
- **مقایسهٔ رسانایی الکتریکی محلول‌های HCl، HNO_2 و HCOOH، همواره به صورت: $HCl > HNO_2 > HCOOH$ است.**
- **بر اثر انحلال ۰/۱۲۵ مول $N_2O_5(g)$ در ۲ لیتر آب، محلولی با pH = ۰/۹ به‌دست می‌آید. $(\log 2 \simeq 0/3)$**

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

محل انجام محاسبات

https://konkur.info

۱۱۸- شمار مولکول‌های یونیده شده در ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول اسید ضعیف HA با غلظت 10^{-3} مولار برابر $24/08\times10^{18}$ می‌باشد. درجهٔ یونش اسید HA در این محلول کدام است و در این محلول غلظت یون هیدروکسید، چند برابر غلظت یون هیدرونیوم می‌باشد؟ (واکنش در دمای اتاق انجام می‌شود.)

۱) ۰/۱ ، $2/5\times10^{-7}$

۲) ۰/۱ ، 4×10^{-4}

۳) ۰/۲ ، $2/5\times10^{-7}$

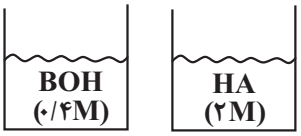
۴) ۰/۲ ، 4×10^{-4}

۱۱۹- چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ واکنش ۰/۱ مول فلز روی با ۲۵۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۸ مولار HCl در دمای $25^{\circ}C$، درست است؟

- pH اولیهٔ محلول اسید، برابر ۰/۱ است.
- با افزودن آب و رساندن حجم محلول به ۱ لیتر، سرعت تولید گاز افزایش می‌یابد.
- در این واکنش یون کلرید اکسایش یافته و کاهنده است.
- اگر به‌جای محلول هیدوروکلریک‌اسید، از محلول استیک‌اسید با دما و غلظت یکسان استفاده کنیم، سرعت واکنش کاهش می‌یابد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۲۰- اگر اسید HA و باز BOH هر دو ضعیف باشند، با توجه به رابطهٔ $\frac{K_a(HA)}{K_b(BOH)}=2\times10^{5}$، مجموع pH دو محلول کدام است؟



۱) ۱۳

۲) ۱۲

۳) ۱۱

۴) ۱۰

۱۲۱- pH محلول حاصل از اختلاط ۱۵۰mL محلول سیرشدهٔ سود سوزآور با چگالی ۱ گرم بر میلی‌لیتر با ۵۰mL محلول ۷۴۰۰ppm کلسیم هیدروکسید با چگالی ۱/۲ گرم بر میلی‌لیتر به‌تقریب کدام است؟ (دما برابر $25^{\circ}C$ درنظر گرفته شود.)
(انحلال‌پذیری سود سوزآور در دمای آزمایش، برابر ۲ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.)

$(\log 435 \simeq 2/6, Na=23, H=1, O=16, Ca=40 : g.mol^{-1})$

۱) ۱۳/۶

۲) ۱۲/۶

۳) ۹/۴

۴) ۸/۴

محل انجام محاسبات

https://konkur.info

۱۲۲- کدام موارد درست بیان شده است؟ $(\log ۲ = ۰/۳)$

آ) با افزایش غلظت محلول یک اسید ضعیف، درجهٔ یونش و ثابت یونش آن تغییر می‌کند.

ب) شربت معده و رنگ‌های پوششی، سوسپانسیون می‌باشند و با گذشت زمان، ته‌نشین می‌شوند.

پ) گل ادریسی در خاکی که غلظت یون هیدرونیوم آن برابر ۲×۱۰^{-۹} مول بر لیتر است، به رنگ سرخ شکوفا می‌شود.

ت) از انحلال ۰/۰۱ مول باریم‌اکسید در آب با دمای $۲۵^{\circ}C$، ۰/۰۲ مول یون حاصل می‌شود و اگر حجم محلول ۱۰۰ میلی‌لیتر باشد، pH محلول آن، برابر با ۱۴ است.

ث) در دمای اتاق غلظت یون هیدروکسید در محلول لوله‌بازکن با $pH = ۱۳/۳$، ۴۰۰ برابر شیشه‌پاک‌کن با $pH = ۱۰/۷$ است.

۱) آ و ب ۲) آ، ب و ت ۳) پ، ت و ث ۴) پ و ث

۱۲۳- چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

آ) شیرهٔ معده، یک مایع گوارشی اسیدی است که pH آن برابر ۱/۳ می‌باشد.

ب) داروهای ضد اسید معده، ترکیب‌هایی بازی هستند که با اسید معده واکنش داده و آن را خنثی کرده و سبب کاهش مقدار اسید معده می‌شوند.

پ) آمونیاک جزو بازهای ضعیف است که به‌طور جزئی در آب یونش می‌یابد.

ت) نسبت شمار اتم‌ها به نوع عنصرها در فرمول جوش‌شیرین، برابر با ۲ است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۲۴- مخلوطی از منیزیم هیدروکسید و سدیم هیدروژن کربنات به جرم m گرم، در واکنش با ۲/۵ لیتر محلول هیدروکلریک‌اسید با $pH = ۱/۷$، به‌طور کامل خنثی می‌شود. اگر طی این فرایند، ۶۷۲ میلی‌لیتر گاز (پس از بازگرداندن به شرایط STP) آزاد شود، m کدام است؟ (واکنش ها موازنه شوند.) $(H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶, Na = ۲۳, Mg = ۲۴ : g.mol^{-۱})$

$$I)\ Mg(OH)_۲(s) + HCl(aq) \rightarrow MgCl_۲(aq) + H_۲O(l)$$
$$II)\ NaHCO_۳(s) + HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq) + CO_۲(g) + H_۲O(l)$$

۱) ۲/۵۸

۲) ۳/۱

۳) ۳/۴۲

۴) ۳/۶۸

محل انجام محاسبات

https://konkur.info

۱۲۵- چند میلی‌گرم نیتریک‌اسید را به $500mL$ محلول پتاسیم هیدروکسید با $pH=13$ اضافه کنیم تا محلولی با $pH=12/4$ حاصل شود و هم‌چنین در طی انجام این واکنش چند گرم آب تولید می‌شود؟ (از تغییر حجم ناشی از اضافه کردن HNO_3 صرف‌نظر کنید.) $(H=1, N=14, O=16, K=39: g.mol^{-1})$ (دما $25°C$ درنظر گرفته شود.)

۱) $2762/5 - 0/675$

۲) $2762/5 - 6/75$

۳) $2362/5 - 0/675$

۴) $2362/5 - 6/75$

۱۲۶- با توجه به جدول روبه‌رو، کدام گزینه نادرست است؟

نیم‌واکنش	پتانسیل کاهشی استاندارد(V)
$Y^{3+}(aq)+3e^- \rightleftharpoons Y(s)$	$-0/31$
$Z^{2+}(aq)+2e^- \rightleftharpoons Z(s)$	$+0/34$
$X^{2+}(aq)+2e^- \rightleftharpoons X(s)$	$-0/72$

۱) در سلول گالوانی $X-Z$، واکنش بین X و Z^{2+} رخ می‌دهد و به دنبال آن، غلظت کاتیون در نیم‌سلول Z، افزایش می‌یابد.

۲) در بین کاهنده‌های موجود در این نیم‌واکنش‌ها، X قوی‌ترین کاهنده است.

۳) محلول Y^{3+} را می‌توان در ظرف Z نگهداری کرد.

۴) اگر SHE را به نیم‌سلول Y وصل کنیم، شاهد تولید گاز هیدروژن خواهیم بود.

۱۲۷- با توجه به مقدار E° نیم‌واکنش‌های زیر، کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

$V^{2+}(aq)+2e^- \rightarrow V(s) \quad ،E^\circ=-1/2V$

$Pb^{2+}(aq)+2e^- \rightarrow Pb(s) \quad ،E^\circ=-0/13V$

$Ag^+(aq)+e^- \rightarrow Ag(s) \quad ،E^\circ=+0/80V$

آ) $V^{2+}(aq)$، اکسنده‌ای قوی‌تر از $Ag^+(aq)$ است.

ب) تبدیل $V^{2+}(aq)$ به $V(s)$ آسان‌تر از تبدیل $Pb^{2+}(aq)$ به $Pb(s)$ است.

پ) E° سلول گالوانی «سرب - نقره» از E° سلول گالوانی «وانادیم - سرب» کوچک‌تر است.

ت) واکنش: $2Ag^+(aq)+Pb(s) \rightarrow Pb^{2+}(aq)+2Ag(s)$، در یک سلول گالوانی، به‌طور طبیعی (خودبه‌خودی) پیش می‌رود.

۱) پ، ت ۲) آ، ت ۳) ب، پ، ت ۴) آ، ب، پ

محل انجام محاسبات

https://konkur.info

۱۲۸- اگر مقایسهٔ قدرت اکسندگی چند یون به‌صورت $A^+ > B^{2+} > C^{3+} > D^{3+}$ و پتانسیل کاهشی استاندارد آن‌ها بزرگتر از صفر باشد، چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- ضعیف‌ترین کاهنده در بین گونه‌های فوق، D^{3+} می‌باشد.
- تبدیل D^{3+} به D، آسان‌تر از تبدیل A^+ به A است.
- برای حفاظت از فلز آهن در برابر خوردگی، فلز B مناسب‌تر از فلز D است.
- اگر واکنش $C + XCl_2 \rightarrow$ انجام‌پذیر باشد، قطعاً واکنش $B + XCl_2 \rightarrow$ نیز انجام‌پذیر است.

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۲ ۴) ۱

۱۲۹- اگر $E^\circ_{Mn} + E^\circ_{Au} = +0/32V$ و مقدار نیروی الکتروموتوری قلع – طلا و منگنز – قلع به ترتیب برابر ۱/۶۴ و ۱/۰۴ ولت باشد، نیروی الکتروموتوری منگنز – هیدروژن برابر چند ولت می‌باشد؟

۱) ۰/۸ ۲) ۱/۵ ۳) ۱/۶ ۴) ۱/۱۸

۱۳۰- با توجه به پتانسیل‌های داده شده، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

$$E^\circ(Fe^{2+}/Fe) = -0/44V, E^\circ(Zn^{2+}/Zn) = -0/76V, E^\circ(Cu^{2+}/Cu) = +0/34V$$

آ) واکنش $Fe(s) + Zn^{2+}(aq) \rightarrow Fe^{2+}(aq) + Zn(s)$ در جهت طبیعی پیش می‌رود.

ب) با قرار دادن تیغهٔ Zn در محلولی از کاتیون Cu^{2+}، واکنشی رخ نمی‌دهد.

پ) با اتصال نیم‌سلول‌های استاندارد روی و مس، غلظت Zn^{2+} و Cu^{2+} به ترتیب به یک میزان افزایش و کاهش می‌یابند.

ت) در سلول گالوانی روی – آهن، جهت حرکت الکترون‌ها از دیواره متخلخل با جهت حرکت آنیون‌ها، غیر هم‌سو است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۳۱- کدام واکنش، نشان‌دهندهٔ واکنش کلی سلولی گالوانی است که emf بزرگتر دارد؟

$Al^{3+}(aq) + 3e^- \rightleftharpoons Al(s) \quad E^\circ = -1/66V$
$Zn^{2+}(aq) + 2e^- \rightleftharpoons Zn(s) \quad E^\circ = -0/76V$
$Fe^{2+}(aq) + 2e^- \rightleftharpoons Fe(s) \quad E^\circ = -0/44V$
$Cu^{2+}(aq) + 2e^- \rightleftharpoons Cu(s) \quad E^\circ = +0/34V$
$Ag^+(aq) + 1e^- \rightleftharpoons Ag(s) \quad E^\circ = +0/8V$
$Pt^{2+}(aq) + 2e^- \rightleftharpoons Pt(s) \quad E^\circ = +1/2V$

۱) $Fe^{2+}(aq) + Zn(s) \rightarrow Fe(s) + Zn^{2+}(aq)$

۲) $Pt^{2+}(aq) + Al(s) \rightarrow Al^{3+}(aq) + Pt(s)$

۳) $Ag(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow Ag^+(aq) + Cu(s)$

۴) $Fe(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow Cu(s) + Fe^{2+}(aq)$

محل انجام محاسبات

https://konkur.info

۱۳۲- تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری در واکنش‌هایی که از نوع اکسایش- کاهش‌اند، کدام است؟

$SO_3(g)+H_2SO_4(aq)\rightarrow H_2S_2O_7(aq)$

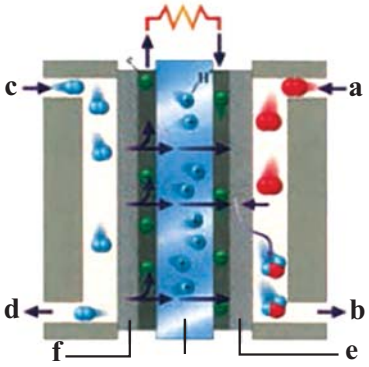
$I_2(s)+ClO_3^-(aq)+H_2O(l)\rightarrow IO_4^-(aq)+H^+(aq)+Cl^-(aq)$

$Pb(OH)_3^-(aq)+ClO^-(aq)\rightarrow PbO_2(s)+Cl^-(aq)+OH^-(aq)+H_2O(l)$

$K_2Cr_2O_7(aq)+BaCl_2(aq)+H_2O(l)\rightarrow BaCrO_4(aq)+KCl(aq)+HCl(aq)$

۱) ۳۵ ۲) ۲۹ ۳) ۲۷ ۴) ۲۲

۱۳۳- با توجه به شکل مقابل که مربوط به سلول سوختی هیدروژن – اکسیژن است،



چند مورد به‌درستی بیان شده است؟ $(H=1,O=16:g.mol^{-1})$

آ) a، b، c و d به ترتیب H_2، H_2، O_2 و H_2O است.

ب) نیم‌واکنش انجام شده در قسمت f و e، به ترتیب $4H^+ + O_2 + 4e^- \rightarrow 2H_2O$ و $H_2 \rightarrow 2H^+ + 2e^-$ است.

پ) اگر ۱۰ لیتر گاز H_2 در شرایطی که چگالی گاز O_2 برابر $1/6\frac{g}{L}$ است مصرف شود، $6/02\times10^{22}$ الکترون در قسمت آندی سلول تولید می‌شود.

ت) نیم‌واکنش انجام‌شده در قسمت e، برعکس نیم‌واکنش اکسایش H_2O در برقکافت آن است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۳۴- با توجه به واکنش زیر، کدام گزینه نادرست است؟

$H_2SO_4(aq)+K_2CrO_4(aq)\rightleftharpoons K_2Cr_2O_7(aq)+K_2SO_4(aq)+H_2O(l)$

۱) در واکنش فوق، یون CrO_4^{2-} نقش اکسنده را دارد.

۲) فقط یکی از مواد شرکت‌کننده در واکنش، فاقد اتمی با عدد اکسایش ۶+ است.

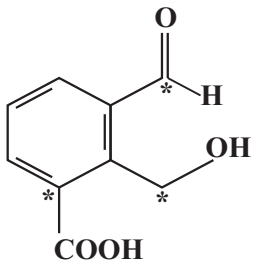
۳) همانند واکنش موازنه‌نشده $HOF \rightarrow HF + O_2$، عدد اکسایش هیچ اتمی تغیر نمی‌کند.

۴) یون Ca^{2+} همانند اتم S در H_2SO_4، نمی‌تواند در نقش کاهنده در یک واکنش شرکت کند.

محل انجام محاسبات

https://konkur.info

۱۳۵- با توجه به ساختار مقابل، مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن ستاره‌دار کدام است؟



۱) صفر

۲) ۱

۳) -۱

۴) ۲

۱۳۶- اگر تفاوت جرم واکنش‌دهنده‌های مصرف شده در سلول سوختی هیدروژن – اکسیژن در یک بازهٔ زمانی معین برابر با ۱۱۲ گرم باشد، تعداد الکترون مبادله شده از مدار بیرونی چقدر بوده و با همین شمار الکترون مبادله شده در سلول سوختی، چند گرم سدیم با خلوص ۸۰ درصد را می‌توان از برقکافت سدیم کلرید مذاب به‌دست آورد؟ $(H=1, O=16, Na=23: g.mol^{-1})$

۱) $9/632\times10^{24}$ - ۲۳۰

۲) $9/632\times10^{24}$ - ۴۶۰

۳) $4/816\times10^{23}$ - ۲۳۰

۴) $4/816\times10^{23}$ - ۴۶۰

۱۳۷- کدام موارد از مطالب بیان شده زیر درست است؟

آ) در نیم‌واکنش اکسایش آهن سفید، Zn کاهنده است.

ب) فرایند آبکاری در سلول الکترولیتی انجام می‌شود و جسم آبکاری‌شونده به قطب مثبت باتری متصل می‌گردد.

پ) نسبت عدد اکسایش اتم نیتروژن در نیترواسید به عدد اکسایش اتم نیتروژن در نیتریک‌اسید، برابر ۰/۶ است.

ت) در سلول گالوانی $A-B$، جهت حرکت الکترون‌ها از سمت A به‌سوی B است، بنابراین E°_{A} بزرگ‌تر از E°_{B} است.

۱) آ، ب ، پ

۲) آ ، پ

۳) ب ، ت

۴) پ ، ت

۱۳۸- چند مورد از مطالب زیر، همواره درست است؟

- **دیوارهٔ متخلخل در هر دو سلول گالوانی و الکترولیتی از مخلوط شدن سریع و مستقیم دو الکترولیت، جلوگیری می‌کند.**
- **در هر دو سلول گالوانی و الکترولیتی با انجام نیم‌واکنش‌های اکسایش و کاهش، از جرم الکترود آند کاسته می‌شود.**
- **در سلول گالوانی برخلاف سلول الکترولیتی، نیم‌واکنش اکسایش در آند انجام می‌شود.**
- **در سلول الکترولیتی برخلاف سلول گالوانی، آند قطب مثبت و کاتد قطب منفی است.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

https://konkur.info

۱۳۹- به ازای عبور $۳/۶۱۲\times۱۰^{۲۳}$ الکترون از مدار بیرونی سلول گالوانی «$Al-SHE$» جرم تیغهٔ فلزی موجود در قطب منفی سلول، ..... گرم تغییر می‌کند و pH محلول موجود در نیم‌سلول حاوی عنصری که تمایل کم‌تری به اکسایش یافتن دارد، به ..... می‌رسد. (حجم محلول الکترولیت و غلظت اولیه کاتیون موجود در نیم‌سلول‌های آندی و کاتدی را پیش از آغاز واکنش، ۲ لیتر و یک مولار در نظر بگیرید، (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید) و($Pt=۱۹۵, Al=۲۷, H=۱: g.mol^{-۱}$ و $\log ۷ \simeq ۰/۸۵$)

۱) ۵/۴ ، ۰/۷

۲) ۳/۹ ، ۰/۷

۳) ۵/۴ ، ۰/۱۵

۴) ۳/۹ ، ۰/۱۵

۱۴۰- چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ فرایند هال نادرست است؟

- میزان مصرف انرژی در این فرایند، بسیار بیشتر از بازیافت آلومینیم از قوطی کهنه است.
- همانند سلول‌های گالوانی،لاغر شدن الکترود آندی در این سلول هم دیده می‌شود.
- مقاومت فلز به‌دست آمده در برابر خوردگی، سبب شده است تا از آن در صنعت هواپیماها و کشتی‌ها استفاده شود.
- همانند سلول الکترولیتی برقکافت منیزیم کلرید، می‌توان فلز مذاب تولید شده را از ته ظرف جمع‌آوری کرد.
- به ازای مبادلهٔ $۴/۸۱۶\times۱۰^{۲۲}$ الکترون بین کاتد و آند این سلول، ۴۴۸۰ میلی‌لیتر گاز در شرایط STP تولید می‌شود.

۱) ۵ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۲

محل انجام محاسبات

https://konkur.info

آزمون آمادگی شناختی (۲) – ۱۶ دی ۱۴۰۱

دانش‌آموز عزیز!

یادگیری فرآیندی است که نیازمند پشتیبانی ساز و کارهای شناختی مغز است. آگاهی از این ساز و کارها می‌تواند توانایی یادگیری شما را توسعه دهد. آمادگی شناختی توانایی بهره‌مندی از کارکردهای شناختی مغز در موقعیت‌های مختلف است.

آمادگی شناختی					
توجه و حافظه	فراشناخت	حل مساله	تصمیم‌گیری	سازگاری	خلاقیت

بنیاد علمی آموزشی قلم چی در راستای حمایت از فراگیران با همکاری اساتید علوم اعصاب شناختی دانشگاه شهید بهشتی در مرکز پژوهشی علوم اعصاب شناختی رفتار در نظر دارد آمادگی شناختی داوطلبان را به صورت دوره‌ای مورد سنجش قرار دهد. سوالات این بخش پاسخ درست و یا غلط ندارد و هدف این سوالات آگاهی شما از میزان آمادگی شناختی خود است. هدف این بخش حمایت شرکت‌کنندگان برای استفاده بهتر از توانایی‌های شناختی خود در فرآیند یادگیری است. ما برای ارتقاء این توانایی‌ها توصیه‌هایی را برای شما فراهم خواهیم نمود.

دانش‌آموزانی که در نوبت قبل در آزمون شرکت کرده بودند، می‌توانند در این آزمون هم شرکت کنند. پس از ارزیابی‌های چندگانه به هدف شناخت وضعیت پایه آمادگی شناختی شما، ارزیابی‌های موقعیتی در فواصل بین آزمون‌ها اجرا خواهد شد.

سوالات را به دقت بخوانید و نزدیکترین پاسخ مرتبط با خود را انتخاب و در پاسخبرگ علامت بزنید.

۲۶۱- می‌توانم بیش از ده دقیقه توجهم را روی مطالب درسی نگه دارم.

۱) هرگز ۲) به ندرت ۳) گاهی اوقات ۴) همیشه

۲۶۲- افکار مزاحم مانع درس خواندن من می‌شوند.

۱) هرگز ۲) به ندرت ۳) گاهی اوقات ۴) همیشه

۲۶۳- درک مطلب در متون طولانی برایم سخت است.

۱) هرگز ۲) به ندرت ۳) گاهی اوقات ۴) همیشه

۲۶۴- من قبل از شروع درس خواندن یک هدف برای خود تعیین می‌کنم.

۱) هرگز ۲) به ندرت ۳) گاهی اوقات ۴) همیشه

۲۶۵- من می‌دانم چه مطالبی برای یادگیری مهم‌تر است.

۱) هرگز ۲) به ندرت ۳) گاهی اوقات ۴) همیشه

۲۶۶- من از نداشتن توجه در حین مطالعه آگاهم.

۱) هرگز ۲) به ندرت ۳) گاهی اوقات ۴) همیشه

۲۶۷- برای فعالیت درسی خود قبل از شروع هدف تعیین می‌کنم.

۱) هرگز ۲) به ندرت ۳) گاهی اوقات ۴) همیشه

۲۶۸- به طور منظم پیشرفت خود را در مطالب درسی بررسی می‌کنم.

۱) هرگز ۲) به ندرت ۳) گاهی اوقات ۴) همیشه

۲۶۹- نمی‌توانم روی هر مرحله به اندازه نیاز وقت صرف کنم.

۱) هرگز ۲) به ندرت ۳) گاهی اوقات ۴) همیشه

۲۷۰- انتخاب بین چند فعالیت برایم سخت است.

۱) هرگز ۲) به ندرت ۳) گاهی اوقات ۴) همیشه

۲۷۱- شروع کارها را تا جایی که می‌شود به تعویق می‌اندازم.

۱) هرگز ۲) به ندرت ۳) گاهی اوقات ۴) همیشه

۲۷۲- حاضرم برای آینده بهتر، سخت تلاش کنم.

۱) هرگز ۲) به ندرت ۳) گاهی اوقات ۴) همیشه

۲۷۳- می‌توانم بسته به موقعیت، فعالیت مفیدی انجام دهم.

۱) هرگز ۲) به ندرت ۳) گاهی اوقات ۴) همیشه

۲۷۴- بعضی مواقع رفتارهای نسنجیده دارم.

۱) هرگز ۲) به ندرت ۳) گاهی اوقات ۴) همیشه

۲۷۵- می‌توانم در هر جمع رفتار مناسب آن جمع را داشته باشم.

۱) هرگز ۲) به ندرت ۳) گاهی اوقات ۴) همیشه

https://konkur.info

۲۷۶- می‌توانم سوال‌های جدیدی از مطالب درسی استخراج کنم.

۱) هرگز ۲) به ندرت ۳) گاهی اوقات ۴) همیشه

۲۷۷- راه‌حل‌های متفاوتی برای یک مطلب به ذهنم می‌رسد.

۱) هرگز ۲) به ندرت ۳) گاهی اوقات ۴) همیشه

۲۷۸- می‌توانم به صورت اگاهانه برای یک موضوع خیال‌پردازی کنم.

۱) هرگز ۲) به ندرت ۳) گاهی اوقات ۴) همیشه

با توجه به سازه‌های مورد ارزیابی اهمیت کدام سازه را برای عملکرد تحصیلی خود بیشتر می‌دانید و مایل به دریافت توصیه‌های مرتبط با آن هستید؟

در پاسخ نامه برای سوال ۲۷۹ و ۲۸۰ یک گزینه را انتخاب کنید.

لطفا با در نظر گرفتن توضیح بالا، یک گزینه را انتخاب کنید و در پاسخ‌نامه برای سوال ۲۷۹ یا ۲۸۰ وارد کنید.

۲۷۹- ۱) توجه و حافظه ۲) فراشناخت ۳) حل مساله ۴) تصمیم‌گیری

۲۸۰- ۱) سازگاری ۲) خلاقیت ۳) همه موارد ۴) هیچکدام

https://konkur.info

پاسخ‌نامهٔ آزمون ۱۶دی‌ماه ۱۴۰۱

اختصاصی دوازدهم تجربی

طراحان سؤال

ریاضی تجربی

دانیال ابراهیمی – توحید اسدی – عباس اشرفی – امیرهوشنگ انصاری – سهیل حسن‌خان‌پور – بهرام حلاج – آریان حیدری – مبین حیدری – سجاد داوطلب – احمدرضا ذاکرزاده سیداحمد زمانی – بابک سادات – محمدحسن سلامی‌حسینی – پویان طهرانیان – نیما کدیوریان – مصطفی کرمی – لیلا مرادی – سروش موئینی – حامد نصیری – سیدجواد نظری

زیست‌شناسی

آرین آذرنیا – جواد اباذرلو –علی جوهری – حامد حسین‌پور – محمدعلی حیدری – پوریا خاندار – آرمان داداشپور – پیمان رسولی – علیرضا رضایی – محمدمهدی روزبهانی – وحید زارع علی زراعت‌پیشه – اشکان زرندی – حسن‌علی ساقی – مریم سپهی – علی شریفی‌آرخلو – ماکان فاکری – احمدرضا فرح‌بخش – سجاد قائدی – محمدرضا قراجه‌مرند – مبین قربانی امیر گیتی‌پور – نیما محمدی – سینا معصوم‌نیا – محمدحسن مؤمن‌زاده – امیرحسین میرزایی – کاوه ندیمی – پیام هاشم‌زاده – علی وصالی‌محمود

فیزیک

زهره آقامحمدی – خسرو ارغوانی‌فرد – عباس اصغری –امیرحسین برادران – علی برزگر – سیدابوالفضل خالقی – میثم دشتیان – مریم شیخ‌ممو – علی عاقلی – بهادر کامران – مصطفی کیانی غلامرضا محبی – احسان مطلبی – محمود منصوری – مصطفی واثقی

شیمی

علی امینی – عامر برزیگر – علیرضا بیانی – مسعود جعفری – محمدرضا جمشیدی – امیر حاتمیان – میرحسن حسینی – عبدالرضا دادخواه – حسن رحمتی‌کوکنده – علی رحیمی پویا رستگاری – سیدرضا رضوی – علی رفیعی – رضا سلیمانی – جهان شاهی‌بیگباغی – محمدجواد صادقی- سهراب صادقی‌زاده – مسعود طبرسا – امیرحسین طیبی – رسول عابدینی‌زواره محمد عظیمیان‌زواره – سیدامیرحسین مرتضوی – سیدرحیم هاشمی‌دهکردی

مسؤلان درس، گزینشگران و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستار استاد	گروه ویراستاری	بازبین نهایی	مستندسازی
ریاضی	علی‌اصغر شریفی	علی‌اصغر شریفی	شهرام ولایی	علی مرشد – عاطفه خانمحمدی	مهرداد ملوندی	سرژ یقیازاریان تبریزی
زیست‌شناسی	محمدمهدی روزبهانی	امیرحسین بهروزی‌فرد	علی رفیعی	امیرحسین قاسمی محمدمهدی گل‌بخش - رضا نوری صبا عینی	حسن محمدنشتایی	علی سبحانی
فیزیک	امیرحسین برادران	امیرحسین برادران	مصطفی کیانی	محمدرضا رحمتی	زهره آقامحمدی	محمدمهدی شکیبایی
شیمی	مسعود جعفری	ساجد شیری طرزم	حسن‌رحمتی‌کوکنده	علی رزجی	متین قنبری	الهه شهبازی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	اختصاصی: زهراالسادات غیاثی
مسئول دفترچه آزمون	اختصاصی: آرین فلاح‌اسدی
حروف‌نگاری و صفحه‌آرایی	سیده صدیقه میرغیاثی
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیرگروه: محیا اصغری / مسئول دفترچه اختصاصی: مهساسادات هاشمی
ناظر چاپ	حمید محمدی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب- بین صبا و فلسطین- پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۶۴۶۳-۰۲۱

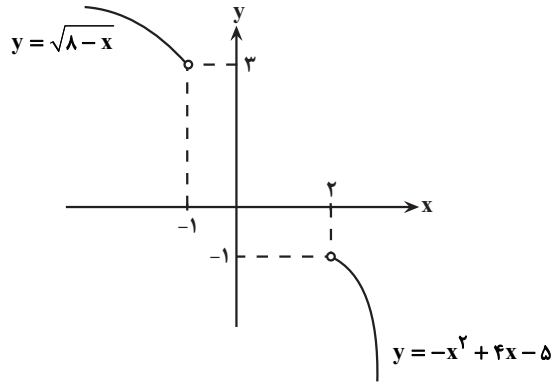
https://konkur.info

ریاضی ۳

۱- گزینهٔ «۱»

(جهانبخش نیکنام)

با توجه به نمودارهای $y=\sqrt{8-x}$ و $y=-x^2+4x-5$ در بازه‌های داده شده باید تابع f اکیداً نزولی باشد پس تابع خطی $y=mx+2m+1$ اکیداً نزولی است. یعنی $m<0$ از طرفی:



$$\begin{cases} f(-1)\le 3 \Rightarrow m+1\le 3 \Rightarrow m\le 2 \\ -1\le f(2) \Rightarrow -1\le 4m+1 \Rightarrow \frac{-1}{2}\le m \end{cases}$$

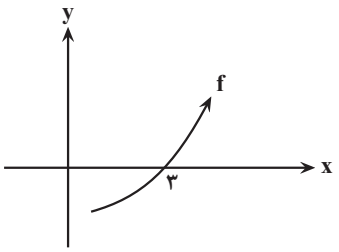
پس $\frac{-1}{2}\le m<0$ و بیشترین مقدار $b-a$ برابر است با $\frac{1}{2}$.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۲- گزینهٔ «۲»

(سیدامحمد زمانی)

f و f^{-1} هم‌رفتار هستند، پس هر دو اکیداً صعودی و با توجه به اینکه $f^{-1}(0)=3$ داریم: $f(3)=0$.



$$f(1-2x) \Rightarrow 1-2x=3 \Rightarrow x=-1$$

x		-1		۰		۳	
x^2	+		+	+		+	
$f(1-2x)$	+	‖	−	−		−	
$x-3$	−		−	−	‖	+	
	−	‖	+	+	تعریف نشده	−	

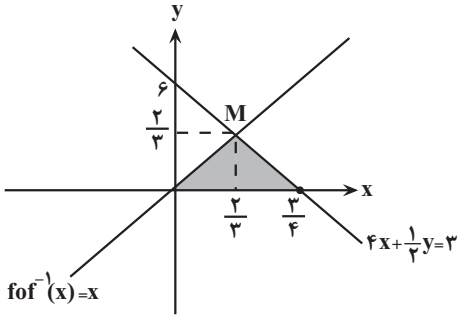
$$\frac{x^2 f(1-2x)}{x-3}\ge 0 \Rightarrow [-1,3) \xrightarrow{\mathbb{Z}} -1,0,1,2$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰ و ۱۵ تا ۲۹)

۳- گزینهٔ «۴»

(پویان طهرانیان)

شیب خط $2y+2y-5=0$ برابر ۱- است، پس شیب تابع خطی $f(x)$ برابر ۱- و ضابطهٔ آن به‌صورت $f(x)=-x+k$ می‌باشد. می‌دانیم اگر در تابع خطی شیب ۱- باشد، نمودار تابع بر وارون خود منطبق است، یعنی $f(x)=f^{-1}(x)$ و در نتیجه $fof(x)$ همان $fof^{-1}(x)$ خواهد بود. می‌دانیم ترکیب هر تابع با وارون خود همانی است. یعنی مساحت محدود بین $fof^{-1}(x)=x$، خط $4x-2y=3$ و محور x ها مطلوب است.



$$\begin{cases} 4x+\frac{1}{2}y=3 \\ y=x \end{cases} \Rightarrow x=\frac{2}{3} \Rightarrow M(\frac{2}{3},\frac{2}{3})$$

$$\Rightarrow S_{\text{مطلوب}}=\frac{1}{2}\times\frac{2}{3}\times\frac{3}{4}=\frac{1}{4}$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۲۹)

۴- گزینهٔ «۱»

(بهرام ملاج)

ضابطهٔ تابع g را به‌دست می‌آوریم:

$$g(x)=\begin{cases} -x+4 & , \ 1\le x\le 5 \\ \frac{4}{5}x+\frac{11}{5} & , \ -4\le x<1 \end{cases}$$

در نتیجه نقاط تلاقی نمودار g با محور xها برابر است با:

$$-x+4=0 \Rightarrow x=4 \quad , \quad \frac{4}{5}x+\frac{11}{5}=0 \Rightarrow x=\frac{-11}{4}$$

حال داریم:

$$D_{fog}=\{x\in D_g \mid g(x)\in D_f\}$$

$$=\{-4\le x\le 5 \mid g(x)>0\}=(-\frac{11}{4},4) \xrightarrow{\text{اعداد صحیح}}$$

$$-2,-1,\ldots,3 \Rightarrow \text{۶عدد}$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴، ۲۲ و ۲۳)

۵- گزینهٔ «۲»

(لیلا مرادی)

با توجه به شکل عددهای موجود در بازهٔ $[-3,5]$ را می‌توان در تابع داده شده به‌جای x قرار داد:

$$-3\le x\le 5 \xrightarrow{\times 3} -9\le 3x\le 15 \xrightarrow{+6} -3\le 3x+6\le 21$$

https://konkur.info

این یعنی عددهای موجود در بازهٔ $[-۳,۲۱]$ را می‌توان در خود تابع f قرار داد و بنابراین: $D_f=[-۳,۲۱]\to D_{۲f(\frac{x}{۲})+۱}: -۳\le\frac{x}{۲}\le ۲۱\Rightarrow -۶\le x\le ۴۲$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۳)

۶- گزینهٔ «۲» (پویان طهرانیان)

حال داریم: $f(x)=\frac{۲-x}{۳x+۵}\Rightarrow f^{-۱}(x)=\frac{-۵x+۲}{۳x+۱}$

$$f^{-۱}(-۲f^{-۱}(k))=-۱\Rightarrow -۲f^{-۱}(k)=f(-۱)\xrightarrow{f(-۱)=\frac{۳}{۲}}$$
$$-۲f^{-۱}(k)=\frac{۳}{۲}\Rightarrow f^{-۱}(k)=-\frac{۳}{۴}\Rightarrow\frac{-۵k+۲}{۳k+۱}=-\frac{۳}{۴}$$
$$\Rightarrow -۹k-۳=-۲۰k+۸\Rightarrow ۱۱k=۱۱\Rightarrow k=۱$$
$$\Rightarrow f(۱)=\frac{۲-۱}{۳(۱)+۵}=\frac{۱}{۸}$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

۷- گزینهٔ «۴» (سیدبواد نظری)

با توجه به نمودار داده شده، $g^{-۱}(-۱)=۳$ است، پس:

$$fog^{-۱}(-۱)=f(g^{-۱}(-۱))=f(۳)$$

از طرفی $(f-g)(۳)=۰$ است، پس:

$$f(۳)-g(۳)=۰\xrightarrow{g^{-۱}(-۱)=۳\Rightarrow g(۳)=-۱}$$
$$f(۳)-(-۱)=۰\Rightarrow f(۳)=-۱$$

حال برای محاسبهٔ $gof^{-۱}(۵)$ داریم:

$$(f-g)(-۲)=۱\Rightarrow f(-۲)-g(-۲)=۱\xrightarrow{g^{-۱}(۴)=-۲\Rightarrow g(-۲)=۴}$$
$$f(-۲)-۴=۱\Rightarrow f(-۲)=۵$$
$$gof^{-۱}(۵)=g(f^{-۱}(۵))\xrightarrow[g(-۲)=۴]{f(-۲)=۵\Rightarrow f^{-۱}(۵)=-۲}g(-۲)=۴$$

بنابراین حاصل خواسته شده برابر است با:

$$(fog^{-۱})(-۱)+(gof^{-۱})(۵)=-۱+۴=۳$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

۸- گزینهٔ «۲» (سجاد داوطلب)

راه حل اول: با توجه به این‌که $f(x)=\frac{x+۱}{۲}$ است، ابتدا ضابطهٔ معکوس این تابع را به‌دست می‌آوریم:

$$y=\frac{x+۱}{۲}\Rightarrow ۲y=x+۱\Rightarrow x=۲y-۱\Rightarrow f^{-۱}(x)=۲x-۱$$

از طرفی می‌دانیم $(fog)^{-۱}(x)=(g^{-۱}of^{-۱})(x)$ است پس داریم:

$$g^{-۱}(f^{-۱}(x))=۱+(۴-۲x)^۳\xrightarrow{f^{-۱}(x)=۲x-۱}$$
$$g^{-۱}(۲x-۱)=۱+(۴-۲x)^۳$$

هم‌چنین طبق خاصیت تابع وارون می‌توان نوشت:

$$g(۱+(۴-۲x)^۳)=۲x-۱$$

حال با استفاده از تغییر متغیر $۱+(۴-۲x)^۳=t$ ضابطهٔ تابع g را تعیین می‌کنیم:

$$۱+(۴-۲x)^۳=t\Rightarrow (۴-۲x)^۳=t-۱$$
$$\xrightarrow{\sqrt[۳]{\ }} ۴-۲x=\sqrt[۳]{t-۱}\Rightarrow ۲x=۴-\sqrt[۳]{t-۱}$$
$$\Rightarrow x=۲-\frac{\sqrt[۳]{t-۱}}{۲}$$

در نهایت می‌توان نوشت:

$$g(t)=۲(۲-\frac{\sqrt[۳]{t-۱}}{۲})-۱=۴-\sqrt[۳]{t-۱}-۱=۳-\sqrt[۳]{t-۱}$$
$$\Rightarrow g(x)=۳-\sqrt[۳]{x-۱}$$

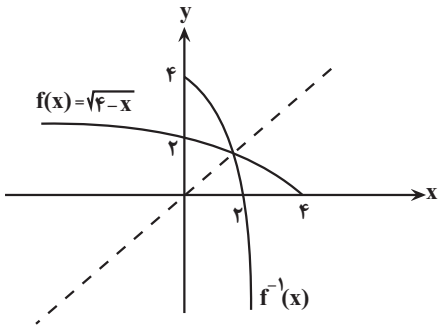
راه حل دوم:

$$y=۱+(۴-۲x)^۳\Rightarrow ۴-۲x=\sqrt[۳]{y-۱}$$
$$\Rightarrow x=\frac{۱}{۲}(۴-\sqrt[۳]{y-۱})\Rightarrow fog=۲-\frac{۱}{۲}\sqrt[۳]{x-۱}$$
$$\frac{g(x)+۱}{۲}=۲-\frac{۱}{۲}\sqrt[۳]{x-۱}\Rightarrow g(x)=۳-\sqrt[۳]{x-۱}$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴ و ۲۲ تا ۲۹)

۹- گزینهٔ «۴» (عباس اشرفی)

نمودار دو تابع $f(x)$ و $f^{-۱}(x)$ را رسم می‌کنیم.



با توجه به شکل،کافی است نمودار تابع $f^{-۱}(x)$ را بیش از ۲ واحد به سمت راست انتقال دهیم تا دو نمودار یکدیگر را قطع نکنند یعنی $m>۲$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

۱۰- گزینهٔ «۲» (مصطفی کرمی)

دقت می‌کنیم که ساده شدهٔ عبارت برابر است با:

$$f(x)=\frac{۲\sin x\cos x-\cos x}{\cos x}=\frac{(۲\sin x-۱)\cos x}{\cos x}$$
$$=۲\sin x-۱(\cos x\neq ۰)$$

https://konkur.info

پس نقطهٔ B همان $(\frac{\pi}{۲},۱)$ است و از طرفی برای x_A داریم:

$$۲\sin x-۱=۰\Rightarrow \sin x=\frac{۱}{۲}\xrightarrow{\text{در قسمت منفی‌ها}} x_A=\frac{-۷\pi}{۶}$$

و با رابطهٔ $m_{AB}=\frac{\Delta y}{\Delta x}$ داریم:

$$m=\frac{۱-۰}{\frac{\pi}{۲}-(\frac{-۷\pi}{۶})}=\frac{۱}{\frac{۱۰\pi}{۶}}=\frac{۳}{۵\pi}$$

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶، ۴۰ و ۴۱)

۱۱– گزینهٔ «۲» *(نیما کریوریان)*

نکته: دورهٔ تناوب تابع $y=\tan kx$ به‌صورت $T=\frac{\pi}{|k|}$ است.

نمودار تابع در بازهٔ $[۰,\frac{۶}{۵}]$ دو مرتبه تکرار شده است، یعنی دورهٔ تناوب این تابع، $\frac{۳}{۵}$ است:

$$۲T=\frac{۶}{۵}\Rightarrow T=\frac{۳}{۵}$$

$$f(x)=a\tan(\frac{b\pi}{۳}x)\Rightarrow T=\frac{\pi}{|\frac{b\pi}{۳}|}=\frac{۳}{|b|}\Rightarrow\frac{۳}{|b|}=\frac{۳}{۵}$$

$$\Rightarrow |b|=۵\Rightarrow b=\pm ۵$$

با مقایسهٔ نمودار تابع داده شده و فرم اصلی $y=\tan x$ متوجه می‌شویم که نمودار تابع در یک عدد منفی ضرب شده است. (تابع $y=\tan x$ صعودی است) و از آن‌جایی‌که $\tan(-\alpha)=-\tan\alpha$ است، نتیجه می‌گیریم که a و b باید مختلف‌العلامت باشند.

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۷ تا ۴۱)

۱۲– گزینهٔ «۱» *(آریان حیدری)*

برای تعیین دامنهٔ این تابع داریم:

$$\begin{cases}۱۶-x^۲>۰\Rightarrow x\in(-۴,۴)\\ \frac{\pi+\pi x}{۲}\neq k\pi+\frac{\pi}{۲}\Rightarrow\frac{\pi x}{۲}\neq k\pi\Rightarrow x\neq ۲k\end{cases}$$

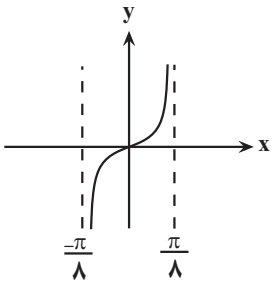
یعنی باید از بازهٔ $(-۴,۴)$ اعداد زوج را خارج کنیم:

$$(-۴,۴)-\{-۲,۰,۲\}$$

این محدوده شامل ۴ بازه به طول ۲ است:

پس تا اینجا $n=۴$ و $a=۲$ می‌باشد.

نهایتاً باید وضعیت یکنوایی تابع $g(x)=۲\tan ۴x$ را بررسی کنیم. این تابع در یک دورهٔ تناوب به‌صورت زیر است:



برای آن‌که این تابع در بازهٔ $(۰,C)$ اکیداً صعودی باشد، حداکثر مقدار C برابر با $\frac{\pi}{۸}$ است.

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰ و ۳۷ تا ۴۱)

۱۳– گزینهٔ «۲» *(سروش موئینی)*

$$\sin x-\cos x=\frac{\sqrt{۳}}{۲}\xrightarrow{\text{به توان ۲}}۱-\sin ۲x=\frac{۳}{۴}\Rightarrow\sin ۲x=\frac{۱}{۴}$$

$$\Rightarrow\cos ۴x=۱-۲\sin^۲ ۲x=۱-\frac{۲}{۱۶}=\frac{۷}{۸}$$

$$\Rightarrow\cos ۸x=۲\cos^۲ ۴x-۱=۲(\frac{۷}{۸})^۲-۱=\frac{۴۹}{۳۲}-۱=\frac{۱۷}{۳۲}$$

$\cos ۸x$ به اندازهٔ $\frac{۱}{۳۲}$ از $\frac{۱}{۲}$ بزرگ‌تر است.

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

۱۴– گزینهٔ «۲» *(آریان حیدری)*

$$gof(x)=g(f(x))=g(-۱+\sin^۲ x)=g(-\cos^۲ x)$$

$$=(-\cos^۲ x)^۲-\cos^۲ x=\cos^۴ x-\cos^۲ x=\cos^۲ x(\cos^۲ x-۱)$$

$$=\cos^۲ x(-\sin^۲ x)=-(\sin x.\cos x)^۲=-(\frac{۱}{۲}\sin ۲x)^۲=\frac{-۱}{۴}\sin^۲ ۲x$$

پس:

$$gof(\frac{\pi}{۱۶})=\frac{-۱}{۴}\sin^۲(۲(\frac{\pi}{۱۶}))=\frac{-۱}{۴}\sin^۲\frac{\pi}{۸}$$

حالا داریم:

$$\cos ۲\alpha=۱-۲\sin^۲\alpha\Rightarrow\sin^۲\alpha=\frac{۱-\cos ۲\alpha}{۲}$$

$$\sin^۲\frac{\pi}{۸}=\frac{۱-\cos\frac{\pi}{۴}}{۲}=\frac{۱-\frac{\sqrt{۲}}{۲}}{۲}=\frac{۲-\sqrt{۲}}{۴}$$

$$\Rightarrow\frac{-۱}{۴}\sin^۲\frac{\pi}{۸}=\frac{-۱}{۴}(\frac{۲-\sqrt{۲}}{۴})=\frac{-۲+\sqrt{۲}}{۱۶}=\frac{-۱}{۸}+\frac{\sqrt{۲}}{۱۶}$$

از مقایسهٔ این عدد با $\frac{-۱}{a}+\frac{\sqrt{۲}}{b}$ (و با شرط $a,b\in\mathbb{Z}$) داریم:

$$a=۸,b=۱۶$$

https://konkur.info

پس نهایتاً باید وضعیت یکنوایی تابع $h(x)=-۴+۱۶\cos ۸x$ را در بازهٔ $(۰,۲\pi)$ بررسی کنیم که معادل با همان وضعیت یکنوایی تابع $y=\cos ۸x$ در این بازه است.

دورهٔ تناوب این تابع $T=\frac{۲\pi}{۸}=\frac{\pi}{۴}$ است و واضح است که نمودار $y=\cos x$ در بازهٔ $(۰,\frac{\pi}{۴})$، یک بار از حالت نزولی به صعودی تغییر یکنوایی می‌دهد.

حالا از آن‌جا که در بازهٔ $(۰,۲\pi)$، این تابع $\frac{۲\pi}{\frac{\pi}{۴}}=۸$ بار تکرار می‌شود، پس ۸ بار از حالت نزولی به صعودی می‌رود.

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۴، ۳۲ تا ۳۶ و ۴۰ تا ۴۳)

۱۵– گزینهٔ «۴» *(سروش موئینی)*

$$\cos ۳x=-\sin x=\cos(\frac{\pi}{۲}+x)$$

$$\Rightarrow\begin{cases}۳x=۲k\pi+\frac{\pi}{۲}+x & \Rightarrow ۲x=۲k\pi+\frac{\pi}{۲}\Rightarrow x=k\pi+\frac{\pi}{۴}\\ ۳x=۲k\pi-\frac{\pi}{۲}-x & \Rightarrow ۴x=۲k\pi-\frac{\pi}{۲}\Rightarrow x=\frac{k\pi}{۲}-\frac{\pi}{۸}=(۴k-۱)\frac{\pi}{۸}\end{cases}$$

$$\xrightarrow{(۰,۳\pi)}\begin{cases}k=۰,۱,۲ & x=\frac{\pi}{۴},\pi+\frac{\pi}{۴},۲\pi+\frac{\pi}{۴}\\ k=۱,۲,۳,۴,۵,۶ & x=\frac{۳\pi}{۸},\frac{۷\pi}{۸},\frac{۱۱\pi}{۸},\frac{۱۵\pi}{۸},\frac{۱۹\pi}{۸},\frac{۲۳\pi}{۸}\end{cases}$$

$$\text{جمع}=\underbrace{۳\pi+\frac{۳\pi}{۴}}_{\text{بالا}}+\underbrace{\frac{۷۸\pi}{۸}}_{\text{پایین}}=۳\pi+\frac{۲۱\pi}{۲}$$

$$=۱۳/۵\pi$$

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۳ تا ۴۸)

۱۶– گزینهٔ «۳» *(امیرهوشنگ انصاری)*

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

$$\Rightarrow\cos ۴x=\cos(\frac{\pi}{۲}-۲x)$$

$$\begin{cases}۴x=۲k\pi+\frac{\pi}{۲}-۲x\Rightarrow x=\frac{k\pi}{۳}+\frac{\pi}{۱۲}\\ \begin{array}{c|ccc}k & ۰ & ۱ & ۲\\ \hline x & \frac{\pi}{۱۲} & \frac{۵\pi}{۱۲} & \frac{۳\pi}{۴}\end{array}\\ ۴x=۲k\pi-\frac{\pi}{۲}+۲x\Rightarrow x=k\pi-\frac{\pi}{۴}\\ \begin{array}{c|c}k & ۱\\ \hline x & \frac{۳\pi}{۴}\text{ تکراری}\end{array}\end{cases}$$

باید حواسمان باشد که مخرج کسرها صفر نشود که در هیچ‌کدام این اتفاق نمی‌افتد:

$$\text{مجموع}=\frac{\pi}{۱۲}+\frac{۵\pi}{۱۲}+\frac{۳\pi}{۴}=\frac{۵\pi}{۴}$$

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۸)

۱۷– گزینهٔ «۴» *(آریان حیدری)*

با نوشتن $\cot x=\frac{۱}{\tan x}$ داریم:

$$\tan^۲ x+۶(\frac{۱}{\tan x})^۲=۵\Rightarrow\tan^۲ x+\frac{۶}{\tan^۲ x}=۵$$

با ضرب طرفین معادله در $\tan^۲ x$ داریم:

$$\tan^۴ x+۶=۵\tan^۲ x\Rightarrow\tan^۴ x-۵\tan^۲ x+۶=۰$$

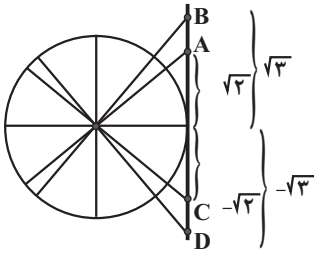
با تغییر متغیّر $\tan^۲ x=t$ داریم:

$$t^۲-۵t+۶=۰\Rightarrow t=۲,۳$$

$$\begin{cases}\tan^۲ x=۲\Rightarrow\tan x=\pm\sqrt{۲}\\ \tan^۲ x=۳\Rightarrow\tan x=\pm\sqrt{۳}\end{cases}$$

جواب‌ها را روی دایرهٔ مثلثاتی نمایش می‌دهیم:

واضح است که طول پاره‌خط AB در نیمهٔ بالایی محور $\tan$ برابر با $\sqrt{۳}-\sqrt{۲}$ است.



(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۷ تا ۴۸)

۱۸– گزینهٔ «۲» *(دانیال ابراهیمی)*

عبارت $x=۲k\pi-\frac{۳\pi}{۲}$ معادل $x=۲k\pi+\frac{\pi}{۲}$ است. با جایگذاری $x=\frac{\pi}{۲}$ در معادلهٔ داده شده، مقدار a را به‌دست می‌آوریم:

$$۳\sin(\frac{\pi}{۲})+\cos(\pi)=a\Rightarrow a=۲$$

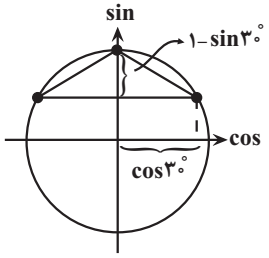
حال با استفاده از اتحاد $\cos ۲x=۱-۲\sin^۲ x$، معادله را بازنویسی می‌کنیم:

$$۳\sin x+(۱-۲\sin^۲ x)=۲\Rightarrow ۲\sin^۲ x-۳\sin x+۱=۰$$

$$\Rightarrow(۲\sin x-۱)(\sin x-۱)=۰\Rightarrow\begin{cases}\sin x=۱\Rightarrow x=۲k\pi+\frac{\pi}{۲}\\ \sin x=\frac{۱}{۲}\Rightarrow\begin{cases}x=۲k\pi+\frac{\pi}{۶}\\ x=۲k\pi+\frac{۵\pi}{۶}\end{cases}\end{cases}$$

https://konkur.info

مطابق شکل زیر، مساحت مثلث برابر است با:



$$\text{مساحت مثلث} = \frac{۱}{۲}(\overbrace{۲\cos ۳۰^\circ}^{\text{قاعده}}) \times (\overbrace{۱-\sin ۳۰^\circ}^{\text{ارتفاع}}) = \frac{\sqrt{۳}}{۴}$$

(مثلثات) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۸)

۱۹– گزینهٔ «۳» *(احمدرضا ذاکرزاده)*

چندجمله‌ای $p(x)$ بر $x^۲-۴$ بخش‌پذیر است پس بر $x-۲$ و $x+۲$ نیز بخش‌پذیر است.

$$\begin{cases} p(۲)=۰ \\ p(-۲)=۰ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} ۳۲+۴m+۲n+۳۲=۰ \\ -۳۲+۴m-۲n+۳۲=۰ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m=-۸ \\ n=-۱۶ \end{cases} \Rightarrow m-n=۸$$

(حد بی‌نهایت و حد در بی‌نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۳)

۲۰– گزینهٔ «۴» *(بابک سادات)*

با توجه به نمودار تابع f داریم:

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

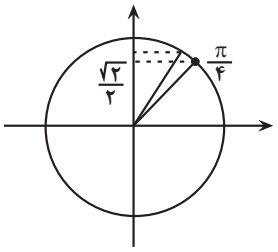
(حد بی‌نهایت و حد در بی‌نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۷)

۲۱– گزینهٔ «۲» *(آریان حیدری)*

در ناحیهٔ اول با افزایش x، $\sin x$ هم افزایش می‌یابد.

$$\lim_{x\to \frac{\pi}{۴}^+} \frac{\sqrt{۲}\sin x+۱}{\sqrt{۲}\sin x-۱} = \frac{۲}{۰^+} = +\infty$$

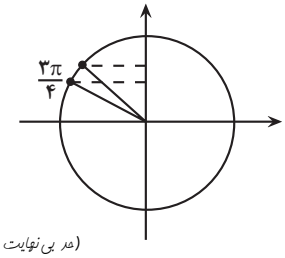
$$\lim_{x\to \frac{\pi}{۴}^-} \frac{\sqrt{۲}\sin x+۱}{\sqrt{۲}\sin x-۱} = \frac{۲}{۰^-} = -\infty$$



در ناحیهٔ دوم با افزایش x، $\sin x$ کاهش می‌یابد.

$$\lim_{x\to \frac{۳\pi}{۴}^+} \frac{\sqrt{۲}\sin x+۱}{\sqrt{۲}\sin x-۱} = \frac{۲}{۰^-} = -\infty$$

$$\lim_{x\to \frac{۳\pi}{۴}^-} \frac{\sqrt{۲}\sin x+۱}{\sqrt{۲}\sin x-۱} = \frac{۲}{۰^+} = +\infty$$



(حد بی‌نهایت و حد در بی‌نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۷)

۲۲– گزینهٔ «۲» *(محمدحسن سلامی‌حسینی)*

چون صورت در $x\to -۱$ برابر صفر است پس مخرج نیز باید در $x\to -۱$ برابر صفر شود. همینطور چون جواب حد برابر $+\infty$ است پس مخرج بعد از ساده شدن باید دارای ریشهٔ‌مضاعف باشد (در $x=-۱$) یعنی مخرج باید به‌صورت $(x+۱)^۳$ باشد پس:

$$x^۳+ax^۲+bx+c=(x+۱)^۳=x^۳+۳x^۲+۳x+۱ \Rightarrow \begin{cases} a=۳ \\ b=۳ \\ c=۱ \end{cases}$$

$$\text{پس } \frac{a+b}{c}=۶$$

(حد بی‌نهایت و حد در بی‌نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۷)

۲۳– گزینهٔ «۴» *(سهیل حسن‌خان‌پور)*

ابتدا عبارت مخرج را تجزیه می‌کنیم:

$$۲x^۲-۵x-۳=(x-۳)(۲x+۱)$$

$$\lim_{x\to ۳^+} \frac{۲[x]+۳k}{(x-۳)(۲x+۱)} = \frac{۶+۳k}{۰^+} = +\infty \Rightarrow ۶+۳k>۰ \Rightarrow k>-۲ \quad (۱)$$

$$\lim_{x\to ۳^-} \frac{۲[x]+۳k}{(x-۳)(۲x+۱)} = \frac{۴+۳k}{۰^-} = +\infty \Rightarrow ۴+۳k<۰ \Rightarrow k<-\frac{۴}{۳} \quad (۲)$$

$$(۱)\cap(۲) \Rightarrow -۲<k<-\frac{۴}{۳}$$

(حد بی‌نهایت و حد در بی‌نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۷)

۲۴– گزینهٔ «۲» *(آریان حیدری)*

$$\lim_{x\to +\infty} \frac{\sqrt{x^۴+x^۳+۱}-(x^۲-x)}{x} \times \frac{\sqrt{x^۴+x^۳+۱}+(x^۲-x)}{\sqrt{x^۴+x^۳+۱}+(x^۲-x)}$$

$$= \lim_{x\to +\infty} \frac{x^۴+x^۳+۱-(x^۲-x)^۲}{x(x^۲+x^۲)} = \frac{۳x^۳}{۲x^۳} = \frac{۳}{۲}$$

(حد بی‌نهایت و حد در بی‌نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۴)

۲۵– گزینهٔ «۱» *(احمدرضا ذاکرزاده)*

$$\frac{x}{۲x+۱}+\frac{x}{۲x-۱} = \frac{۴x^۲}{۴x^۲-۱} = ۱+\frac{۱}{۴x^۲-۱} > ۱$$

$$\Rightarrow \lim_{x\to +\infty}\left[\frac{x}{۲x+۱}+\frac{x}{۲x-۱}\right] = \lim_{x\to +\infty}[۱^+] = ۱$$

(حد بی‌نهایت و حد در بی‌نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۴)

۲۶– گزینهٔ «۳» *(سهیل حسن‌خان‌پور)*

با توجه به اینکه حد تابع در $x=\frac{۱}{۳}$ برابر ∞ شده است، پس $x=\frac{۱}{۳}$ ریشهٔ مخرج است.

https://konkur.info

$$\frac{۱}{۹}d + ۳ \times \frac{۱}{۳} - ۱ = ۰ \Rightarrow d = ۰$$

حال با توجه به اینکه حد $f(x)$ در $-\infty$ برابر ۳ شده است، پس عبارت پرتوان صورت و مخرج (بدون درنظر گرفتن ضریب) باید با هم یکسان باشند پس ضریب $x^۲$ و $x^۳$ در صورت باید صفر شوند.

$$a - ۱ = ۰ \Rightarrow a = ۱$$
$$b + ۲ = ۰ \Rightarrow b = -۲$$

حال داریم:

$$\lim_{x \to -\infty} f(x) = ۳ \to \lim_{x \to -\infty} \frac{c|x| - ۲}{۳x - ۱} = \lim_{x \to -\infty} \frac{c|x|}{۳x}$$

$$= \frac{-cx}{۳x} = \frac{-c}{۳} = ۳ \Rightarrow c = -۹$$

$$\Rightarrow \frac{c+d}{b-a} = \frac{-۹+۰}{-۲-۱} = ۳$$

(حد بی‌نهایت و حد در بی‌نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۴)

۲۷– گزینهٔ «۳» *(بابک سادات)*

نقطهٔ $(-۱,۳)$ در نمودار تابع $f^{-۱}$ صدق می‌کند در واقع f (بخشی از) تابع درجهٔ دوم بوده که رأس آن $(۳,-۱)$ است یعنی:

$$f(x) = (x-۳)^۲ - ۱ = x^۲ - ۶x + ۸; x \geq ۳$$

نقطهٔ $(-۲,۱)$ در نمودار تابع $g^{-۱}$ صدق می‌کند در واقع $g(x)$ تابع درجهٔ سوم بوده که مرکز تقارن آن نقطه $(۱,-۲)$ است یعنی:

$$g(x) = (x-۱)^۳ - ۲ = x^۳ - ۳x^۲ + ۳x - ۳$$

حال برای محاسبهٔ حد در بی‌نهایت فقط با جملات پرتوان کار داریم:

$$\lim_{x \to \infty} \frac{g(x) - xf(x)}{f(x) + x\sqrt{x}} = \lim_{x \to \infty} \frac{(x^۳ - ۳x^۲ + ۳x - ۳) - x(x^۲ - ۶x + ۸)}{x^۲}$$

$$\lim_{x \to \infty} \frac{۳x^۲}{x^۲} = ۳$$

(حد بی‌نهایت و حد در بی‌نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹ و ۵۸ تا ۶۴)

۲۸– گزینهٔ «۴» *(توحید اسدی)*

تابع $g(x)$ در نقطهٔ $x = ۳$ ناپیوسته است اما چون $f(۳) = ۰$ است بنابراین تابع $f(x)$ در نقطهٔ $x = ۳$ پیوسته است، پس با توجه به تعریف مشتق داریم:

$$f'(۳) = \lim_{x \to ۳} \frac{f(x) - f(۳)}{x - ۳} \lim_{x \to ۳} \frac{\frac{۲x^۲ - ۱۸}{x + g(x)} - ۰}{x - ۳}$$

$$= \lim_{x \to ۳} \frac{۲(x^۲ - ۹)}{(x-۳)(x + g(x))}$$

$$= \lim_{x \to ۳} \frac{۲(x+۳)}{x + g(x)} = \frac{۴}{۳} \Rightarrow \frac{۱۲}{۳ + k} = \frac{۴}{۳}$$

$$\Rightarrow ۹ = ۳ + k \Rightarrow k = ۶$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۶)

۲۹– گزینهٔ «۴» *(توحید اسدی)*

با توجه به نمودار f داریم $f(۲) = ۳$ و همچنین شیب خط d برابر $f'(۲)$ است. بنابراین:

$$m_d = \frac{۰ - ۳}{۵ - ۲} = -۱ \Rightarrow f'(۲) = -۱$$

می‌دانیم: $$f'(a) = \lim_{h \to ۰} \frac{f(a+h) - f(a)}{h}$$

با تغییر متغیر $۳x = t$ نتیجه می‌شود:

$$\lim_{x \to ۰} \frac{f(۲+۳x) - ۳}{x} = \lim_{t \to ۰} \frac{f(۲+t) - f(۲)}{\frac{t}{۳}} = ۳ \times \lim_{t \to ۰} \frac{f(۲+t) - f(۲)}{t}$$

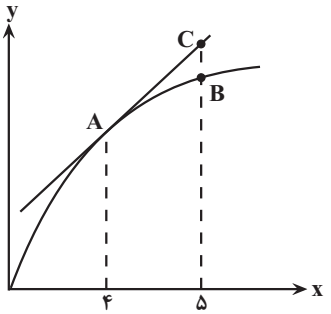
$$= ۳f'(۲) = ۳ \times (-۱) = -۳$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۶)

۳۰– گزینهٔ «۱» *(حامد نصیری)*

ابتدا معادلهٔ خط مماس بر منحنی $f(x)$ در نقطهٔ $A(۴,۲۵)$ را می‌نویسیم.

$$(m_A = f'(۴) = ۱/۵)$$



معادلهٔ خط مماس: $y - y_۱ = m(x - x_۱) \Rightarrow y - ۲۵ = ۱/۵(x - ۴)$

$$\Rightarrow y = ۱/۵x + ۱۹$$

چون نقطهٔ B پایین‌تر از نقطهٔ $C(۵,۲۶/۵)$ قرار دارد، با توجه به گزینه‌ها $f(۵) = ۲۶$ قابل قبول است.

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۶)

https://konkur.info

زیست‌شناسی ۳

۳۱– گزینهٔ «۳»
(محمدمهدی روزبهانی)

منظور صورت سوال ویرایش و پیرایش و جهش‌ها است که در آن‌ها پیوند فسفودی استر شکسته می‌شود. در ویرایش مولکول دنا و در پیرایش مولکول رنا تغییر می‌کند. هردو مولکول ذخیره کنندهٔ اطلاعات وراثتی هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: دربارهٔ پیرایش لزوماً صادق نیست.

گزینهٔ «۲»: دربارهٔ پیرایش صادق نیست.

گزینهٔ «۴»: دربارهٔ پیرایش صادق نیست.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۲، ۲۳ و ۲۴)

۳۲– گزینهٔ «۳»
(محمدرضا قرایه‌مرنر)

هر نوکلئوتید موجود در یک رشتهٔ پلی نوکلئوتیدی از سه بخش تشکیل شده است: ۱) باز آلی نیتروژن‌دار که می‌تواند پورین (۲ حلقهٔ آلی) و یا پیریمیدین (تک‌حلقهٔ آلی) باشد. ۲) یک گروه فسفات ۳) قند ۵ کربنه که می‌تواند ریبوز یا دئوکسی‌ریبوز باشد. گروه فسفات به یکی از کربن های قند که در خارج حلقهٔ آلی قرار دارد، متصل می شود. گروه فسفات بین دنا و رنا مشترک است. بررسی سایر گزینه ها:

گزینهٔ ۱) قند ۵کربنه و باز آلی نیتروژن‌دار دارای حلقه(های) آلی بوده و هیچ بخشی از نوکلئوتید تک فسفاته وجود ندارد که با یکی از این‌ها پیوند نداشته باشد.

گزینهٔ ۲) قندها از عناصر کربن و هیدروژن و اکسیژن تشکیل شده‌اند و فسفات متصل به آن، فاقد حلقه آلی است.

گزینهٔ ۴) پلها در مولکول دنا از بازهای آلی تشکیل شده‌اند، و قندها به باز آلی متصل‌اند. قند به‌کار رفته در ساختار نوکلئوتید ۵ کربنه بوده و از گلوکز سبک‌تر است.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴ و ۷)

۳۳– گزینهٔ «۴»
(محمدمهدی روزبهانی)

در پی خطای ناشی از فعالیت دناسپاراز در طی همانندسازی، نوکلئوتید اشتباه در رشتهٔ در حال ساخت قرار می‌گیرد و رشتهٔ دنای مادری تغییر نمی‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ۱) ممکن است خطای همانندسازی منجر به بروز جهش نشود؛ مثلاً در طی ویرایش تصحیح شود.

گزینهٔ۲) آسیب در مولکول دنا در نقطهٔ وارسی G_1 باعث شروع مرگ یاخته‌ای می‌شود.

گزینهٔ۳) اگر خطای همانندسازی تصحیح شود، پیوند فسفودی استر طی ویرایش شکسته می‌شود. در غیر این‌صورت اگر خطا تصحیح نشود، پیوند فسفودی‌استر شکسته نمی‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۸۸) (زیست‌شناسی ۳، صفحهٔ ۱۲)

۳۴– گزینهٔ «۴»
(نیما ممیری)

اختلال در لخته‌شدن خون می‌تواندن دلایل مختلفی داشته باشد: کمبود ویتامین **K** یا کمبود یون کلسیم یا بیماری هموفیلی یا اختلال در پلاکت (تعداد پلاکت و عملکرد آن‌ها)؛ در همهٔ این موارد در نهایت تشکیل لختهٔ خون مختل می‌شود. در لختهٔ خون، گویچه‌های قرمز چروکیده شده و توسط رشته‌های پروتئینی فیبرینی در بر گرفته می‌شوند. بررسی سایر موارد:

گزینهٔ «۱»: ممکن است منشأ این بیماری اصلاً ارثی نباشد.

گزینهٔ «۲»: لزوماً اختلال انعقادی به علت بیماری هموفیلی نمی‌باشد؛ مثلاً ممکن است در پی کمبود ویتامین **K** یا یون کلسیم رخ دهد.

گزینهٔ «۳»: علت این اختلال ممکن است عملکرد نامناسب یا کمبود تعداد پلاکت‌های خونی باشد! در این صورت به علت اختلال پلاکتی ممکن است در تشکیل درپوش پلاکتی نیز اختلال ایجاد شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۶۴) (زیست‌شناسی ۳، صفحهٔ ۴۳)

۳۵– گزینهٔ «۴»
(پیام هاشم‌زاده)

با توجه به شکل ۱۲ و توضیحات متن صفحهٔ ۱۲ کتاب درسی دوازدهم، در محل دوراهی همانندسازی آنزیم هلیکاز فعالیت می‌کند و مارپیچ دنا را باز کرده و پیوندهای هیدروژنی را می‌شکند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: همان‌طور که در شکل ۱۱ صفحهٔ ۱۱ کتاب درسی دوازدهم مشاهده می‌کنید، در هر دوراهی همانندسازی یک آنزیم هلیکاز وجود دارد.

گزینهٔ «۲»: در محل دوراهی همانندسازی، هر رشته در حال تشکیل به یکی از رشته‌های دنای اولیه توسط پیوندهای هیدروژنی متصل می‌شود.

گزینهٔ «۳»: دقت کنید، طبق متن و شکل کتاب درسی، در حدفاصل دو ساختار **Y** مانند (در بین دو دوراهی همانندسازی ؛ نه در محل دوراهی) پیوند فسفودی استر تشکیل می‌شود. طبق شکل ۱۲ فصل ۱ زیست‌شناسی دوازدهم، در دوراهی همانندسازی امکان مشاهدهٔ نوکلئوتیدهای دارای قند ریبوز مانند یوراسیل وجود دارد که در همانندسازی شرکت نمی‌کنند.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

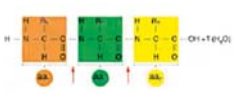
۳۶– گزینهٔ «۴»
(علی وصالی‌محمود)

بررسی همهٔ موارد:

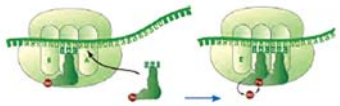
مورد اول) در یاخته‌های گیاهی، نوکلئیک‌اسید می‌تواند از طریق پلاسمودسم در بین یاخته‌ها جابه‌جا شود. پس نوعی نوکلئیک‌اسید تولیدی در یک یاختهٔ یوکاریوتی، ممکن است به یاختهٔ دیگر رفته و در آن مشاهده شود.

مورد دوم) پرتو فرابنفش یکی از عوامل جهش‌زای فیزیکی است. این پرتو که در نور خورشید وجود دارد، باعث تشکیل پیوند بین دو تیمین مجاور هم در دنا می‌شود. طبق شکل کتاب درسی، در این مورد بین بازهای آلی دو نوکلئوتید پیوند تشکیل می‌گردد.

مورد سوم) رنای ناقل، با حضور در جایگاه فعّال نوعی آنزیم در سیتوپلاسم، به آمینواسید متصل می‌شود. امّا از کجا بدانیم که این رنا به عامل کربوکسیلی متصل می‌شود؟ به شکل «۱» نگاه کنید. همانطور که مشاهده می‌کنید، اولین آمینواسید زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی انتهای آمینی دارد. پس متیونین نیز باید طوری پیوند پپتیدی تشکیل دهد که انتهای آمینی آن آزاد بوده و در نتیجه انتهای کربوکسیلی آن در پیوند پپتیدی شرکت داشته باشد. حال به شکل «۲» دقت نمایید، در این زمان مشاهده می‌کنید که متیونین از رنای ناقل جدا شده و به آمینواسید بعدی می‌خواهد متصل شود. همان‌طور که می‌بینید پیوند بین عامل کربوکسیلی متیونین و رنای ناقل می‌شکند و سپس پیوند پپتیدی تشکیل می‌گردد. در نتیجه می‌توان گفت که آمینواسید از طریق عامل کربوکسیلی خود به رنای ناقل متصل می‌گردد.



شکل «۱»



شکل «۲»

مورد چهارم) دقت کنید پلازمید در باکتری، به غشای یاخته متصل نیست و نوعی دنای حلقوی است و در آن تعداد پیوند فسفودی استر با تعداد نوکلئوتید ها برابر است. همین‌طور علاوه بر آن دنای حلقوی میتوکندری و کلروپلاست را هم داریم.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۱۰۵) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵، ۱۳، ۲۹، ۳۰، ۵۱ و ۵۲)

۳۷– گزینهٔ «۱»
(جواد ابازرلو)

صفت گروه‌های خونی: زمانی‌که یکی از والدین دارای گروه خونی $I^{A}iDd$ و دیگری دارای گروه خونی $I^{B}iDd$ باشد، احتمال ایجاد تمامی گروه‌های خونی در بین فرزندان وجود دارد.

صفت هموفیلی: با توجه به این‌که احتمال تولد فرزند سالم و بیمار وجود دارد، می‌توان نتیجه گرفت که پدر خانواده مبتلا به هموفیلی و دارای الل نهفته این بیماری است. $(X^{h}Y)$ و مادر خانواده نسبت به این صفت ناقل است یعنی همزمان دارای الل بارز و نهفته این بیماری است $(X^{h}X^{H})$

https://konkur.info

صفت کوررنگی: از آن‌جایی‌که پدر خانواده از نظر کوررنگی سالم است، دارای یک الل بارز برای صفت کوررنگی است. همچنین با توجه به ناقل بودن مادر خانواده، دو ژنوتیپ برای وی قابل تصور است (**m** الل نهفته و **M** الل بارز صفت کوررنگی در نظر گرفته شده است): ۱- $X^{Hm}X^{hM}$ ۲- $X^{hm}X^{HM}$

با توجه به مطالب فوق، از آن‌جایی‌که پدر خانواده از نظر صفت کوررنگی فاقد الل نهفته است، در نتیجه تولد دختری مبتلا به کوررنگی در این خانواده ممکن نیست.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

۳۸- گزینهٔ «۴»

(محمدعلی حیدری)

تشکیل پیوند میان رنای ناقل حامل آمینواسید و توالی آمینواسیدها همواره در جایگاه **A** رناتن رخ داده و جدا شدن آخرین رنای ناقل از رنای پیک(مولکول حاصل از رونویسی) و شکستن آخرین پیوندهای هیدروژنی در جایگاه **P** رخ می‌دهد. منظور از دو نوع رشتهٔ حاصل از رونویسی **tRNA** و **mRNA** است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: تشکیل پیوند هیدروژنی میان دو نوع رنا در مرحلهٔ آغاز در جایگاه **P** و در مرحلهٔ طویل شدن در جایگاه **A** صورت می‌گیرد. تجزیهٔ پیوند اشتراکی میان آمینواسید و رنای ناقل تنها در جایگاه **P** رخ می دهد.

گزینهٔ «۲»: ورود رنای ناقل فاقد آمینواسید تنها به جایگاه **E** رخ می‌دهد و قرارگیری توالی سه نوکلئوتیدی غیرقابل ترجمه در مرحلهٔ آغاز در جایگاه **E** و در مرحلهٔ پایان در جایگاه **A** انجام می‌گردد. در مرحلهٔ آغاز ترجمه، کدون **AUG** در جایگاه **P** قرار داشته و در جایگاه **E** توالی سه نوکلئوتیدی غیر قابل ترجمه مشاهده می‌شود که قبل از کدون اول رنای پیک قرار گرفته است.

گزینهٔ «۳»: تجزیهٔ پیوند اشتراکی میان رنای ناقل و رشتهٔ پلی‌پپتیدی در مرحلهٔ پایان و خروج رشتهٔ پلی پپتیدی از رناتن در جایگاه **P** صورت گرفته و در مرحلهٔ آغاز توالی رمزهٔ **AUG** در جایگاه **P** مشاهده می‌شود، نه توالی پادرمزه‌ای!

(جریان اطلاعات در یاخته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

۳۹- گزینهٔ «۲»

(حامد حسین‌پور)

در صورتی‌که والدین بیمار صاحب فرزندی سالم شوند، وراثت بیماری از نوع بارز است. در این صورت والدین سالم، ژنوتیپی مثل **aa** دارند، در این‌صورت ممکن نیست فرزند آن‌ها بیمار باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: این عبارت برای یک بیماری مستقل از جنس و نهفته (مثل فنیل‌کتونوری) صادق است.

گزینهٔ «۳»: در بیماری‌های وابسته به جنس بارز، اگر مادر سالم باشد (مثلاً ژنوتیپی مشابه X^aX^a داشته باشد)، ممکن نیست پسر بیماری (X^AY) داشته باشد.

گزینهٔ «۴»: بیماری‌ای که الل آن روی جفت کروموزوم شمارهٔ ۲۳ قرار دارد، وابسته به جنس است. اگر الل بیماری غالب باشد و فرزند دختر بیمار باشد، باید حتماً یکی از والدین بیمار باشند و اگر نحوهٔ توارث بیماری از نوع مغلوب باشد و فرزند دختر بیمار باشد، حتماً پدر دختر باید بیمار باشد که این‌چنین نیست.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۵)

۴۰- گزینهٔ «۳»

(سینا معصوم‌نیا)

منظور صورت سوال، انتخاب طبیعی است.

اثر انتخاب طبیعی بر روی فنوتیپ صفات (ویژگی های بروز یافته) اعمال می‌شود؛ نه ژنوتیپ.

چون دگره‌های نامطلوب اگر به‌صورت بارز باشند، خودشان را در فنوتیپ همهٔ افراد دارای آنها نشان می‌دهند. پس محیط به سرعت آنها را شناسایی کرده و در طی انتخاب طبیعی به سرعت حذف می‌شوند؛ اما دگره‌های نامطلوب اگر نهفته باشند، فقط زمانی خودشان را در فنوتیپ نشان می‌دهند که به‌صورت خالص باشند و درصورتی‌که فرد ناخالص باشد، دگرهٔ نهفته خودش را نشان نمی‌دهد؛ پس در جمعیت باقی می‌ماند و حذف آن به زمان بیشتری نیاز دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: انتخاب طبیعی تعیین‌کنندهٔ صفات سازگار نیست، بلکه این محیط است که صفات سازگار را تعیین می‌کند. انتخاب طبیعی در گذر زمان فراوانی نسبی دگره‌های ناسازگار را کاهش می‌دهد و به فراوانی نسبی دگره های سازگار با شرایط محیط می‌افزاید.

گزینهٔ «۲»: دقت کنید انتخاب طبیعی بر هر فرد فاقد تأثیر است و بر جمعیت تأثیر می‌گذارد و همچنین براثر حوادث طبیعی رخ نمی‌دهد. انتخاب طبیعی در شرایط غیر از حوادث طبیعی نیز رخ می‌دهد.

گزینهٔ «۴»: انتخاب طبیعی با کاهش فراوانی دگره‌ای موجب کاهش توان بقای جمعیت در شرایط متغیر محیطی می‌شود. ولی توجه داشته باشید که انتخاب طبیعی دگره ایجاد نمی‌کند! انتخاب طبیعی فقط افراد سازگار را انتخاب می‌کند.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۵)

۴۱- گزینهٔ «۱»

(علی زراعت‌پیشه)

در پروکاریوت فام‌تن اصلی متصل به غشا می‌باشد و یوکاریوت قابلیت تنظیم تعداد جایگاه های آغاز همانندسازی را دارد. بررسی همهٔ گزینه ها:

۱) دقت کنید در طی همانندسازی در یوکاریوت و پروکاریوت، نوکلئوتید جدید از سمت گروه فسفات خود به قند نوکلئوتید قبلی متصل می شود.

۲) توجه کنید شکستن پیوند هیدروژنی توسط آنزیم هلیکاز در زمان شروع همانندسازی رخ می دهد؛ نه قبل از شروع همانندسازی !

۳) طبق متن کتاب درسی، باکتری ممکن است علاوه بر دنای اصلی پلازمید داشته باشد.(تنها بعضی از باکتری ها، پلازمید دارند)

۴) دقت کنید ممکن است پروتئین‌های مختلفی مانند دنابسپاراز، هلیکاز و رنابسپاراز به توالی‌های مشخصی از دنای یوکاریوتی یا پروکاریوتی متصل شوند.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۴۲- گزینهٔ «۴»

(امیرحسین میرزایی)

براساس مطلب کتاب درسی، بیماری‌های نهفته می‌توانند به شکل‌های مستقل از جنس و وابسته به کروموزوم **X** باشند. در بیماری مستقل از جنس نهفته، برای ابتلای تمامی (نه گروهی!) از فرزندان به بیماری، وجود دو دگره در کنار یکدیگر لازم می‌باشد. بنابراین منظور از صورت سوال، بیماری وابسته به **X** نهفته (مانند هموفیلی) است.

اگر تمام فرزندان حداقل یک دگره سالم داشته باشند، یعنی تمام پسران سالم هستند؛ چون مرد فقط یک الل برای کنترل این صفت دارد و دختران یک الل سالم و یا دو الل سالم دارند. با این اوصاف نتیجه می‌گیریم:

۱) چون پسران یک الل سالم دارند و از مادر گرفته‌اند، مادر قطعاً سالم است.

۲) دختران اگر یک الل بیماری از پدر و الل سالم از مادر گرفته باشند، پدر بیمار و مادر سالم است.

۳) دختران اگر یک الل بیماری از مادر و الل سالم از پدر گرفته باشند، پدر سالم و مادر سالم (زیرا پسران خانواده همگی سالم هستند) است.

پس حالات ممکن به‌صورت $(X^HX^H - X^hY)$ $(X^HX^h - X^HX^H)$ $(X^HX^h - X^hY)$ $(X^HY - X^HX^h)$ هستند.

با توجه به حالات بررسی شده، نتیجه می‌شود که دختران این خانواده همانند مادر، همواره سالم هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: امکان وجود پدر بیمار وجود دارد.

گزینهٔ «۲»: امکان وجود پسران سالم همانند پدر سالم وجود دارد.

گزینهٔ «۳»: همواره تمامی فرزندان دختر، از نظر این بیماری سالم خواهند بود.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

۴۳- گزینهٔ «۴»

(امیر کیتی‌پور)

صورت سؤال معرف رنای ناقل است. در یاخته نوعی آنزیم ویژه وجود دارد که با تشخیص توالی پادرمزه در رنای ناقل، آمینواسید مناسب را به آن متصل می‌کند. با

https://konkur.info

توجه به شکل کتاب و محل قرارگیری پادرمزه در رنای ناقل، می‌توان دریافت که این توالی در مرحلهٔ طویل شدن رونویسی تشکیل می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: در همهٔ رناهای ناقل، به‌جز در ناحیهٔ پادرمزه‌ای، انواع (نه یک نوع) توالی‌های مشابهی وجود دارند.
گزینهٔ «۲»: **UAA** نوعی رمزه پایان است و طبق متن کتاب اصلاً رنای ناقلی با توالی پادرمزه مکمل با آن وجود ندارد.
گزینهٔ «۳»: با افزایش (نه آغاز) تاخوردگی رنای ناقل، ساختار سه‌بعدی آن شکل می‌گیرد.

(جریان اطلاعات در یاخته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۴ و ۲۷ تا ۲۹)

۴۴- گزینهٔ «۳»

(پیام هاشم‌زاده)

در مدل واتسون و کریک، پله‌های نردبان را بازهای آلی تشکیل می‌دهند. پیوندهای هیدروژنی که در پله‌ها وجود دارد به‌صورت اختصاصی بین جفت‌بازهای مکمل تشکیل می‌شوند. آدنین با تیمین و سیتوزین با گوانین. پس یعنی همیشه یک باز دو حلقه‌ای در مقابل یک باز تک‌حلقه‌ای قرار می‌گیرد.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: دو رشته دنا در موقع نیاز (مثلاً رونویسی) می‌توانند در بعضی نقاط از هم جدا شوند، بدون این‌که پایداری آن ها به‌هم بخورد.
گزینهٔ «۲»: قرارگیری جفت‌بازهای مکمل باعث می‌شود که قطر مولکول دنا در سراسر آن یکسان باشد، زیرا یک باز تک‌حلقه‌ای در مقابل یک باز دو حلقه‌ای قرار می‌گیرد و باعث پایداری مولکول دنا می‌شود.
گزینهٔ «۴»: قرارگیری جفت‌بازهای مکمل باعث می‌شود که توالی دو رشته مولکول دنا مکمل باشند.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶ و ۷)

۴۵- گزینهٔ «۴»

(آرین آزرنیا)

زیست‌شناسان از طریق مطالعات مولکولی به تاریخچهٔ تغییر گونه‌ها پی می‌برند، زیست‌شناسان از مقایسه بین دنای جانداران مختلف برای تشخیص خویشاوندی آن‌ها استفاده می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: ساختارهای همتا نشان دهندهٔ اشتقاق گونه ها در طی زمان هستند. این ساختارها بر حسب اینکه با شرایط محیطی سازگار باشند یا نباشد، تحت اثر انتخاب طبیعی فراوانی آن‌ها افزایش یا کاهش می‌یابد.
گزینهٔ «۲»: ساختارهای وستجیال، ردپای تغییرگونه‌ها هستند. این ساختارها در عده‌ای از جانداران ساده شده و حتی ممکن است فاقد کار خاصی باشد. پس در برخی جانداران کار خاصی را انجام می‌دهند.
گزینهٔ «۳»: از اندام‌های همتا برای رده‌بندی جانداران استفاده می‌شود. اندام‌هایی را که طرح ساختاری آنها یکسان است، حتی اگر کار متفاوتی انجام‌دهند، اندام‌های همتا می‌نامند. بنابراین برخی از اندام‌های همتا می‌توانند ساختار وکار یکسانی داشته باشند!

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

۴۶- گزینهٔ «۲»

(محمدحسن مؤمن‌زاده)

در یاخته‌های پروکاریوتی و یاخته‌های یوکاریوتی هسته‌دار (گروهی از یاخته‌های بدن) به ترتیب، پروتئین فعال‌کننده و عوامل رونویسی در اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز دخالت دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: این مطلب هم در یوکاریوت‌ها و هم در پروکاریوت‌ها وجود دارد. هردو توانایی تغییر طول عمر مولکول رنای خود را دارند.
گزینهٔ «۳»: براساس شکل ۱۷ صفحهٔ ۳۵ کتاب، راه‌انداز می‌تواند در باکتری **E.coli** در مجاورت ژن باشد.
گزینهٔ «۴»: دقت کنید که یاخته‌های گویچه قرمز بالغ هسته و دنا ندارند و بنابراین فاقد ژن ها می باشند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۶۲)
(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۶)

۴۷- گزینهٔ «۳»

(نیما محمدی)

پدر در انعقاد خون اختلال دارد اما این اختلال می‌تواند دلایل متفاوتی داشته باشد مثل کمبود ویتامین **K** یا یون کلسیم یا بیماری هموفیلی باشد. پدر دارای گروه خونی **B** می‌باشد. حال یاختهٔ ماهیچه‌ای مثل ماهیچه صاف که تک‌هسته‌ای است اگر دو ژن مربوط به ساخت پروتئین **D** داشته باشد، یعنی ژنوتیپ گروه خونی **DD** دارد. اگر منظور یاخته ماهیچهٔ قلبی که دارای دو هسته دیپلوئید است، می‌تواند ژنوتیپ گروه خونی **Dd** داشته باشد. یعنی پدر از نظر گروه خونی **Rh** مثبت است. مادر از نظر بیماری هموفیلی سالم خالص یا ناقل می‌باشد و می‌تواند دارای گروه خونی **A** یا **B** باشد. (با ژنوتیپ‌های **AA**، **AO**، **BB**، **BO**) و چون پروتئین **D** در سطح گویچه‌های قرمز خود دارد، پس از نظر گروه خونی **Rh** مثبت است.
بررسی همهٔ گزینه ها:
۱) اگر مادر از نظر بیماری هموفیلی ناقل یا کاملاً سالم باشد، می‌تواند دگره سالم را به دختر بدهد و دختر از نظر هموفیلی ناقل می‌شود (با فرض اینکه پدر به هموفیلی مبتلا باشد) هم چنین ممکن است دختر سالم و خالص باشد (یعنی کاملاً سالم ؛ با فرض اینکه پدر از نظر هموفیلی سالم باشد و علت اختلال انعقادی مورد دیگری باشد). همچنین می‌تواند گروه خونی **B** منفی داشته باشد.
۲) اگر مادر ناقل باشد می‌تواند دگره مربوط به بیماری هموفیلی را به پسر خود بدهد و در این‌صورت پسر مبتلا به هموفیلی می‌شود. گروه خونی پسر می‌تواند AB^+ باشد.
۳) طبق توضیحات تولد فرزند سالم از نظر هموفیلی با گروه خونی B^+ ممکن است.
۴) همواره تعدادی کربوهیدرات در سطح خارجی غشا حضور دارند که مربوط به گروه خونی نیستند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۱۲) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۳)

۴۸- گزینهٔ «۲»

(حسن‌علی ساقی)

در گونه‌زایی دگرمیهنی برخلاف گونه‌زایی هم‌میهنی، جدایی جغرافیایی رخ می‌دهد. این سدهای جغرافیایی ارتباط دو قسمت را که قبلاً به یک جمعیت تعلق داشتند، قطع می‌کنند و بین آنها دیگر شارش ژن صورت نمی‌گیرد. از آنجا که شارش ژن میان آنها وجود ندارد، تفاوت بین دو جمعیت بیشتر می‌شود. بنابراین برای اینکه این نوع گونه‌زایی رخ دهد و شاهد ایجاد گونهٔ جدید (پس از ایجاد جدایی تولیدمثلی بین جمعیت جدید و قبلی) باشیم، باید شارش متوقف شود، در غیر این‌صورت وجود سد جغرافیایی دگرمیهنی، مفهومی ندارد. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: ایجاد زاده‌های زیستا و زایا در هر دو نوع گونه‌زایی امکان‌پذیر است. پیدایش گیاهان چندلادی مثال خوبی از گونه‌زایی هم‌میهنی است که به تولید گیاهانی می‌انجامد که زیستا و زایا هستند اما نمی‌توانند در نتیجهٔ آمیزش با افراد گونهٔ نیایی خود، زاده‌های زایا پدید آورند و بنابراین گونه‌ای جدید به‌شمار می‌روند.
گزینهٔ «۳»: دقت کنید در گونه زایی دگرمیهنی زمانی که جمعیت جدا شده کوچک باشد، باید اثر رانش ژن را نیز در نظر گرفت.
گزینهٔ «۴»: بر اثر وقوع پدیده‌هایی هم‌چون جهش، نوترکیبی و انتخاب طبیعی، به تدریج دو جمعیت یاد شده با یکدیگر متفاوت می‌شوند. رانش ژن نیز دیگر عاملی است که در افزایش تفاوت نقش دارد. این عوامل در گونه‌زایی دگرمیهنی مؤثر هستند. هم‌چنین جهش (جهش در تعداد کروموزوم‌ها) و انتخاب طبیعی می‌تواند در گونه زایی هم میهنی مؤثر باشد. پس در هر دو، عوامل برهم‌زنندهٔ تعادل را داریم.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۴، ۵۵، ۶۰ و ۶۱)

https://konkur.info

۴۹– گزینهٔ «۳»
(علی پوهری)

منظور از دانشمند اول، گریفیت و دانشمند دوم ایوری است. در آزمایش اول و چهارم گریفیت نوعی پاسخ التهابی شدید در بافت شش‌های موش ایجاد شد. در این آزمایشات همانند آزمایش اول ایوری در باکتری‌های زنده، از روی ژن‌های دنا رونویسی انجام می‌شود و رنا ساخته می‌شود. طبق خط کتاب درسی، رنا مولکولی است که دستورالعمل‌های دنا را اجرا می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در هر چهار آزمایش گریفیت فعالیت دستگاه ایمنی افزایش پیدا کرد و ترشح پروتئین‌های دفاعی رخ داد. در آزمایش شمارهٔ یک ایوری، باکتری بدون پوشینه (غیر بیماری‌زا) مشاهده شده اما در مرحلهٔ ۱ گریفیت، فقط باکتری‌های بیماری‌زا مشاهده شدند.

گزینهٔ «۲»: انتقال ژن میان دو باکتری به هنگام تقسیم درون بدن موش در آزمایش‌های ۱، ۲ و ۴ گریفیت رخ داد. در آزمایش دوم ایوری باکتری بدون پوشینه به پوشینه‌دار تبدیل شد. (تغییر شکل). اما در آزمایش شمارهٔ ۱ گریفیت، باکتری‌ها از ابتدا پوشینه‌دار بودند و تغییر شکل رخ نداده بود.

گزینهٔ «۴»: در آزمایش‌های ۱، ۲، ۳ و ۴ توانایی حفظ همئوستازی باکتری‌ها از بین رفت؛ زیرا در آزمایش ۳ و ۴ گریفیت، باکتری‌های پوشینه‌دار با گرما کشته شدند که سبب شد همئوستازی در آن‌ها مشاهده نشود و در آزمایش ۱ و ۲ گریفیت نیز باکتری‌ها در اثر فعالیت دستگاه ایمنی از بین رفتند که این عمل سبب به‌هم خوردن همئوستازی می‌شود. در آزمایش شمارهٔ ۲ گریفیت از باکتری بدون پوشینه استفاده شده که توانایی بیمار کردن موش و تغییر ظرفیت تنفسی آن را ندارد.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲ و ۳)

۵۰– گزینهٔ «۳»
(اشکان زرندی)

منظور سؤال مقایسه رونویسی و همانندسازی است. قسمت اول سؤال به فرایند رونویسی و قسمت دوم همانندسازی دنای هسته‌ای اشاره می‌کند. بررسی همهٔ گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: همهٔ فرایندهای پلیمرازی واکنش‌هایی انرژی‌خواه هستند. هم دنابسپاراز و هم رنابسپاراز در هنگام تبدیل نوکلئوتیدهای سه‌فسفاتی به تک‌فسفاتی تولیدکننده انرژی هستند.

گزینهٔ «۲»: رنابسپاراز و دنابسپاراز توانایی تشکیل پیوند فسفودی‌استر را دارند. پیوند هیدروژنی توسط این آنزیم‌ها ایجاد نمی‌شود.

گزینهٔ «۳»: در فرایند رونویسی در نهایت رنا از دنا به‌طور کامل جدا می‌شود. اما در همانندسازی رشتهٔ جدید به رشتهٔ قدیمی متصل است.

گزینهٔ «۴»: باید در نظر داشت که راه‌انداز بخشی از ژن در نظر گرفته نمی‌شود.

(پریان اطلاعات در یاخته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۲، ۲۳ و ۲۴)

۵۱– گزینهٔ «۲»
(مبین قربانی)

انتخاب طبیعی علت مقاوم شدن باکتری‌ها به پادزیست‌ها را توضیح می‌دهد. این عامل براساس رخ‌نمود افراد عمل می‌کند و افراد سازگار با محیط را برمی‌گزیند و به سازش جمعیت با محیط می‌انجامد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: بسیاری از جهش‌ها تأثیر فوری بر رخ‌نمود ندارند. دگرهٔ جدید ممکن است (نه همواره) سازگارتر از دگرهٔ قبلی عمل کند.

گزینهٔ «۳»: در آمیزش غیرتصادفی که یکی از عوامل خارج‌کنندهٔ جمعیت از حالت تعادل است احتمال آمیزش افراد با یکدیگر یکسان نمی‌باشد. در آمیزش غیرتصادفی فراوانی نسبی الل‌ها تغییر نمی‌کنند.

گزینهٔ «۴»: شارش دوطرفه ژن موجب چنین شبیه‌سازی‌ای می‌شود. بخش دوم گزینهٔ دربارهٔ آمیزش غیرتصادفی است.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۵)

۵۲– گزینهٔ «۲»
(حامد حسین‌پور)

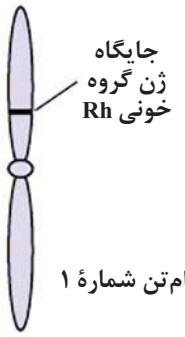
سوال در مورد کربوهیدرات‌های گروه خونی و پروتئین **D** است. بررسی همهٔ گزینه‌ها:

۱) فردی که گروه خونی **AB** دارد، دو الل با رابطهٔ هم‌توانی دارد.

۲) گروه خونی **Rh** تحت تنظیم کروموزوم شمارهٔ ۱ و گروه خونی **ABO** تحت کنترل کروموزوم شمارهٔ ۹ قرار دارد. با توجه به کاریوتیپ انسان (فصل ۶ یازدهم)، کروموزوم شمارهٔ ۱ برخلاف ۹، از کروموزوم ۵ بزرگ‌تر است.

۳) کربوهیدرات‌های **A** و **B** فاقد آمین در ساختار خود هستند!

۴) با توجه به شکل زیر، جایگاه الی صفت **Rh**، در نزدیکی سانترومر است.



(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

۵۳– گزینهٔ «۴»
(حامد حسین‌پور)

اگر پدر دارای پروتئین **D** باشد، یعنی گروه خونی‌اش مثبت (**DD** یا **Dd**) و اگر فاقد آن باشد گروه خونی منفی دارد. همچنین با توجه به آن‌که پدر دارای کربوهیدرات **A** است، بنابراین یا گروه خونی **A** دارد و یا **AB**، با توجه به اینکه در نهایت دختر متولد شده فاقد پروتئین **D** است، یعنی **dd** بوده و گروه خونی منفی دارد، بنابراین، پدر یا مثبت ناخالص است (**Dd**) و یا منفی (**dd**)، دختر دارای گروه خونی **AB** است، زیرا دارای هر دو نوع کربوهیدرات می‌باشد.

مورد اول) اگر پدر **AAdd** و مادر **BBDd** باشد، می‌توان شاهد تولد دختر **ABdd** بود.

مورد دوم) پدر دارای پروتئین **D** و کربوهیدرات **A**، ممکن است A^+ و یا AB^+ باشد و مادر A^+ است. درنتیجه ممکن است گروه خونی دختر AB^- باشد.

مورد سوم) پدر یا AB^- است و یا A^- و مادر AB^- می‌باشد. در این حالت می‌توان شاهد تولد فرزندی AB^- بود.

مورد چهارم) پدر دارای پروتئین **D** و کربوهیدرات **A**، ممکن است A^+ و یا AB^+ باشد (**AODd**یا **AADd** یا **ABDd**) و مادر B^+ است (**BODd** یا **BBDd**)، دراین‌صورت نیز ممکن است فرزندی با گروه خونی AB^- متولد شود.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

۵۴– گزینهٔ «۳»
(پیمان رسولی)

جهش در توالی‌های تنظیمی درون دنا، تأثیری بر توالی محصول ژن ندارد بلکه می‌تواند مقدار تولید محصول ژن را تغییر دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱ و ۲»: اگر جهش در ژن یک آنزیم منجر به تغییر در جایگاه فعال آنزیم شود، احتمال تغییر عملکرد آنزیم بسیار زیاد است. ولی اگر جهش در جایی دور از جایگاه فعال رخ دهد، به‌طوری‌که بر آن اثری نگذارد، احتمال تغییر در عملکرد آنزیم کم یا حتی صفر است. پس هیچ کدام قطعی نیستند!

گزینهٔ «۴»: جهش در راه‌انداز ممکن است (نه قطعاً) آن را به راه‌اندازی قوی‌تر و یا ضعیف‌تر تبدیل کند و با اثر بر میزان رونویسی از ژن، محصول آن را نیز بیشتر یا کمتر کند.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحهٔ ۵۱)

https://konkur.info

۵۵– گزینهٔ «۴» *(پیمان رسولی)*

رناها و مولکول‌های دنای حلقوی پلازمید و دنای حلقوی میتوکندری و کلروپلاست در سیتوپلاسم یاخته‌ها قرار داشته و فاقد اتصال با غشای یاخته هستند.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: تنها در مورد دنای خطی صادق است.

گزینهٔ «۲»: تنها در مورد رنا صادق است. در همانندسازی کل طول دنا الگو قرار می‌گیرد.

گزینهٔ «۳»: تنها در مورد رنا صادق است؛ در واقع رناها مولکول‌های میانجی بین هسته و سیتوپلاسم هستند!

گزینهٔ «۴»: هر نوکلئوتید موجود در ساختار رنا و دنا در هنگام تولید با نوکلئوتید موجود در رشتهٔ الگو دنا مکمل بوده است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵، ۱۲ و ۲۳)

۵۶– گزینهٔ «۴» *(علی شریفی آرفلو)*

طبق شکل ۱۷ فصل ۲ زیست ۳، رنابسپاراز به جایگاه اتصال فعال‌کننده متصل نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در زمان نبود لاکتوز، پروتئین مهارکننده مجددا به اپراتور متصل می شود.

گزینهٔ «۲»: مقدار رونویسی از توالی سه ژنی مربوط به تجزیهٔ لاکتوز کاهش‌یافته و به مقدار رونویسی توالی سه‌ژنی مربوط به تجزیهٔ مالتوز افزایش می‌یابد.

گزینهٔ «۳»: به دلیل عدم نیاز سلول به ژن سازنده آنزیم شکننده لاکتوز، رنای‌پیک آن پایداری خود را از دست می‌دهد.

(پویان اطلاعات در یاخته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۳، ۳۴، ۳۵ و ۳۶)

۵۷– گزینهٔ «۴» *(امیرحسین میرزایی)*

براساس اطلاعات صورت سوال، آمیزش‌های **AA×AB** و **AA×OO** و **BO×BB** و **BO×OO** و **AO×AA** و **AO×OO** و **BB×OO** را می‌توان در نظر گرفت. اگر والدین دارای دگره(های) متفاوت باشند، حالت‌های **AA×OO** و **BB×OO** را در نظر می‌گیریم. در این‌صورت تمامی فرزندان ژنوتیپ ناخالص خواهند داشت. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: اگر آمیزش به صورت **AO×OO** یا **BO×OO** باشد، این گزینه نادرست است.

گزینهٔ «۲»: اگر ژنوتیپ آمیزش به صورت **AA×OO** یا **BB×OO** باشد، همهٔ فرزندان ناخالص هستند.

گزینهٔ «۳»: برای حالت‌های **BB×BO** و **AA×AO**، صادق نیست.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

۵۸– گزینهٔ «۳» *(امیرحسین میرزایی)*

ذرت **aabbcc** گامتی با ژنوتیپ **abc** تولید می‌کند. ذرت **AABBcc** نیز گامتی با ژنوتیپ **ABc** می‌سازد. در صورت لقاح این دو گامت، ذرتی با ژنوتیپ **AaBbcc** تولید می‌شود که دو دگره بارز دارد.

مطابق نمودار صفحهٔ ۴۵ زیست‌شناسی ۳ و در بین گزینه‌ها، ذرت‌های دارای دو دگره بارز، با ذرت‌های دارای ۵ دگره بارز، بیش‌ترین تفاوت را در فراوانی دارند. البته دقت کنید اگر ذرت‌های **aabbcc** یا **AABBCC** در گزینه‌ها بودند، باید آن‌ها را انتخاب می‌کردیم.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۴ و ۴۵)

۵۹– گزینهٔ «۲» *(علی شریفی آرفلو)*

در سلول تازه تقسیم‌شده، رونویسی از ژن‌های سازنده رنای رناتنی افزایش می‌یابد. در نتیجه به علت اتصال رنابسپاراز های متعدد، رناهایی با طول متفاوت ایجاد می شود. به همین علت هر رنابسپاراز دو رشتهٔ بخشی از ژن را از هم جدا کرده است و تعداد پیوند هیدروژنی در ژن سازندهٔ **rRNA** کاهش می یابد. دقت کنید اگزون و اینترون در دنا قرار دارند و در طی رونویسی از هم جدا نمی‌شوند. هم‌چنین در این یاخته‌ها، به علت تولید پروتئین (مانند پروتئین ریبوزومی) بیشتر، میزان پیرایش بیشتر می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۳، ۲۵ و ۲۶)

۶۰– گزینهٔ «۱» *(پیمان رسولی)*

حفظ تنوع گونه‌ها به کمک سه عامل نوترکیبی، آرایش متافازی تتراداها و اهمیت ناخالص‌ها تأمین می‌شود.

موارد د و ج به درستی، موارد ب و الف به نادرستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

الف) دقت کنید آرایش تترادی در مرحلهٔ متافاز میوز ۱، باعث گوناگونی دگره‌ای می‌شود، در این حالت تشکیل و شکستن پیوند فسفودی‌استر نداریم.

ب) دقت کنید در هیچ‌یک از عوامل اشاره شده دگرهٔ جدیدی ایجاد نمی‌شود، یعنی تغییری در خزانهٔ ژنی جمعیت ایجاد نمی‌شود.

ج) از بین عوامل تداوم گوناگونی آرایش متافازی و نوترکیبی در میوز رخ می‌دهد که هر دو در ایجاد گامت متنوع نقش دارند.

د) در هیچ‌یک از عوامل مؤثر بر حفظ تنوع گونه، کاریوتیپ تغییر نمی‌کند. در کراسینگ‌اور ضمن شکستن پیوند فسفودی‌استر، قطعات مبادله می‌شوند.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)

۶۱– گزینهٔ «۴» *(علی زراعت‌پیشه)*

دنا و رنا حاوی اطلاعات وراثتی می‌باشند و جاندار تک‌یاخته‌ای مورد مطالعهٔ گریفیت باکتری استرپتوکوکوس نومونیا است. در دنای حلقوی تمام نوکلئوتیدها توانایی تشکیل دو نوع پیوند هیدروژنی و فسفودی‌استر را دارند اما در رنا اینگونه نیست و تنها در رناهای ناقل بعضی از نوکلئوتیدها توانایی تشکیل دو نوع پیوند هیدروژنی و فسفودی‌استر را دارند.دنای باکتری می تواند به پروتئین های مختلفی مانند هلیکاز، دنابسپاراز و رناسپاراز و .... متصل شود. هم چنین رنای ناقل می تواند در طی شرایط ترجمه، به یک رشتهٔ پلی‌پپتیدی متصل شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در باکتری میتوکندری وجود ندارد.

گزینهٔ «۲»: دنای حلقوی باکتری در زمان همانندسازی به‌صورت خطی می‌باشد که در آن زمان نوکلئوتیدهای موجود در دو انتهای رشته در تشکیل دو پیوند فسفودی‌استر مشاهده نمی‌شوند. این گزینه برای **tRNA** نیز صادق است.

گزینهٔ «۳»: رناهای دارای خاصیت آنزیمی، می‌توانند هنگام رونویسی در جایگاه فعال آنزیمی دیگر (رنابسپاراز) مشاهده شوند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲، ۵ و ۲۸)

۶۲– گزینهٔ «۴» *(علی بوهری)*

با توجه به اینکه آزمایش مورد نظر مشابه مزلسون و استال نیست، به‌صورتی که در ابتدا دنای سبک داریم و سپس درون محیطی قرار می‌دهیم که نیتروژن ۱۵ دارد، بنابراین نتایجی متفاوت با مزلسون و استال به دنبال دارد. در شرایطی که همانندسازی به‌صورت غیرحفاظتی باشد، به دنبال دو نسل همانندسازی دنا در شرایط محیطی که به آن اشاره کردیم، درون یک مولکول دنا، بیشتر نوکلئوتیدهایی

https://konkur.info

با نیتروژن ۱۵ مشاهده می‌شود که این امر سبب می‌شود مولکول دنا بـه پـایین لولـه نسبت به بالای لوله نزدیک‌تر باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: برای همانندسازی غیرحفاظتی صادق نیست.

گزینهٔ «۲»: طی دو نسل همانندسازی نیمه‌حفاظتی در شرایط ذکر شده، دو نوار هـم اندازه در میانه و پایین لوله تشکیل می‌شود.

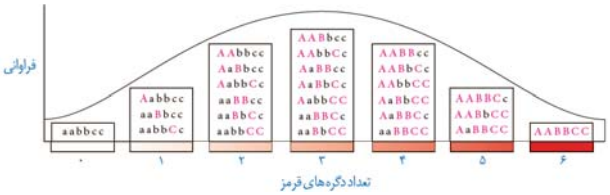
گزینهٔ «۳»: در همانندسازی حفاظتی، یک نـوار در بـالا و یـک نـوار در پـایین لولـه تشکیل می‌شود که بیشترین فاصله را از هم دارند.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹ و ۱۰)

۶۳– گزینهٔ «۲»

(سپهر قائدی)

با توجه به شکل زیر موارد «اول» و «سوم» درست می‌باشد.



بررسی موارد نادرست:

مورد «دوم»: از آمیزش گیاهان جایگاه ۱ و ۶ گیاهی با ژن‌نمود **aaBbCc** می‌تواند ایجاد شود که نسبت به گیاه **aaBbCC** رنگ روشن‌تری دارد.

مورد «چهارم»: از آمیزش گیاهان جایگاه ۴ و ۵ گیاهی با ژن‌نمود **AABBCC** می‌تواند ایجاد شود که نسبت به گیاه **AABBCc** تعداد دگره بارز بیشتری دارد.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۳ و ۴۴)

۶۴– گزینهٔ «۳»

(مبین قربانی)

جهش خاموش رمز یک آمینواسید را به رمز دیگری برای همان آمینواسید تبدیل می‌کند. بنابراین تعداد رمزهای آمینواسیدهای حاصل برخلاف جهش حذفی که می‌تواند موجب حذف تعدادی از رمزها شود، ثابت می‌ماند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: جهش حذفی همواره به تغییر چارچوب خواندن رمزهای ژنی منجر نمی‌شـود. اگر جهش حذفی مضرب ۳ باشد در حالت‌هایی منجر به تغییر خوانش نمی‌شود.

گزینهٔ «۲»: در جهش بی‌معنا، طول رنای پیک تغییری نمی‌کند.

گزینهٔ «۴»: هر دو جهش ممکن است تعداد آمینواسیدهای حاصل را تغییر دهند، بنابراین منجر به تغییر تعداد پیوندهای پپتیدی می‌شوند.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۸ و ۴۹)

۶۵– گزینهٔ «۴»

(علیرضا رضایی)

A: رنابسپاراز

B: رشتهٔ الگو

C: رنای در حال رونویسی

دقت داشته باشید که اگزون بخشی از دنا بوده و رونوشت آن در رنـا حفـظ می‌شـود. اینترون‌ها نیز بخشی از دنا هستند و رونوشت آن‌ها از رنای پیک حذف می‌شود. حتی اگر طبق شکل کتاب باز هم فـرض کنـیم کـه **mRNA**، اگـزون و اینتـرون دارد، توالی‌های اینترونی حذف می‌شوند و توالی‌های اگزونی باقی می‌مانند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: برای اینکه رونویسی ژن از محل صحیح خود شروع شود توالی‌های نوکلئوتیدی ویژه‌ای در دنا وجود دارد که رنابسپاراز آن، را شناسایی می‌کند. به این توالی‌ها، راه‌انداز گفته می‌شود.

گزینهٔ «۲»: طبق شکل کتاب درسی، شکستن پیوندهای هیدروژنی در مرحله آغاز، کمی قبل از اولین نوکلئوتید قابل رونویسی در مولکول **DNA**، رخ می‌دهد.

گزینهٔ «۳»: توالی پایان، ضمن اینکه قابلیت رونویسی شدن دارد، سبب پایان رونویسی و جدا شدن رنابسپاراز از دنا و رنای تازه ساخت می‌شود.

(جریان اطلاعات در یاخته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۶۶– گزینهٔ «۲»

(کاوه نریمی)

در جمعیت انسانی افراد دارای موهای صاف و فر هر دو خالص هستند. ژنوتیپ فرضی برای آن‌ها را به‌صورت **SS** (برای موی صاف) و **FF** (برای موی فر) در نظر می‌گیریم. در صورت ازدواج افرادی با ژن‌نمود خالص با یکدیگر، فرزندان با موهای موج‌دار به دنیا می‌آیند چون رابطهٔ بین الل‌ها در این صفت، بارزیت ناقص است. افراد دارای ژنوتیپ **SF** موهای موج‌دار دارند و با توجه به‌صورت سوال باید حالت موی فرزندان حاصل ازدواج افرادی با حالت‌های موی متفاوت نسبت به یکدیگر را بررسی کنیم:

فرزندان حاصل ازدواج دو فرد با حالت موی فر × صاف	فرزندان حاصل ازدواج دو فرد با حالت موی فر × موج‌دار	فرزندان حاصل ازدواج دو فرد با حالت موی موج‌دار × موی صاف
SS × FF ⇓	**SF × FF** ⇓	**SS × SF** ⇓
موی موج‌دار **SF**	موی موج‌دار **SF** موی فر **FF**	موی صاف **SS** موی موج‌دار **SF**

پس در صورت ازدواج دو فرد با حالت‌های موی متفاوت نسبت به یکدیگر قطعاً احتمال به دنیا آمدن فرزندانی با حالت موی موج‌دار وجود دارد.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

۶۷– گزینهٔ «۲»

(اشکان زرندی)

ژن‌های پروتئین ساز شـامل اینترون‌هـا و اگزون‌هـا هسـتند. اگـر تغییـری در ناحیـهٔ اینترون رخ دهد، چون رونوشت اینترون‌ها حذف می‌شوند، بنابراین اثر ایـن تغییـرات ژنی در پروتئین مشاهده نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: منظور از رنای دارای توالی رمزه، رنای‌پیک است. اما در همهٔ رناهای پیک، پیرایش رخ نمی‌دهد.

گزینهٔ «۳»: حذف شدن رونوشت اینترون فقط برای بعضی **mRNA**ها تعریف می‌شود.

گزینهٔ «۴»: پیرایش یعنی حذف شدن رونوشت اینترون‌ها از روی رنا نه **DNA**!

(جریان اطلاعات در یاخته) (زیست‌شناسی ۳، صفحهٔ ۲۵)

۶۸– گزینهٔ «۴»

(آرمان داداشپور)

مورد اول) آنزیم‌ها می‌توانند یک یا چند جایگاه اختصاصی (جایگاه فعال) برای قرارگیری پیش‌ماده داشته باشند.

مورد دوم) هر واکنش زیستی شامل سنتز آبدهی و آبکافت نیست! مثلاً فعالیت آنزیمی کربنیک‌انیدراز!

مورد سوم) با اینکه همهٔ آنزیم‌ها در کاهش انرژی فعال‌سازی واکنش‌هـای انجام‌پـذیر نقش دارند اما هر واکنش لزوماً درون یاخته رخ نمی‌دهد.

مورد چهارم) ساختار، شکل و فعالیت آنزیم تنها به تعداد، ترتیب و نوع آمینواسـیدها بستگی ندارد. عواملی از جمله **pH**، دما و .... نیز می‌توانند با تغییر شکل پروتئین، بر فعالیت آن مؤثر باشند.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۰)

https://konkur.info

۶۹– گزینهٔ «۴» *(ماکان فکاری)*

دقت کنید همهٔ جهش‌ها با تغییر در ساختار دنا (تغییر در توالی نوکلئوتیدی یا اتصال بازهای آلی تیمین به هم) همراه هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱) در گیاهان، در زمان تولیدمثل غیر جنسی، جهش می‌تواند از یاخته‌های پیکری به جانداران دیگر منتقل شود.

گزینهٔ ۲) دقت کنید تنها برخی از جهش‌ها می‌توانند منجر به بروز سرطان شوند.

گزینهٔ ۳) برخی ژن‌ها مربوط به ساخت رناهای دیگر هستند و لزوماً باعث اختلال در فعالیت پروتئین نمی‌شوند. دربارهٔ جهش خاموش نیز نادرست است.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۰)

۷۰– گزینهٔ «۲» *(اشکان زرندی)*

بررسی همهٔ گزینه ها:

۱) توالی تنظیمی ویژه در مرحلهٔ آغاز راه‌انداز است که بخشی از ژن نیست و رونویسی نمی‌شود.

۲) آدنین در هنگام ساخته شدن رنا با باز آلی یوراسیل در یک نوکلئوتید **RNA** پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد. در مرحلهٔ بسته شدن حباب رونویسی با باز آلی تیمین در نوکلئوتید دئوکسی ریبوزدار **DNA** پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد.

۳) در هردو مرحلهٔ طویل شدن و پایان، می‌توان حباب رونویسی (بخش جداشدهٔ دو رشتهٔ دنا) و تشکیل بخشی از مولکول رنا را مشاهده کرد.

۴) در یاخته‌های یوکاریوتی رونویسی از روی دنا هسته صورت می‌گیرد. بنابراین غلظت فسفات‌های آزاد درون هسته در تمام مراحل آن افزایش می‌یابد.

(جریان اطلاعات در یاخته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۳ و ۲۴)

۷۱– گزینهٔ «۳» *(محمدمهدی روزبهانی)*

مورد اول) درپی وقوع آمیزش غیرتصادفی به علت ایجاد زاده های جدید و تکثیر دگره‌های والدین، همواره میزان فراوانی دگره های جمعیت تغییر می کند.(فراوانی دگره ها با فراوانی نسبی آن ها متفاوت است.) این نکته در کنکور سراسری ۱۴۰۱ نیز مطرح شده است. (درست)

مورد دوم) رانش دگره ای برخلاف انتخاب طبیعی به سازش افراد جمعیت با محیط منجر نمی شود. دقت کنید رانش دگره ای به دلیل حذف برخی افراد، همواره فراوانی دگره ای را تغییر می دهد؛ اما ممکن است فراوانی نسبی دگره ای در جمعیت تغییر نکند.(برحسب اینکه چه افرادی با چه دگره هایی حذف شده اند.) (نادرست)

مورد سوم) دقت کنید وقوع کراسینگ اور زمانی منجر به افزایش تنوع می شود که بر روی کروموزوم های همتا دگره های متفاوتی وجود داشته باشد؛ در غیر این صورت منجر به افزایش تنوع در جمعیت و بالابردن توان بقای جمعیت در شرایط محیطی جدید نمی شود.(نادرست)

مورد چهارم) برخی از افراد یک جمعیت نازا هستند و توان انتقال ژن به نسل بعد را ندارند؛ مثلاً مطابق توضیحات فصل ۷ زیست شناسی ۲، واضح است که زنبور کارگر در تولید مثل شرکت نمی‌کند و در نتیجه توان انتقال ژن‌های خود به نسل بعد را ندارد. این افراد لزوماً تحت تاثیر رانش دگره‌ای نبوده‌اند. (نادرست)

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

۷۲– گزینهٔ «۴» *(وحید زارع)*

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

گزینه های «۱ و ۴»: در این فرایند، تعداد پیوندهای هیدروژنی در دنا تغییری نمی‌کند. زیرا در رشتهٔ الگوی ژن زنجیرهٔ بتا، نوکلئوتید **T** به **A** تبدیل می‌شود و در رشتهٔ رمزگذار نوکلئوتید **A** به **T** تبدیل می‌شود. بنابراین باز هم پیوند هیدروژنی بین آدنین و تیمین برقرار می‌شود و تغییری در تعداد پیوندهای هیدروژنی صورت نمی‌گیرد.

گزینهٔ «۲»: در این جهش در رشتهٔ الگو نوکلئوتید **A** به‌جای **T** و در رشتهٔ رمزگذار نوکلئوتید **T** به‌جای **A** قرار می‌گیرد بنابراین نسبت نوکلئوتیدهای پورین‌دار به پیریمیدین‌دار تغییری نمی‌کند.

گزینهٔ «۳»: در داسی‌شکل‌شدن گویچه‌های قرمز، ساختار اول تا سوم زنجیره‌های بتا تغییر پیدا می‌کند. اما دقت داشته باشید که در این جهش تعداد پیوندهای پپتیدی تغییری نمی‌کند؛ زیرا تعداد آمینواسیدهای زنجیره تغییری نمی‌کند.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۸ و ۴۹)

۷۳– گزینهٔ «۴» *(امیررضا فرح‌بخش)*

در ساختار چهارم پروتئین‌ها، آرایش زیرواحدها رخ می‌دهد، ساختار سوم مبنای تشکیل ساختار چهارم است. سطحی که عامل اصلی ایجاد تنوع در پروتئین‌ها است، ساختار اول می‌باشد. کربن متصل به گروه **R** (گروه حاوی ویژگی‌های منحصربه‌فرد) کربن مرکزی است که فقط در تشکیل پیوند اشتراکی نقش دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در ساختار سوم، پیوندهای دیگری مانند هیدروژنی، اشتراکی و یونی باعث تثبیت پروتئین می‌شوند. به کلمهٔ «فقط» در صورت سؤال دقت کنید.

گزینهٔ «۲»: علاوه بر کربن مرکزی، کربن گروه کربوکسیل هم در اطراف خود به گروه‌های غیریکسانی متصل است.

گزینهٔ «۳»: در ساختار سوم پروتئین‌ها (نه ساختار اول و چهارم)، تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ‌ها (نه فقط مارپیچ‌ها) رخ می‌دهد و پروتئین‌ها به شکل‌های متفاوتی در می‌آیند. *(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۵ و ۱۷)*

۷۴– گزینهٔ «۱» *(مریم سپهی)*

۱) خون مادر ۲) خون جنین ۳) خون مادر

گروه خونی مادر O^- می‌باشد. گویچه‌های قرمز مادر فاقد کربوهیدرات‌های گروه خونی هستند ولی در غشای یاخته ای آن‌ها کربوهیدرات‌های غشایی دیگر وجود دارد. گویچه‌های قرمز در مغز استخوان از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی ایجاد می‌شوند. یاخته‌های میلوئیدی توانایی ساخت مونوسیت، نوتروفیل، بازوفیل، ائوزینوفیل، گلبول قرمز و مگاکاریوسیت را دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: ممکن است گروه خونی پدر **AB**، **A** و یا **B** باشد که در این‌صورت فرزند می‌تواند یکی از انواع کربوهیدرات‌های گروه خونی را داشته باشد.

گزینهٔ «۳»: ممکن است پدر گروه خونی مثبت و خالص داشته باشد و فرزند الل **D** را از پدر دریافت کند.

گزینهٔ «۴»:هورمون اریتروپویتین توسط گروه ویژه‌ای از یاخته‌های کبد و کلیه به درون خون ترشح می‌شود. *(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۱، ۶۲ و ۶۳)*

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱۱ و ۱۱۲) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

۷۵– گزینهٔ «۲» *(علی شریفی آرخلو)*

در پروکاریوت‌ها فعال‌کننده، جایگاه اتصال آن و نیز مالتوز موجب اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز می‌شود و رونویسی آغاز می‌شود.

در یوکاریوت‌ها عوامل رونویسی و افزاینده در رونویسی از ژن نقش دارند. در هر دو راه‌انداز در تنظیم بیان ژن مؤثر می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در یوکاریوت‌ها رنابسپاراز به عوامل رونویسی افزاینده متصل می‌شود.

گزینهٔ «۳»: عوامل رونویسی به راه‌انداز متصل می‌شوند. راه‌اندازها توالی‌های بین ژنی هستند. (نه بخشی از توالی ژن)

https://konkur.info

گزینهٔ «۴»: در یوکاریوت‌ها و پروکاریوت ها ممکن است لزوماً اولین نوکلئوتیدی که بعد از راه انداز قرار دارد، رونویسی نشود.

(جریان اطلاعات در یاخته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۶)

۷۶– گزینهٔ «۲»

(محمدعلی حیدری)

مولکول هموگلوبین از چهار زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی از دو نوع تشکیل شده است؛ بنابراین بیش از یک ژن در تولید آن به‌طور مستقیم نقش ایفا می‌کنند. این پروتئین ساختار چهارم دارد و برای دستیابی به ساختار نهایی آن باید زنجیره‌های پلی‌پپتیدی در کنار یکدیگر قرار بگیرند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: مولکول میوگلوبین، پروتئینی است که ساختار آن زودتر از هموگلوبین شناسایی شد. این پروتئین تنها از یک زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی (نه زنجیره‌ها) تشکیل شده است و در هر زنجیرهٔ پروتئین حداکثر **۲۰** نوع آمینواسید با ترتیب و توالی معین قرار گرفته‌اند.

گزینهٔ «۳»: پروتئین هموگلوبین طی فرایند بلوغ گویچهٔ قرمز با خروج هسته حجم زیادی از سیتوپلاسم را اشغال می‌کند. در مولکول میوگلوبین فقط یک یون آهن دیده می‌شود.

گزینهٔ «۴»: مولکول میوگلوبین در یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی که چندهسته‌ای می‌باشند، مولکول اکسیژن را ذخیره می‌کند. در مولکول هموگلوبین ساختار دوم به‌صورت مارپیچ بوده و در این ساختار پیوندهای هیدروژنی برای اولین بار تشکیل می‌شوند؛ بنابراین لفظ برخلاف در این گزینه نادرست است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۵۱) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

۷۷– گزینهٔ «۲»

(مریم سپهی)

پسری که بر بیماری نهفته مستقل از جنس مبتلاست دارای ۲ الل بیماری‌زاست که یک الل را از مادر و یک الل را از پدر دریافت کرده است. پس اووسیت ثانویه مادر چون کروموزوم مضاعف شده دارد، به‌طور حتم دارای ۲ رونوشت از الل بیماری‌زاست.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) دختری که مبتلا به بیماری وابسته به **X** بارز باشد، می‌تواند فقط دارای یک الل بیماری‌زا بر روی کروموزوم **X** باشد و آن را از مادر دریافت کرده باشد و پدر سالم باشد.

۳) اختلال در فرایند انعقاد خون ممکن است به علت فقدان فاکتور شماره هشت باشد در این‌صورت بیماری هموفیلی و وابسته به جنس **X** نهفته است ولی در غیراین‌صورت مشکل انعقاد خون دلایل مختلفی دارد.

۴) پسری که بیماری را از مادر دریافت کرده است می‌تواند مبتلا به بیماری وابسته به جنس **X** و یا بیماری با توارث سیتوپلاسمی (**DNA** میتوکندری) باشد؛ چون در فرایند لقاح و تشکیل یاختهٔ تخم پدر فقط هسته و مادر هسته و هم سیتوپلاسم را به اشتراک می‌گذارد.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

۷۸– گزینهٔ «۱»

(حسن‌علی ساقی)

ساختارهایی را که کار یکسان اما طرح ساختاری متفاوت دارند، ساختارهای آنالوگ می‌نامند. بال کبوتر و بال پروانه آنالوگ‌اند. چون هر دو برای پرواز کردن هستند (کار یکسان) گرچه ساختارهای متفاوتی دارند. این ساختارها نشان می‌دهند که برای پاسخ به یک نیاز، جانداران به روش‌های مختلفی سازش پیدا کرده‌اند. در اولین فصل زیست‌شناسی دهم خواندیم که یکی از ویژگی‌های حیات، سازش با محیط است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: این دو چون طرح ساختاری یکسان اندام حرکتی دو مهره‌دار را نشان می‌دهد، ساختار همتا هستند. اما ویژگی اشاره شده در این گزینه مربوط به ساختار آنالوگ است!

گزینهٔ «۳»: دقت کنید! اندام حرکتی جلویی در قورباغه و سوسمار هر دو دارای طرح ساختاری یکسان و کار یکسان (حرکت به جلو یا راه رفتن) هستند. پس ساختارهای همتا الزاماً کار متفاوتی ندارند.

نکته: ساختارهای همتا الزاماً کار متفاوتی ندارند. می‌توانند کار یکسان (مثل پاهای جلویی در سوسمار و قورباغه) یا کار متفاوت (مثل بال پرنده و باله دلفین) داشته باشند.

گزینهٔ «۴»: گاهی به ساختارهایی بر می‌خوریم که در یک عده بسیار کارآمد هستند اما در عدهٔ دیگر، کوچک یا ساده شده و حتی ممکن است فاقد کار خاصی باشند. این ساختارهای کوچک، ساده یا ضعیف شده را ساختارهای وستیجیال می‌نامیم. مار پیتون با اینکه پا ندارد اما بقایای پا در لگن آن به‌صورت وستیجیال موجود است و این حاکی از وجود رابطه‌ای میان آن و دیگر مهره‌داران است. دقت کنید ساختارهای همتا علت وجود نیای مشترک را بیان می‌کند، نه ساختار وستیجیال!

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

۷۹– گزینهٔ «۴»

(پوریا شاندار)

با توجه به این‌که در جهش‌های جانشینی یک یا چند نوکلئوتید جایگزین نوکلئوتیدهای دیگر می‌شود، می‌توان گفت در هیچ‌یک از جهش‌های جانشینی، طول دنا و تعداد نوکلئوتیدهای آن تغییری نمی‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: جهش‌های واژگونی و حذفی همواره بر روی یک کروموزوم رخ می‌دهند. در جهش حذفی تعداد نوکلئوتید ها کاهش می یابد.

گزینهٔ «۲»: جهش‌های جابه‌جایی و واژگونی در برخی موارد با کاریوتیپ تشخیص داده نمی‌شوند که می‌توانند باعث تغییر طول کروموزوم نشوند.

گزینهٔ «۳»: جهش‌های کوچک حذف و اضافه بر تغییر طول دنا تأثیر دارند. هر دو جهش می‌توانند محل کدون‌های پایان را تغییر دهند. هم‌چنین جهش‌های جانشینی بی‌معنا نیز می‌تواند رخ دهد.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۱)

۸۰– گزینهٔ «۴»

(محمدمهدی روزبهانی)

دقت کنید صورت سوال دربارهٔ پروتئین ها در یک یاختهٔ سالم و فعال است که این یاخته می تواند یوکاریوتی یا پروکاریوتی باشد.

مورد اول) ماکروفاژ ها و سایر بیگانه خوار ها می توانند عوامل بیگانه وارد شده به پیکر جاندار را فاگوسیتوز کنند. در ریزکیسهٔ حاصل از بیگانه خواری، ممکن است پروتئین های مختلفی از جمله پادتن مشاهده شود. هم چنین در طی درون بری، ممکن است پروتئین‌های موجود در محیط، به یاخته وارد شوند، پس همگی لزوماً توسط خود یاخته تولید نشده‌اند.

مورد دوم) در معدهٔ گاو، برخی میکروب‌ها آنزیم سلولاز آزاد می‌کنند. باکتری‌هایی که آنزیم سلولاز آزاد می‌کنند؛ فاقد شبکهٔ آندوپلاسمی و دستگاه گلژی هستند. دقت کنید برای این گزینه نمی‌توان پلاکت یا ماستوسیت را در نظر گرفت؛ زیرا پلاکت یاخته محسوب نمی‌شود و ماستوسیت‌های مؤثر در التهاب، آسیب دیده هستند و سالم نیستند.

مورد سوم) ریزکیسه‌هایی که در یاختهٔ کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت **T** کشنده یافت می‌شوند، دارای دو نوع ترکیب پروتئینی (پرفورین و آنزیم آغاز کنندهٔ مرگ برنامه‌ریزی شده) هستند.

مورد چهارم) در غشای باکتری‌ها نیز پروتئین‌های غشایی یافت می‌شوند؛ اما این یاخته‌ها، فاقد شبکهٔ آندوپلاسمی هستند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۶۷) (زیست‌شناسی ۳، صفحهٔ ۳۱)

https://konkur.info

فیزیک ۳

۸۱– گزینهٔ «۱» *(بهادر کامران)*

آ) نادرست – هنگامی بردار مکان متحرک تغییر جهت می‌دهد که متحرک از مبدأ مکان عبور کند و علامت مکان آن تغییر کند. با توجه به نمودار، در دو لحظهٔ t_1 و t_3 این اتفاق رخ می‌دهد. دقت کنید، در لحظهٔ t_4 متحرک به مبدأ مکان می‌رسد و لی علامت مکان و جهت بردار آن تغییر نمی‌کند.

ب) نادرست – هنگامی‌که سرعت متحرک (شیب خط مماس بر نمودار) صفر شود و علامت آن تغییر کند، متحرک تغییر جهت می‌دهد. در لحظهٔ t_2 و t_4 و بین لحظه‌های t_3 و t_4، متحرک سه بار تغییر جهت داده است.

پ) درست. در لحظهٔ t_4 متحرک به $x=0$ یا مبدأ رسیده و سرعت آن صفر شده و تغییر علامت داده است. بنابراین، در این لحظه متحرک تغییر جهت داده است.

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۴ تا ۸)

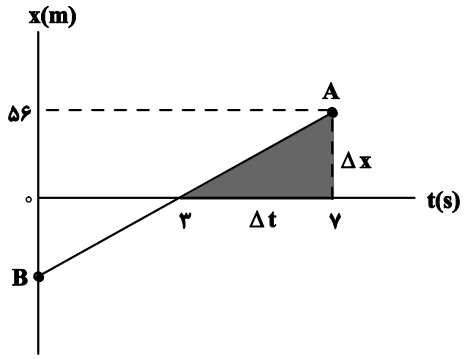
۸۲– گزینهٔ «۱» *(محمود منصوری)*

این سؤال مشابه کنکور تجربی خارج از کشور ۱۴۰۰ است. ابتدا با استفاده از رابطهٔ سرعت متوسط، مکان متحرک در لحظهٔ $t=7s$ را می‌یابیم:

$$v_{av}=\frac{\Delta x}{\Delta t}\xrightarrow[v_{av}=8\frac{m}{s}]{\Delta t=7-0=7s} 8=\frac{\Delta x}{7}\Rightarrow \Delta x=56m$$

$$\Rightarrow x_7-x_0=56m\xrightarrow{x_0=0} x_7=56m$$

سرعت متحرک در لحظهٔ $t=7s$ برابر با شیب خط مماس بر نمودار می‌باشد، (یعنی همان شیب پاره‌خط AB در این لحظه است برای محاسبهٔ شیب این خط از مثلث سایه‌خورده در شکل زیر استفاده می‌کنیم:



$$\text{شیب خط } AB=v_{t=7s}=\frac{\Delta x}{\Delta t}=\frac{56-0}{7-3}=14\frac{m}{s}$$

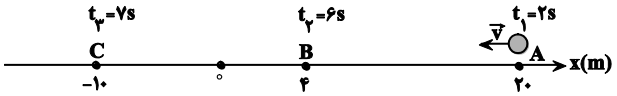
با توجه به این‌که، شیب خط مماس بر نمودار در مبدأ زمان برابر با صفر است، سرعت اولیهٔ متحرک صفر می‌باشد، بنابراین شتاب متوسط در ۷ ثانیهٔ اول حرکت برابر است با:

$$a_{av}=\frac{v_t-v_0}{\Delta t}\xrightarrow[\Delta t=7-0=7s]{v=14\frac{m}{s},\,v_0=0} a_{av}=\frac{14-0}{7-0}\Rightarrow a_{av}=2\frac{m}{s^2}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۴ تا ۱۲)

۸۳– گزینهٔ «۴» *(خسرو ارغوانی‌فرد)*

اگر لحظهٔ شروع حرکت را $t=2s$ در نظر بگیریم. با توجه به شکل زیر، معادلهٔ جابه‌جایی – زمان را برای مسیرهای AB و AC می‌نویسیم و با استفاده از آن‌ها، شتاب متحرک را می‌یابیم. دقت کنید، در معادلهٔ جابه‌جایی – زمان، t، بازهٔ زمانی برابر با همان Δt است.



$$\Delta x=\frac{1}{2}at^2+v_0t\Rightarrow x_B-x_A=\frac{1}{2}a(t_2-t_1)^2+v_0(t_2-t_1)$$

$$\Rightarrow 4-20=\frac{1}{2}a(6-2)^2+v_0(6-2)\Rightarrow -16=8a+4v_0$$

$$\xrightarrow{\text{j¼ ´ Ãv£Ł4³M Ãcö}} -4=2a+v_0\Rightarrow v_0=-2a-4\ (1)$$

$$x_C-x_A=\frac{1}{2}a(t_3-t_1)^2+v_0(t_3-t_1)$$

$$\Rightarrow -10-20=\frac{1}{2}a(7-2)^2+v_0(7-2)\Rightarrow -30=12/5a+5v_0$$

$$\xrightarrow{v_0=-2a-4} -30=12/5a+5(-2a-4)$$

$$\Rightarrow -30=12/5a-10a-20\Rightarrow -10=2/5a$$

$$\Rightarrow a=-4\frac{m}{s^2}\Rightarrow |a|=4\frac{m}{s^2}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۹)

۸۴– گزینهٔ «۳» *(احسان مطلبی)*

با توجه به شکل زیر و با توجه به این‌که شیب هر خط برابر اندازهٔ سرعت هر خودرو است، ابتدا Δx را می‌یابیم:

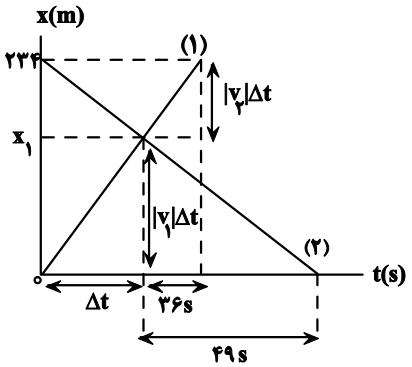
$$v_1=(1)\text{ شیب خط}=\frac{234-x_1}{36}=\frac{|v_2|\Delta t}{36}\ (1)$$

$$|v_2|=(2)\text{ شیب خط}=\frac{x_1-0}{49}=\frac{v_1\Delta t}{49}\ (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} v_1=\frac{\frac{v_1\Delta t}{49}\times\Delta t}{36}\Rightarrow \Delta t^2=49\times 36$$

$$\Rightarrow \Delta t=7\times 6=42s$$

https://konkur.info



اکنون با داشتن Δt، می‌توان v_1 را به‌صورت زیر به‌دست آورد:

$$\Delta x_1 = v_1 \Delta t_1 \xrightarrow[\Delta t_1 = 36+42 = 78s]{\Delta x_1 = 234-0 = 234m} 234 = v_1 \times 78 \Rightarrow v_1 = 3\frac{m}{s}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

۸۵– گزینهٔ «۴» *(زهره آقامحمدی)*

ابتدا سرعت اولیهٔ متحرک را محاسبه می‌کنیم دقت کنید، چون متحرک در لحظهٔ $t = 5s$، تغییر جهت داده است، در این لحظه، سرعت آن صفر است.

$$v = at + v_0 \xrightarrow{v=0,\ t=5s} 0 = 2\times 5 + v_0 \Rightarrow v_0 = -10\frac{m}{s}$$

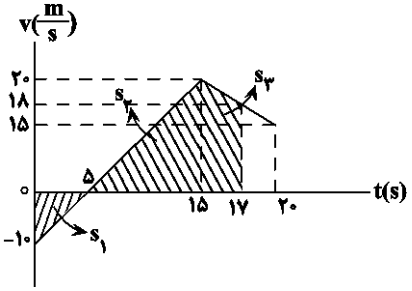
اکنون نمودار سرعت – زمان متحرک را رسم می‌کنیم. با توجه به آن سرعت در لحظهٔ $t = 17s$ را می‌یابیم. می‌دانیم که در نمودار شتاب – زمان، مساحت زیر نمودار برابر تغییرات سرعت است، بنابراین داریم:

$$0 < t < 15s \Rightarrow \Delta v = 2\times 15 = 30\frac{m}{s} \Rightarrow v_{15} - v_0 = 30$$

$$\xrightarrow{v_0 = -10\frac{m}{s}} v_{15} - (-10) = 30 \Rightarrow v_{15} = 20\frac{m}{s}$$

$$15s < t < 20s \Rightarrow \Delta v = -1\times 5 = -5\frac{m}{s} \Rightarrow v_{20} - v_{15} = -5$$

$$\Rightarrow v_{20} - 20 = -5 \Rightarrow v_{20} = 15\frac{m}{s}$$



$$a = \frac{v_{20} - v_{17}}{\Delta t} \xrightarrow[\Delta t = 20-17 = 3s]{a = -1\frac{m}{s^2},\ v_{20} = 15\frac{m}{s}} -1 = \frac{15 - v_{17}}{3} \Rightarrow v_{17} = 18\frac{m}{s}$$

در آخر با توجه به این‌که، در نمودار سرعت – زمان مساحت زیر نمودار برابر با جابه‌جایی متحرک است، به‌صورت زیر جابه‌جایی متحرک از لحظهٔ صفر تا $17s$ را می‌یابیم:

$$\Delta x = s_1 + s_2 + s_3 \Rightarrow \Delta x = \frac{-10\times 5}{2}$$

$$+\frac{(15-5)\times 20}{2} + \frac{20+18}{2}\times(17-15) \Rightarrow \Delta x = -25 + 100 + 38 = 113m$$

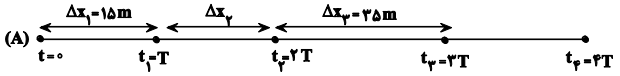
$$\Delta x = x_{17} - x_0 \xrightarrow{\vec{x}_0 = (-300m)\vec{i} \Rightarrow x_0 = -300m} 113 = x_{17} - (-300)$$

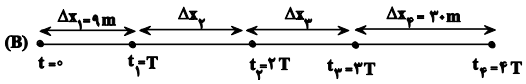
$$\Rightarrow x_{17} = -187m \Rightarrow \vec{x}_{17} = (-187m)\vec{i}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۸۶– گزینهٔ «۱» *(علی عاقلی)*

می‌دانیم در حرکت با شتاب ثابت، جابه‌جایی در بازه‌های زمانی یکسان تشکیل دنبالهٔ حسابی می‌دهد و رابطهٔ آن به‌صورت $\Delta x_m = \Delta x_n + (m-n)at^2$ می‌باشد. در این رابطه at^2 قدر نسبت می‌باشد. بنابراین، برای متحرک‌های A و B می‌توان نوشت:





$$(\text{متحرک } A) \Rightarrow \Delta x_3 = \Delta x_1 + (3-1)a_A t^2 \xrightarrow[\Delta x_3 = 35m]{t=T,\ \Delta x_1 = 15m}$$

$$35 = 15 + 2a_A T^2 \Rightarrow 2a_A T^2 \Rightarrow a_A = \frac{10}{T^2}$$

$$(\text{متحرک } B) = \Delta x_4 = \Delta x_1 + (4-1)a_B t^2 \xrightarrow[\Delta x_1 = 9m,\ t=T]{\Delta x_4 = 30m}$$

$$30 = 9 + 3a_B T \Rightarrow 21 = 3a_B T^2 \Rightarrow a_B = \frac{7}{T^2}$$

از طرف دیگر، چون $v_{0_A} = v_{0_B} = 0$ است، بنا به رابطهٔ $v = at + v_0$ می‌توان نوشت:

$$v = at + v_0 \xrightarrow{v_0 = 0} v = at \Rightarrow \frac{v_A}{v_B} = \frac{a_A}{a_B}\times\frac{t_A}{t_B} \xrightarrow{t_A = t_B = T}$$

$$\frac{v_A}{v_B} = \frac{\frac{10}{T^2}}{\frac{7}{T^2}}\times\frac{T}{T} \Rightarrow \frac{v_A}{v_B} = \frac{10}{7}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۰)

---

https://konkur.info

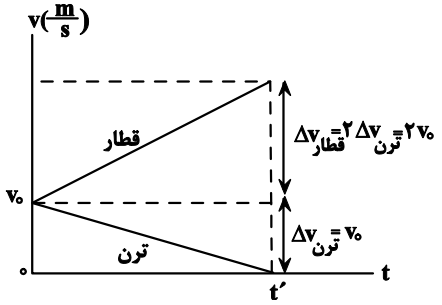
۸۷– گزینهٔ «۱» *(عباس اصغری)*

بنا به رابطهٔ $\Delta v = at$، چون شتاب حرکت قطار (a) دو برابر شتاب حرکت ترن $(\frac{a}{2})$ است، در یک بازهٔ زمانی معین (از لحظهٔ جدا شدن ترن تا لحظهٔ توقف کامل آن) تغییر سرعت قطار دو برابر تغییر سرعت ترن است.

$$\frac{\Delta v_{\text{قطار}}}{\Delta v_{\text{ترن}}} = \frac{a_{\text{قطار}}}{a_{\text{ترن}}} \times \frac{t_{\text{قطار}}}{t_{\text{ترن}}} \xrightarrow{t_{\text{قطار}} = t_{\text{ترن}},\ a_{\text{قطار}} = a,\ a_{\text{ترن}} = \frac{a}{2}}$$

$$\xrightarrow{} \frac{\Delta v_{\text{قطار}}}{\Delta v_{\text{ترن}}} = \frac{a}{\frac{a}{2}} \times 1 \Rightarrow \Delta v_{\text{قطار}} = 2\Delta v_{\text{ترن}}$$

اکنون با رسم نمودار سرعت – زمان قطار و ترن در یک دستگاه مختصات $v-t$، با محاسبهٔ سطح زیر نمودار، نسبت جابه‌جایی قطار به جابه‌جایی ترن را می‌یابیم. در اینجا سرعت ترن و قطار را در لحظهٔ جدا شدن v_0 و زمان توقف ترن را t' در نظر گرفته‌ایم.



$$\Delta x_{\text{قطار}} = \text{مساحت ذوزنقه} = \frac{v_0 + \Delta v_{\text{قطار}} + \Delta v_{\text{ترن}}}{2} \times t'$$

$$\Delta x_{\text{قطار}} = \frac{v_0 + \Delta v_{\text{ترن}} + 2\Delta v_{\text{ترن}}}{2} \times t' = \frac{v_0 + v_0 + 2v_0}{2} \times t'$$

$$\Delta x_{\text{قطار}} = 2v_0 t'$$

$$\Delta x_{\text{ترن}} = \text{مساحت مثلث} = \frac{v_0 t'}{2}$$

در آخر داریم:

$$\frac{\Delta x_{\text{قطار}}}{\Delta x_{\text{ترن}}} = \frac{2v_0 t'}{\frac{v_0 t'}{2}} \Rightarrow \frac{\Delta x_{\text{قطار}}}{\Delta x_{\text{ترن}}} = 4$$

(هرکت بر فط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۲۰)

۸۸– گزینهٔ «۲» *(غلامرضا محبی)*

در حرکت با شتاب ثابت روی خط راست، در صورتی‌که حرکت تندشونده باشد، متحرک تغییر جهت نمی‌دهد و همواره اندازهٔ سرعت متوسط و تندی متوسط با هم برابر است. در این معادله، علامت شتاب با علامت ضریب t^2، یعنی علامت a و علامت سرعت اولیه با علامت ضریب t، یعنی علامت b یکسان هست. بنابراین، اگر $ab > 0$ باشد، حرکت متحرک تندشونده خواهد بود، در نتیجه، متحرک تغییر جهت نمی‌دهد و همواره اندازهٔ سرعت متوسط و تندی متوسط آن با هم برابر است.

(هرکت بر فط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۷ تا ۲۱)

۸۹– گزینهٔ «3» *(امیرحسین برادران)*

$$l_0 = |\Delta x_{0-4s}| + |\Delta x_{4s-12s}| = \frac{1}{2}a \times 4^2 + \frac{1}{2}a \times 8^2$$

$$= 8a + 32a = 40a$$

$$\Delta x_{0-12s} = \Delta x_{4s-12s} + \Delta x_{0-4s} = \frac{1}{2}a \times 8^2 - \frac{1}{2}a \times 4^2$$

$$= 24a$$

$$\Rightarrow s_{av} - |v_{av}| = \frac{l_{0-12s} - \Delta x_{0-12s}}{\Delta t} \xrightarrow{l_{0-12s} = 40a,\ \Delta x_{0-12s} = 24a,\ \Delta t = 12s,\ s_{av} - |v_{av}| = 8\frac{m}{s}}$$

$$8 = \frac{40a - 24a}{12} \Rightarrow a = 6\frac{m}{s^2}$$

$$\Delta x_{0-4s} = -\frac{1}{2}at^2 \xrightarrow{a = 6\frac{m}{s^2},\ \Delta x_{0-4s} = x_{4s} - x_0,\ t = 4s,\ x_0 = -10m}$$

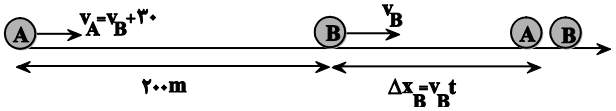
$$x_4 + 10 = \frac{-1}{2} \times 6 \times 4^2$$

$$\Rightarrow x_4 = -58m$$

(هرکت بر فط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۹)

۹۰– گزینهٔ «۴» *(مریم شیخ‌ممو)*

از لحظهٔ شروع به کاهش تندی خودرو A تا لحظهٔ عبور از کنار خودرو B، زمان حرکت برای هر دو خودرو یکسان است. بنابراین، اگر زمان حرکت را t فرض کنیم، در این مدت خودرو B به اندازهٔ $\Delta x_B = v_B t$ جلو می‌رود و خودرو A، به اندازهٔ $\Delta x_A = 200 + \Delta x_B$، جابه‌جا می‌شود تا از کنار خودرو B عبور کند. بنابراین، با توجه به این‌که تندی خودرو A، $30\frac{m}{s}$ از تندی خودرو B بیشتر است، $v_A = v_B + 30$ خواهد بود. چون v_A در لحظهٔ کاهش تندی، همان v_0 ابتدای حرکت کندشوندهٔ خودرو A می‌باشد، برای این خودرو می‌توان نوشت:



$$\Delta x_A = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t \xrightarrow{\Delta x_A = 200 + \Delta x_B,\ v_0 = v_A = v_B + 30,\ a = -2\frac{m}{s^2}}$$

https://konkur.info

$$200+\Delta x_B=\frac{1}{2}\times(-2)t^2+(v_B+30)t$$

$$\xrightarrow{\Delta x_B=v_Bt}200+v_Bt=-t^2+v_Bt+30t\Rightarrow t^2-30t+200=0$$

$$\Rightarrow(t-10)(t-20)=0\Rightarrow t=10s\Rightarrow t=20s$$

چون دو جواب برای t به‌دست آمده است، برای بار اول در لحظهٔ $t_1=10s$ خودرو A از خودرو B، عبور می‌کند و برای بار دوم، در لحظهٔ $t_2=20s$ خودرو B از خودرو A، که جلوتر از خودرو B رفته است، عبور خواهد کرد.

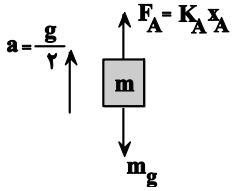
(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۲۱)

۹۱– گزینهٔ «۳» *(مصطفی واثقی)*

ابتدا با استفاده از نمودار $F-x$ داده شده نسبت $\frac{k_A}{k_B}$ را می‌یابیم. k ثابت فنر است. برای فنر A، وقتی نیرو ۳ واحد باشد، تغییر طول برابر ۲ واحد و برای فنر B، وقتی نیرو دو واحد باشد، تغییر طول ۴ واحد است. بنابراین، با استفاده از رابطهٔ $F=kx$ داریم.

$$k=\frac{F}{x}\Rightarrow\frac{k_A}{k_B}=\frac{F_A}{F_B}\times\frac{x_B}{x_A}\Rightarrow\frac{k_A}{k_B}=\frac{3}{2}\times\frac{4}{2}\Rightarrow\frac{k_A}{k_B}=3$$

از طرف دیگر، برای فنر A که در آسانسور قرار دارد، با توجه به شکل زیر می‌توان نوشت:



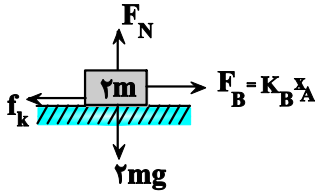
$$F_{net}=ma\Rightarrow F_A-mg=ma\xrightarrow{a=\frac{g}{2}}F_A-mg=m\frac{g}{2}$$

$$\Rightarrow F_A=\frac{3}{2}mg$$

برای جسم $2m$ که توسط فنر B روی سطح افقی با تندی ثابت حرکت می‌کند، شتاب $a=0$ است. بنابراین داریم:

$$F_{net}=F_B-f_k=0\xrightarrow{f_k=\mu_kF_N=\mu_k\times2mg\ ,\ F_N=2mg}$$

$$F_B=2\mu_kmg\xrightarrow{\mu_k=0/3}F_B=2\times0/3\times mg\Rightarrow F_B=0/6mg$$



در آخر، برای محاسبهٔ طول اولیهٔ فنرها داریم:

$$F=kx\Rightarrow\frac{F_A}{F_B}=\frac{k_A}{k_B}\times\frac{x_A}{x_B}\xrightarrow[x_B=60-L_1]{x_A=55-L_1}\frac{\frac{3}{2}mg}{0/6mg}$$

$$=3\times\frac{55-L_1}{60-L_1}\Rightarrow\frac{5}{6}=\frac{55-L_1}{60-L_1}\Rightarrow300-5L_1=330-6L_1$$

$$\Rightarrow L_1=30cm$$

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۳ تا ۴۱)

۹۲– گزینهٔ «۴» *(عباس اصغری)*

آ) نادرست – در حرکت زیردریایی نیروی پیشران از جانب آب به زیردریایی وارد می‌شود.

ب) نادرست – در یک سطح بدون اصطکاک اتومبیل به حرکت در نمی‌آید. زیرا نیروی محرک وجود ندارد.

پ) نادرست – وزن هر جسمی همواره به خود آن جسم وارد می‌شود.

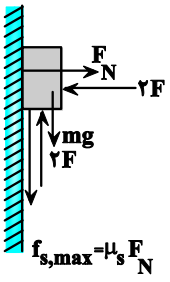
ت) نادرست – چون نیروهای کنشی و واکنش به دو جسم متفاوت وارد می‌شوند، بنابراین، هرگز نمی‌توان از آن‌ها برایند گرفت.

ث) نادرست – در توقف ناگهانی خودرو، نیروی ترمز به خودرو وارد می‌شود و به سرنشینان نیرویی وارد نخواهد شد. سرنشینان به سبب لختی به جلو حرکت می‌کنند.

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۳)

۹۳– گزینهٔ «۴» *(امیرحسین برادران)*

با دو برابر شدن نیروها، جسم در آستانهٔ حرکت به سمت بالا قرار می‌گیرد. با مشخص کردن نیروهای وارد بر جسم داریم:



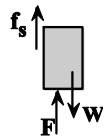
$$2F=mg+f_{s,max}$$

$$\xrightarrow[F_N=2F]{f_{s,max}=\mu_sF_N}2F(1-\mu_s)=mg$$

$$\xrightarrow{\mu_s=0/4}F=\frac{W}{2(1-0/4)}\Rightarrow F=\frac{5}{6}W$$

اکنون نیروهای وارد بر جسم را در حالت اول مشخص می‌کنیم و برآیند آن‌ها را مساوی صفر قرار می‌دهیم:

https://konkur.info

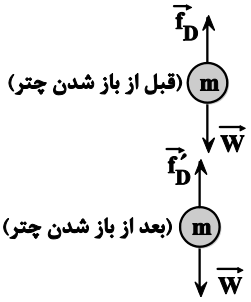


$$F + f_s = W \Rightarrow f_s = W - F = \frac{W}{6}$$

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۳ تا ۴۰)

۹۴– گزینهٔ «۳» (میثم رشتیان)

از لحظهٔ پرش چترباز تا لحظهٔ باز شدن چتر آن، به علت نیروی مقاومت هوا که کوچکتر از وزن چترباز و در حال افزایش است، شتاب چترباز پیوسته کاهش می‌یابد و از لحظهٔ باز شدن چتر تا لحظهٔ رسیدن چترباز به زمین، به علت افزایش مقاومت هوا که در این حالت بزرگتر از نیروی وزن چترباز است، باز هم شتاب چترباز پیوسته کاهش می‌یابد. با توجه به این‌که در دو لحظهٔ t_1 و t_2 بزرگی شتاب چترباز با هم برابر است، باید یکی از لحظه‌ها مربوط به قبل از باز شدن چتر و دیگری مربوط به بعد از باز شدن چتر باشد، بنابراین، چون $f_D < W$ و $f'_D > W$ است، ابتدا به‌صورت زیر W را می‌یابیم و به دنبال آن نیروی مقاومت هوا را برای لحظه‌ای که چترباز به تندی حدی می‌رسد حساب می‌کنیم. دقت کنید، f_D نیروی مقاومت هوا قبل از باز شدن چتر و f'_D، نیروی مقاومت هوا بعد از باز شدن چتر است.



$$F_{net} = ma \Rightarrow W - f_D = ma \Rightarrow a = \frac{W - f_D}{m}$$

$$F'_{net} = ma' \Rightarrow W - f'_D = -ma' \Rightarrow a' = \frac{f'_D - W}{m}$$

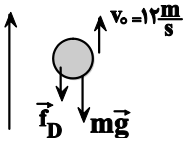
$$a = a' \Rightarrow \frac{W - f_D}{m} = \frac{f'_D - W}{m} \Rightarrow W - f_D = f'_D - W$$

$$\Rightarrow 2W = f'_D + f_D \xrightarrow[f'_D=1600]{f_D=200N} 2W = 1600 + 200 = 1800 \Rightarrow W = 900N$$

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲۷ تا ۵۲)

۹۵– گزینهٔ «۱» (مریم شیخ‌ممو)

بر گلوله دو نیروی وزن و مقاومت هوا وارد می‌شود. هنگامی‌که گلوله بالا می‌رود، این دو نیرو رو به پایین و هنگامی‌که پایین می‌آید، نیروی وزن رو به پایین و نیروی مقاومت هوا رو به بالا است. بنابراین، ابتدا با استفاده از قانون دوم نیوتون شتاب بالا رفتن گلوله و به دنبال آن حداکثر ارتفاعی که گلوله بالا می‌رود را پیدا می‌کنیم.



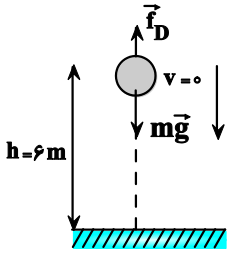
$$F_{net} = ma \Rightarrow 0 - f_D - mg = ma \xrightarrow[f_D=4N]{m=2kg}$$

$$-4 - 2\times10 = 2a \Rightarrow a = -12\frac{m}{s^2}$$

$$v^2 - v_0^2 = 2ah \xrightarrow[a=-12\frac{m}{s^2}]{v=0,\ v_0=12\frac{m}{s}} 0 - 144 = 2\times(-12)\times h$$

$$\Rightarrow h = 6m$$

اکنون شتاب پایین رفتن گلوله را پیدا می‌کنیم:



$$F_{net} = ma \Rightarrow mg - f_D = ma' \Rightarrow 2\times10 - 4 = 2a' \Rightarrow a' = 8\frac{m}{s^2}$$

در آخر، تندی برخورد گلوله با زمین را می‌یابیم:

$$v'^2 - v^2 = 2a'h \xrightarrow[h=6m]{v=0,\ a'=8\frac{m}{s^2}} v'^2 - 0 = 2\times8\times6$$

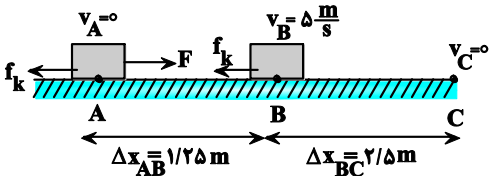
$$\Rightarrow v'^2 = 16\times6 \Rightarrow v' = 4\sqrt{6}\frac{m}{s}$$

(ترکیبی) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱، ۳۳ و ۳۴)

۹۶– گزینهٔ «۳» (مصطفی کیانی)

چون v_B و v_C و Δx_{BC} معلوم‌اند، ابتدا شتاب مسیر BC و به دنبال آن با استفاده از قانون دوم نیوتون، نیروی اصطکاک جنبشی را پیدا می‌کنیم:

https://konkur.info



$$v_C^2-v_B^2=2a_{BC}\Delta x_{BC}\Rightarrow 0-25=2a\times 2/5\Rightarrow a_{BC}=-5\frac{m}{s^2}$$

چون در نقطهٔ B نیروی F قطع می‌شود، در مسیر BC فقط f_k بر جسم وارد می‌شود. بنابراین داریم:

$$F_{net}=ma\Rightarrow 0-f_k=ma\xrightarrow[a_{BC}=-5\frac{m}{s^2}]{m=1kg}$$

$$-f_k=1\times(-5)=f_k=5N$$

اکنون شتاب مسیر AB را پیدا می‌کنیم:

$$v_B^2-v_A^2=2a_{AB}\Delta x_{AB}\Rightarrow 25-0=2a_{AB}\times 1/25\Rightarrow a_{AB}=10\frac{m}{s^2}$$

در آخر، با استفاده از قانون دوم نیوتون F را می‌یابیم:

$$F_{net}=ma\Rightarrow F-f_k=ma_{AB}\xrightarrow[a_{AB}=10\frac{m}{s^2}]{m=1kg,\ f_k=5N}$$

$$F-5=1\times 10\Rightarrow F=15N$$

(ترکیبی) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۹ و ۳۷ تا ۴۰)

۹۷– گزینهٔ «۲» *(محمود منصوری)*

با استفاده از قضیهٔ کار و انرژی جنبشی و رابطهٔ بین انرژی جنبشی و اندازهٔ تکانهٔ جسم خواهیم داشت:

$$W_t=K_2-K_1\xrightarrow{K=\frac{p^2}{2m}}W_t=\frac{P_2^2}{2m}-\frac{P_1^2}{2m}$$

$$\xrightarrow[P_1=4N.s=4kg\frac{m}{s}]{m=200g=0/2kg,\ P_2=8kg\frac{m}{s}}$$

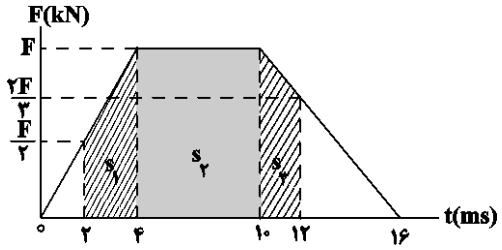
$$W_t=120$$

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۶)

۹۸– گزینهٔ «۲» *(مصطفی واثقی)*

می‌دانیم سطح محصور بین نمودار $F-t$ و محور t برابر تغییر تکانه است. بنابراین، مطابق شکل زیر، اگر بیشینهٔ نیرو را F در نظر بگیریم، با استفاده از تشابه مثلث‌ها، نیرو در لحظهٔ $t_1=2ms$ برابر $\frac{1}{2}F$ و در لحظهٔ $t_2=12ms$ برابر $\frac{2}{3}F$ خواهد بود.

با توجه به این‌که نیرو و در لحظه‌های t_1 و t_2 مشخص شده است، با استفاده از مساحت هاشور زده که برابر تغییر تکانه در بازهٔ زمانی t_1 تا t_2 است، به‌صورت زیر F را می‌یابیم:



$$\Delta P=s_1+s_2+s_3\Rightarrow \Delta P=(\frac{\frac{F}{2}+F}{2}\times 2\times 10^{-3})+(F\times 6\times 10^{-3})$$

$$+(\frac{\frac{2}{3}F+F}{2}\times 2\times 10^{-3})\Rightarrow \Delta P=\frac{3}{2}\times 10^{-3}F+6\times 10^{-3}F+\frac{5}{3}\times 10^{-3}F$$

$$\Rightarrow \Delta P=\frac{(9F+36F+10F)\times 10^{-3}}{6}\xrightarrow{\Delta P=27/5N.s=27/5\times 10^{-3}kN.s}$$

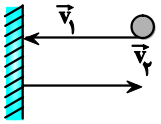
$$27/5\times 10^{-3}=\frac{55\times 10^{-3}F}{6}\Rightarrow F=3kN$$

اکنون با داشتن F، مساحت زیر نمودار در بازهٔ زمانی صفر تا 16s را که برابر تغییر تکانه در این بازه است، می‌یابیم:

$$\Delta P=\text{مساحت ذوزنقه}\Rightarrow \Delta P=\frac{16\times 10^{-3}+6\times 10^{-3}}{2}\times F$$

$$\xrightarrow{F=3KN=3\times 10^{+3}N}\Delta P=\frac{22\times 10^{-3}}{2}\times 3\times 10^{3}=33N.s$$

در آخر داریم:



$$\Delta P=m[v_2-(-v_1)]\xrightarrow[v_1=20\frac{m}{s}]{m=500g=\frac{1}{2}kg}$$

$$33=\frac{1}{2}\times(v_2+20)\Rightarrow v_2=46\frac{m}{s}$$

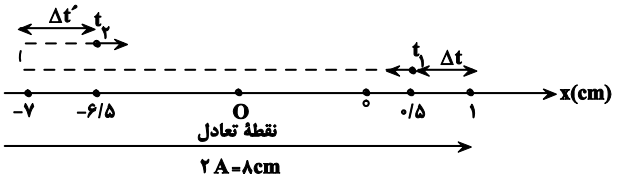
دقت کنید، چون جهت توپ برعکس شده است، v_1 را با علامت منفی جایگذاری نموده‌ایم.

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۴۱ تا ۴۶)

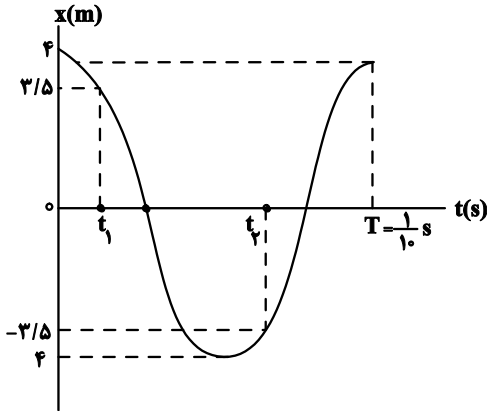
۹۹– گزینهٔ «۳» *(سیدابوالفضل خالقی)*

https://konkur.info

چون جسم بین نقاط $x=1cm$ و $x=7cm$ نوسان می‌کند، نقاط برگشتی آن (دو انتهای مسیر) نقاط $1cm$ و $-7cm$ است، لذا، با توجه به شکل زیر $2A=8cm$ و در نتیجه، دامنهٔ نوسان برابر $A=4cm$ خواهد بود.



از طرف دیگر، چون بسامد نوسان $f=10Hz$ است، دورهٔ تناوب برابر $T=\frac{1}{f}=\frac{1}{10}s$ خواهد بود. بنابراین، با توجه به شکل، بازهٔ زمانی t_1 تا t_2 برابر $\frac{T}{2}$ است. دقت کنید، $\Delta t=\Delta t'$ است.



$$s_{av}=\frac{l}{\Delta t}\xrightarrow[l=8cm]{\Delta t=\frac{T}{2}=\frac{\frac{1}{10}}{2}=\frac{1}{20}s}s_{av}=\frac{8}{\frac{1}{20}}=160\frac{cm}{s}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

۱۰۰– گزینهٔ «۲» *(امیرحسین برادران)*

با افزایش فاصله از سطح زمین، نیروی گرانش وارد بر جسم کاهش می‌یابد با توجه به رابطهٔ شتاب گرانش داریم:

$$g_h=\frac{GM_e}{(R_e+h)^2}\Rightarrow\frac{g_{h_2}}{g_{h_1}}=(\frac{R_e+h_1}{R_e+h_2})^2$$

$$\xrightarrow[g_{h_2}=0/64g_{h_1}]{h_2=1/4h_1}\frac{0/64g_{h_1}}{g_{h_1}}=(\frac{R_e+h_1}{R_e+1/4h_1})^2$$

$$\Rightarrow\frac{8}{10}=\frac{R_e+h_1}{R_e+1/4h_1}\Rightarrow 4R_e+5/6h_1=5R_e+5h_1$$

$$\Rightarrow 0/6h_1=R_e\Rightarrow h_1=\frac{5}{3}R_e$$

اکنون شتاب گرانش را در فاصلهٔ h_1 از سطح زمین به‌دست می‌آوریم:

$$\frac{g_{h_1}}{g}=(\frac{R_e}{R_e+h_1})^2\xrightarrow{h_1=\frac{5}{3}R_e}\frac{g_{h_1}}{g}=\frac{9}{64}$$

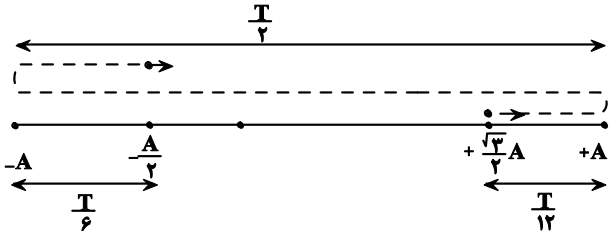
$$\xrightarrow{g=10\frac{m}{s^2}}g_{h_1}=\frac{45}{32}\frac{m}{s^2}$$

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۴۶ تا ۴۹)

۱۰۱– گزینهٔ «۲» *(ممود منصوری)*

می‌دانیم در صورتی حرکت نوسانگر کندشونده است (سرعت در حال کاهش می‌باشد) که نوسانگر به طرف نقاط بازگشتی $(-A,+A)$ در حال حرکت باشد. از طرف دیگر، اگر نوسانگر در قسمت منفی محور باشد، در صورتی سرعت آن مثبت می‌باشد که به طرف نقطهٔ تعادل (مرکز نوسان) حرکت کند.

بنابراین، با توجه به این‌که، مدت زمان حرکت نوسانگر از $+\frac{\sqrt{3}}{2}A$ تا $+A$ و برعکس برابر $\frac{T}{12}$ و از $-\frac{A}{2}$ تا $-A$ و برعکس برابر $\frac{T}{6}$ است، با توجه به شکل زیر می‌توان نوشت:



$$\Delta t=\frac{T}{12}+\frac{T}{2}+\frac{T}{6}=\frac{T+6T+2T}{12}\Rightarrow\Delta t=\frac{9T}{12}\xrightarrow{T=0/4s}$$

$$\Delta t=\frac{9\times 0/4}{12}=0/3s$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

۱۰۲– گزینهٔ «2» *(امیرحسین برادران)*

در هر لحظه‌ای که انرژی پتانسیل نوسانگر در حال کاهش است. انرژی جنبشی و در نتیجه تندی جسم در حال افزایش است. بنابراین نوع حرکت تندشونده است در حرکت تندشونده بردارهای سرعت و شتاب با یکدیگر هم‌جهت‌اند.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۰)

۱۰۳– گزینهٔ «۲» *(مریم شیخ‌ممو)*

ابتدا ثابت فنر را به‌صورت زیر به‌دست می‌آوریم:

$$\frac{1}{f}=T=2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}\xrightarrow[\pi=\sqrt{10}]{f=0/5Hz,m=640kg}\frac{1}{0/5}=2\sqrt{10}\times\sqrt{\frac{640}{k}}$$

$$2=2\sqrt{\frac{6400}{k}}\Rightarrow 1=\sqrt{\frac{6400}{k}}\Rightarrow k=6400\frac{N}{m}$$

اکنون، با استفاده از رابطهٔ $F_e=Kx$، تغییر طول فنر را پیدا می‌کنیم.

$$x=\frac{F}{k}\xrightarrow{F=m'g}x=\frac{m'g}{k}\xrightarrow[k=6400\frac{N}{m}]{m'=64kg}x=\frac{64\times 10}{6400}=0/1m$$

$$\Rightarrow x=10cm$$

https://konkur.info

دقت کنید، در این‌جا طول فنر کاهش می‌یابد که به همان اندازهٔ کاهش طول فنر، کف خودرو پایین می‌رود.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۷)

۱۰۴– گزینهٔ «۲» *(زهره آقامحمدی)*

ابتدا، با استفاده از معادلهٔ حرکت نوسانگر، دورهٔ تناوب آن را می‌یابیم:

$$x = A\cos 50\pi t \Rightarrow \omega = 50\pi \frac{rad}{s}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow 50\pi = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = 0/04s$$

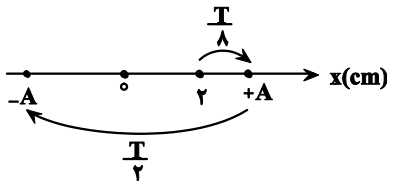
اکنون باید مشخص کنیم $0/025s$ چه کسری از دورهٔ تناوب است.

$$\frac{0/04}{0/025} = \frac{T}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{5}{8}T \Rightarrow \Delta t = \frac{T}{2} + \frac{T}{8}$$

چون در لحظهٔ t_1 حرکت نوسانگر کندشونده است، پس از این لحظه، نوسانگر به طرف نقطهٔ بازگشتی $+A$ می‌رود و در آن نقطه برای اولین بار سرعت و در نتیجه انرژی جنبشی آن صفر می‌شود. بعد از آن، در بازهٔ زمانی $\frac{T}{2}$ نوسانگر از نقطهٔ بازگشتی $+A$ به نقطهٔ بازگشتی $-A$ می‌رود و در این نقطه، برای بار دوم سرعت و در نتیجه انرژی جنبشی آن صفر خواهد شد.

با توجه به این‌که نوسانگر در مدت $\frac{T}{8}$ از مکان $+\frac{\sqrt{2}}{2}A$ به مکان $+A$ می‌رود. نتیجه می‌گیریم:

$$\frac{\sqrt{2}}{2}A = 2 \Rightarrow A = \frac{4}{\sqrt{2}} = \frac{4}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} \Rightarrow A = 2\sqrt{2}cm$$



در آخر با داشتن m، A و ω به‌صورت زیر انرژی مکانیکی را می‌یابیم:

$$E = \frac{1}{2}m\omega^2A^2 \xrightarrow[m=25g=25\times10^{-3}kg]{\omega=50\pi\frac{rad}{s},\ A=2\sqrt{2}\times10^{-2}m}$$

$$E = \frac{1}{2}\times25\times10^{-3}\times2500\pi^2\times8\times10^{-4} \xrightarrow{\pi^2=10}$$

$$E = 250\times10^{-3}J \xrightarrow{1J=10^3mJ} E = 250\times10^{-3}\times10^3mJ = 250mJ$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۰)

۱۰۵– گزینهٔ «۲» *(خسرو ارغوانی‌فرد)*

با توجه به نمودار داده شده دامنهٔ نوسان $A = 8cm$ و نوسانگر در لحظهٔ $t = 0/2s$ در مکان $x = -4\sqrt{3}cm$ قرار دارد. بنابراین ابتدا بسامد زاویه‌ای نوسانگر را می‌یابیم:

$$x = A\cos\omega t \xrightarrow[A=8cm,\ t=0/2s]{x=-4\sqrt{3}cm} -4\sqrt{3} = 8\cos\omega\times0/2$$

$$\Rightarrow \cos 0/2\omega = -\frac{\sqrt{3}}{2} \xrightarrow{-\frac{\sqrt{3}}{2}=\cos\frac{5\pi}{6}} \cos\frac{2}{10}\omega = \cos\frac{5\pi}{6}$$

$$\Rightarrow \frac{2}{10}\omega = \frac{5\pi}{6} \Rightarrow \omega = \frac{25\pi}{6}\frac{rad}{s}$$

اکنون با داشتن ω و A معادلهٔ حرکت نوسانگر را می‌نویسیم:

$$x = A\cos\omega t \xrightarrow[\omega=\frac{25\pi}{6}\frac{rad}{s}]{A=8cm=0/08m} x = 0/08\cos\frac{25\pi}{6}t$$

دقت کنید، چون در لحظهٔ $0/2s$، نوسانگر به طرف نقطهٔ بازگشتی در حال حرکت است زاویهٔ $\frac{5\pi}{6}rad$ را انتخاب نموده‌ایم. در صورتی‌که در این لحظه، به طرف نقطهٔ تعادل (مرکز نوسان) در حال حرکت می‌بود، زاویهٔ $\frac{7\pi}{6}$ را انتخاب می‌کردیم.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

۱۰۶– گزینهٔ «۳» *(میثم رشتیان)*

در حرکت هماهنگ ساده هرچه نوسانگر از نقطهٔ تعادل (مرکز نوسان) دورتر شود، تندی آن کاهش یافته و حرکت آن کندشونده خواهد بود. بنابراین، از آن‌جا که پاره‌خط NP نسبت به پاره‌خط MN از نقطهٔ تعادل دورتر است، تندی متوسط نوسانگر در مسیر NP کمتر از تندی متوسط آن در مسیر MN خواهد بود، در نتیجه نوسانگر مسیر NP را در مدت زمان بیشتری نسبت به مسیر MN طی می‌کند.

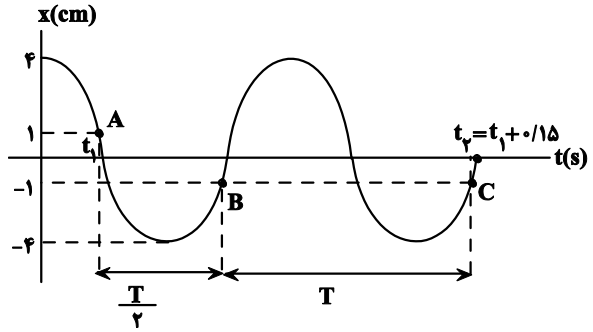
$$\Delta t_{NP} > \Delta t_{MN} \xrightarrow{\Delta t_{MN}=\frac{1}{5}T} \Delta t_{NP} > \frac{1}{5}T$$

می‌بینیم، در بین گزینه‌ها، در گزینهٔ «۳» این شرط وجود دارد.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۲)

۱۰۷– گزینهٔ «۳» *(مصطفی واثقی)*

با توجه به شکل زیر، بازهٔ زمانی نقاط A و B برابر $\frac{T}{2}$ و بازهٔ زمانی نقاط B و C برابر T است. بنابراین، بازهٔ زمانی نقاط A و C که برابر $t_2 - t_1$ است، برابر $t_2 - t_1 = \frac{T}{2} + T$ خواهد بود. در این حالت داریم:



$$t_2 - t_1 = \frac{T}{2} + T \xrightarrow{t_2-t_1=0/15} t_1 + 0/15 - t_1 = \frac{3T}{2}$$

https://konkur.info

$$\Rightarrow \frac{15}{100}=\frac{3T}{2}\Rightarrow T=0/1s$$

اکنون، با داشتن دورهٔ تناوب، ω را می‌یابیم و به دنبال آن انرژی مکانیکی را حساب می‌کنیم:

$$\omega=\frac{2\pi}{T}\xrightarrow{T=0/1s}\omega=\frac{2\pi}{0/1}=20\pi\frac{rad}{s}$$

$$E=\frac{1}{2}m\omega^2A^2\xrightarrow[m=200g=0/2kg]{A=4\times10^{-2}m}E=\frac{1}{2}\times\frac{2}{10}\times400\pi^2\times16\times10^{-4}$$

$$\xrightarrow{\pi^2=10}E=64\times10^{-2}J\xrightarrow{1J=10^3mJ}$$

$$E=64\times10^{-2}\times10^3mJ=640mJ$$

در آخر، با توجه به این‌که $K_{max}=E=640mJ$ و $v=\frac{1}{2}v_{max}$ است، ابتدا K و سپس از رابطهٔ $E=K+U$، انرژی پتانسیل (U) را حساب می‌کنیم:

$$K=\frac{1}{2}mv^2\xrightarrow{m=SMV}\frac{K_{max}}{K}=(\frac{v_{max}}{v})^2\Rightarrow\frac{640}{K}=(\frac{v_{max}}{\frac{1}{2}v_{max}})^2$$

$$\Rightarrow\frac{640}{K}=4\Rightarrow K=160J$$

$$E=U+K\xrightarrow[K=160J]{E=640mJ}640=U+160\Rightarrow U=480mJ$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۰)

۱۰۸– گزینهٔ «۴» *(علی برزگر)*

می‌دانیم دامنهٔ نوسان برابر نصف طول پاره‌خط نوسان و هر دو باری که نوسانگر طول پاره‌خط را طی کند، برابر یک نوسان کامل است. بنابراین، ابتدا دورهٔ تناوب و دامنهٔ نوسان و به دنبال آن بسامد زاویه‌ای را می‌یابیم:

$$A=\frac{\text{ôi ïñÔQ½ö}}{2}\xrightarrow{\text{ôi ïñÔQ½ö}=60cm}A=\frac{60}{2}=30cm$$

$$n=\frac{\text{k¹¨ÄÂ¶ÂöłmÔi ïñÔQ½ö¾ ÁñłÝłłłk÷U}}{2}=\frac{100}{2}\Rightarrow n=50$$

$$T=\frac{t}{n}\xrightarrow[n=50]{t=25s}T=\frac{25}{50}=\frac{1}{2}s$$

$$\omega=\frac{2\pi}{T}\Rightarrow\omega=\frac{2\pi}{\frac{1}{2}}\Rightarrow\omega=4\pi\frac{rad}{s}$$

با توجه به این‌که $E=K_{max}=\frac{1}{2}mv_{max}^2$ است، در این قسمت v_{max} را می‌یابیم:

$$v_{max}=A\omega\xrightarrow[\omega=4\pi\frac{rad}{s}]{A=30\times10^{-2}m}v_{max}=30\times10^{-2}\times4\pi=1/2\pi\frac{m}{s}$$

اکنون نسبت $\frac{U}{E}$ را حساب می‌کنیم. به همین منظور از رابطهٔ انرژی جنبشی استفاده می‌کنیم:

$$K=\frac{1}{2}mv^2\xrightarrow{m=SMV}\frac{K}{K_{max}}=(\frac{v}{v_{max}})^2\xrightarrow[v=0/24\pi\frac{m}{s}]{K_{max}=E}$$

$$\frac{K}{E}=(\frac{0/24\pi}{1/2\pi})^2\Rightarrow\frac{K}{E}=\frac{1}{25}\xrightarrow{K=E-U}\frac{E-U}{E}=\frac{1}{25}$$

$$\Rightarrow25E-25U=E\Rightarrow24E=25U\Rightarrow U=\frac{24}{25}E$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۵ و ۵۸)

۱۰۹– گزینهٔ «۳» *(زهره آقامحمدی)*

ابتدا با استفاده از رابطهٔ دورهٔ تناوب آونگ ساده، نسبت دوره‌های تناوب در دو حالت را می‌یابیم:

$$T=2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}\Rightarrow\frac{T_2}{T_1}=\sqrt{\frac{L_2}{L_1}}\xrightarrow{L_2=L_1+0/44L_1=1/44L_1}$$

$$\frac{T_2}{T_1}=\sqrt{\frac{1/44L_1}{L_1}}\Rightarrow T_2=1/2T_1$$

از طرف دیگر، $T=\frac{t}{n}$ است که در این رابطه n تعداد نوسان‌ها می‌باشد. بنابراین با توجه به این‌که $n_1=40$ و $n_2=40+10=$ می‌باشد، می‌توان نوشت:

$$T_2=1/2T_1\xrightarrow{T=\frac{t}{n}}\frac{t_2}{n_2}=1/2\times\frac{t_1}{n_1}\xrightarrow{t_2=t+24}$$

$$\frac{t+24}{50}=1/2\times\frac{t}{40}\Rightarrow4t+96=6t\Rightarrow96=2t\Rightarrow t=48s$$

اکنون با داشتن t، دورهٔ تناوب آونگ ساده در حالت اول را می‌یابیم و به دنبال آن L را پیدا می‌کنیم:

$$T_1=\frac{t_1}{n_1}\xrightarrow[n_1=40]{t_1=t=48s}T_1=\frac{48}{40}=\frac{6}{5}s$$

$$T_1=2\pi\sqrt{\frac{L_1}{g}}\xrightarrow[\pi=3]{L_1=L}\frac{6}{5}=2\times3\times\sqrt{\frac{L}{10}}\Rightarrow\frac{1}{5}=\sqrt{\frac{L}{10}}$$

$$\Rightarrow\frac{1}{25}=\frac{L}{10}\Rightarrow L=0/4m=40cm$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۷)

۱۱۰– گزینهٔ «۱» *(مصطفی کیانی)*

می‌دانیم، در صورتی بین دو آونگ A و B، پدیدهٔ تشدید رخ می‌دهد که دورهٔ تناوب آن‌ها یکسان باشد. از طرف دیگر، بنا به رابطهٔ $T=2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$، دورهٔ تناوب آونگ‌ها فقط به طول آن‌ها و شتاب گرانشی بستگی دارد. با توجه به این‌که، دورهٔ تناوب آونگ‌ها به جرم آن‌ها بستگی ندارد، گزینه‌های (۲) و (۳) حذف می‌شوند. بنابراین، برای آن‌که $T_A=T_B$ شود، لازم است، طول آونگ‌ها را یکسان کنیم. به همین منظور $10cm$ از طول آونگ A کم و یا $10cm$ به طول آونگ B، اضافه می‌کنیم.

دقت کنید، با تغییر مکان نوسان آونگ‌ها، مقدار g برای هر دو آونگ به یک اندازه تغییر می‌کند، لذا نسبت دورهٔ تناوب آنها تغییر نخواهد کرد.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۶ تا ۶۰)

---

https://konkur.info

شیمی ۳

۱۱۱– گزینهٔ «۳» *(علی رحیمی)*

بررسی گزینهٔ نادرست:

نیروی بین مولکولی میان لکه‌های چربی و صابون از نوع وان‌دروالسی (ناقطبی – ناقطبی) است، در حالی‌که نیروی بین مولکولی میان اتانول و آب از نوع هیدروژنی می‌باشد.

(مولکول‌ها در فرمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۲)

۱۱۲– گزینهٔ «۱» *(امیر هاتمیان)*

ابتدا واکنش‌های انجام شده را می‌نویسیم:

$$I)\ RCOOH + KOH \rightarrow RCOOK + H_2O$$

$$II)\ 2RCOOK + CaCl_2 \rightarrow (RCOO)_2Ca + 2KCl$$

اگر ضرایب واکنش (I) را در عدد ۲ ضرب کنیم، می‌توان تناسب زیر را نتیجه گرفت:

$$2RCOOH \sim 2RCOOK \sim 1Ca(RCOO)_2$$

$$\frac{0/8 mol RCOOH}{2} = \frac{231/2}{1 \times \text{جرم مولی رسوب}} \Rightarrow \text{جرم مولی رسوب} = 578 g.mol^{-1}$$

$$Ca(C_nH_{2n+1}COO)_2 \Rightarrow 40 + 2(14n + 1 + 12 + 32) = 578$$

$$2(14n + 45) = 578 - 40 = 538$$

$$\Rightarrow 14n + 45 = \frac{538}{2} = 269 \Rightarrow n = 16$$

$$\Rightarrow \text{فرمول اسید چرب} : C_{16}H_{33}COOH$$

(مولکول‌ها در فرمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵ و ۶)

۱۱۳– گزینهٔ «۱» *(علیرضا بیانی)*

واکنش گرماده می‌باشد در نتیجه $\Delta H < 0$ می‌باشد، یعنی مقدار آنتالپی واکنش‌دهنده‌ها، بیشتر از فراورده‌ها می‌باشد.

بررسی گزینهٔ «۳»:

$$2Al + 2NaOH + 6H_2O \rightarrow 2NaAl(OH)_4 + 3H_2$$

$$2/7 g Al \times \frac{1 mol Al}{27 g Al} \times \frac{3 mol H_2}{2 mol Al} \times \frac{22/4 L H_2}{1 mol H_2} = 3/36 L H_2$$

(مولکول‌ها در فرمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۲ و ۱۳)

۱۱۴– گزینهٔ «۳» *(عبدالرضا دارخواه)*

عبارت‌های (آ) و (ت) درست هستند. بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ): pH برخی از اجزای بدن انسان چنین است:

۷/۱ – ۵/۲ = بزاق دهان، ۱/۸ – ۱/۶ = شیرهٔ معده

۸/۵ = رودهٔ کوچک، ۷/۴ = خون،

عبارت (ب):

$$pH = 3/7 \Rightarrow [H^+] = 10^{-pH} \Rightarrow [H^+] = 10^{-3/7}$$

$$\Rightarrow [H^+] = 10^{-4} \times 10^{0/3} \Rightarrow [H^+] = 2 \times 10^{-4} mol.L^{-1}$$

$$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H^+]} \Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-4}} = 5 \times 10^{-11} mol.L^{-1}$$

عبارت (پ): HCl و NaOH به ترتیب اسید قوی و باز قوی هستند، پس با حل شدن در آب یکدیگر را خنثی کرده و غلظت یون‌های H^+ و OH^- تغییری نخواهد کرد.

عبارت (ت): در دمای $25^\circ C$، حاصل‌ضرب $[H^+]$ در $[OH^-]$ برابر 10^{-14} است، از این رو با افزایش غلظت هر یک از آن‌ها، باید غلظت یون دیگری کاهش یابد تا حاصل‌ضرب آن‌ها مقداری ثابت باشد.

(مولکول‌ها در فرمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۴، ۲۵و ۲۶)

۱۱۵– گزینهٔ «۲» *(محمد عظیمیان‌زواره)*

HX یک اسید قوی تک‌پروتون‌دار و H_2SO_4 یک اسید قوی ۲ پروتون‌دار است، پس در شرایط یکسان، رسانایی الکتریکی متفاوتی دارند.

بررسی عبارت‌های درست:

گزینهٔ «۱»: در باران اسیدی و باران معمولی به ترتیب (HNO_3 و H_2SO_4) و (H_2CO_3) وجود دارد. به بیانی دیگر در آن‌ها اسید ضعیف تک‌پروتون‌دار وجود ندارد.

گزینهٔ «۳»: زیرا غلظت یون هیدرونیوم در محلول HA کمتر است.

گزینهٔ «۴»: HNO_3 اسید قوی تک پروتون‌دار در باران اسیدی است.

(مولکول‌ها در فرمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحهٔ ۱۸)

۱۱۶– گزینهٔ «۱» *(رسول عابدینی‌زواره)*

فقط مورد (آ) درست است. بررسی عبارت‌ها:

آ) در شرایط یکسان غلظت و دما، فورمیک‌اسید قوی‌تر از استیک‌اسید بوده و K_a بزرگ‌تری دارد.

ب) واکنش‌های رفت و برگشت در سامانه‌های تعادلی با سرعت برابر انجام می‌شوند و مقدار مواد شرکت‌کننده در سامانه ثابت می‌مانند.

پ) محلول‌های آبی ساکارز و اتانول، غیرالکترولیت و محلول آبی آمونیاک، الکترولیت ضعیف می‌باشد.

ت) هم در محلول اسید و هم در محلول باز آرنیوس، هر دو یون OH^- و H_3O^+ وجود دارند.

(مولکول‌ها در فرمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۲۳)

---

https://konkur.info

۱۱۷– گزینهٔ «۳» *(سهراب صادقی‌زاده)*

مورد اول، دوم و سوم نادرست است. بررسی موارد:

مورد اول: به عنوان مثال، در اثر انحلال اسید دوظرفیتی H_2SO_4 در آب، غلظت یون هیدرونیوم از یون سولفات بیش‌تر خواهد بود.

مورد دوم: درجهٔ یونش با غلظت محلول اسید ضعیف، رابطهٔ عکس دارد.

مورد سوم: این مقایسه فقط در صورتی‌که شرایط یکسان باشد، همواره درست است. در غیر این صورت، محلول یک اسید ضعیف هم می‌تواند در شرایطی، از محلول یک اسید قوی رسانایی الکتریکی بیشتری داشته باشد.

مورد چهارم: $N_2O_5 + H_2O \rightarrow 2H^+ + 2NO_3^-$

به ازای انحلال ۰/۱۲۵ مول N_2O_5، ۰/۲۵ مول یون هیدرونیوم تولید می‌شود که با توجه به حجم محلول که برابر ۲ لیتر است، غلظت آن برابر ۰/۱۲۵ مولار است:

$$pH = -\log[H^+] = -\log 0/125 = -\log\frac{1}{8} = -\log 2^{-3} = 3\log 2 = 0/9$$

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶ تا ۲۰)

۱۱۸– گزینهٔ «۳» *(رسول عابدینی‌زواره)*

$$HA(aq) \rightleftarrows H^+(aq) + A^-(aq)$$

$$\text{درجهٔ یونش} = \frac{\text{شمار مولکول‌های یونیده شده}}{\text{شمار مولکول‌های حل شده}} =$$

$$\frac{24/08\times10^{18}\ \text{مولکول}}{0/2\text{L}\times\frac{0/001\text{mol}}{1\text{L}}\times\frac{6/02\times10^{23}\ \text{مولکول}}{1\text{mol}}} = \frac{24/08\times10^{18}}{2\times6/02\times10^{19}}$$

$$\Rightarrow \text{درجهٔ یونش} = 0/2$$

$$\alpha = \frac{[H^+]}{[HA]} \Rightarrow 0/2 = \frac{[H^+]}{10^{-3}}$$

$$\Rightarrow [H^+] = 2\times10^{-4}\,mol.L^{-1}$$

$$[OH^-] = \frac{Kw}{[H_3O^+]} = \frac{1\times10^{-14}}{2\times10^{-4}} = 0/5\times10^{-10}\,mol.L^{-1}$$

$$\Rightarrow \frac{[OH^-]}{[H_3O^+]} = \frac{0/5\times10^{-10}\,mol.L^{-1}}{2\times10^{-4}\,mol.L^{-1}} = 2/5\times10^{-7}$$

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۵)

۱۱۹– گزینهٔ «۲» *(رضا سلیمانی)*

عبارت‌های اول و چهارم درست‌اند. بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: HCl یک اسید قوی تک‌پروتون‌دار است، پس غلظت یون H^+ در محلول با غلظت اولیهٔ اسید برابر است؛ $[H^+] = [HCl] = 0/8\,mol.L^{-1}$

$$pH = -\log[H^+] = -\log 0/8 = -(\log 8 - \log 10)$$

$$= -(\log 2^3 - 1) = -3\log 2 + 1 = -3(0/3) + 1 = 0/1$$

عبارت دوم: با افزودن آب به محلول، غلظت اسید کاهش‌یافته و در نتیجه سرعت واکنش نیز کاهش می‌یابد.

عبارت سوم: در واکنش فلز روی با محلول هیدروکلریک‌اسید، یون H^+ کاهش می‌یابد و فلز Zn اکسایش یافته و کاهنده است.

$$2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$$

عبارت چهارم: استیک‌اسید، یک اسید ضعیف است. بنابراین در دما و غلظت یکسان غلظت یون هیدرونیوم در محلول آن نسبت به محلول هیدروکلریک‌اسید، کمتر است و به همین دلیل سرعت واکنش کاهش می‌یابد.

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۷)

۱۲۰– گزینهٔ «۳» *(سیدامیرحسین مرتضوی)*

$$\left.\begin{aligned} K_a &= \frac{[H_3O^+]^2}{M_{HA}} = \frac{[H_3O^+]^2}{2} \\ K_b &= \frac{[OH^-]^2}{M_{BOH}} = \frac{[OH^-]^2}{0/4} \end{aligned}\right\} \begin{aligned} &\frac{K_a(HA)}{K_b(BOH)} = 2\times10^5 \\ &\Rightarrow \frac{[H_3O^+]^2_{HA}}{2} = 2\times10^5\times\frac{[OH^-]^2_{BOH}}{0/4} \\ &\Rightarrow [H_3O^+]^2_{HA} = 10^6\times[OH^-]^2_{BOH} \end{aligned}$$

$$\xrightarrow{\sqrt{\ }} [H_3O^+]_{HA} = 10^3[OH^-] \xrightarrow[BOH]{-\log}$$

$$pH_{(HA)} = -3 + pOH_{(BOH)} \Rightarrow pH_{(HA)} = -3 + 14 - pH_{(BOH)}$$

$$\Rightarrow pH_{(HA)} + pH_{(BOH)} = 11$$

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۸)

۱۲۱– گزینهٔ «۱» *(عامر برزیکر)*

برای به‌دست آوردن pH محلول نهایی، ابتدا باید غلظت یون OH^- را در محلول نهایی با استفاده از رابطهٔ زیر محاسبه کنیم:

$$[OH^-]_{\text{نهایی}} = \frac{\overbrace{(M_1V_1.n_1)}^{NaOH} + \overbrace{(M_2.V_2.n_2)}^{Ca(OH)_2}}{V_1 + V_2}$$

برای استفاده از رابطهٔ بالا، ابتدا باید مولاریتهٔ محلول NaOH (یعنی M_1) و نیز مولاریتهٔ محلول $Ca(OH)_2$ (یعنی M_2) را حساب کنیم:

برای محاسبهٔ مولاریتهٔ محلول سود، از رابطه: $M \simeq \frac{\text{انحلال‌پذیری}\times10}{\text{جرم مولی}}$ به راحتی مولاریته را به‌صورت زیر به‌دست می‌آوریم:

$$M_{NaOH} \simeq \frac{10\times2}{40} = 0/5 \Rightarrow M_1 = 0/5\,mol.L^{-1}$$

https://konkur.info

برای محاسبهٔ مولاریتهٔ محلول $Ca(OH)_2$، می‌توان از رابطه:

$$\frac{\text{ppm} \times \text{چگالی محلول} \times 10^{-3}}{\text{جرم مولی}}$$

به راحتی مولاریته را به‌صورت زیر حساب کرد.

$$M_{Ca(OH)_2} = \frac{7400 \times 1/2 \times 10^{-3}}{74} = 0/12$$

$$\Rightarrow M_2 = 0/12 mol.L^{-1}$$

حالا می‌توان با جایگزین کردن داده‌های موجود در فرمول اولیه، $[OH^-]$ را در محلول نهایی محاسبه کرد:

$$[OH^-]_{\text{نهایی}} = \frac{(0/5 \times 150 \times 1) + (0/12 \times 50 \times 2)}{150 + 50} = \frac{87}{200}$$

$$= 0/435 mol.L^{-1}$$

حال با داشتن $[OH^-]$، ابتدا pOH را محاسبه و سپس از رابطهٔ $pH = 14 - pOH$، می‌توان pH را محاسبه کرد.

$$pOH = -\log 0/435 = 3 - 2/6 = 0/4$$

$$\Rightarrow pH = 14 - 0/4 = 13/6$$

(ترکیبی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۳) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۳۲)

۱۲۲– گزینهٔ «۴» *(حسن رحمتی‌کوکنده)*

آ) در محلول اسیدهای ضعیف، با افزایش غلظت، درجهٔ یونش کاهش می‌یابد، اما ثابت تعادل تغییری نمی‌کند. چون ثابت تعادل فقط تابع دما است.

ب) رنگ‌های پوششی جزو کلوئیدها می‌باشند و ته‌نشین نمی‌شوند.

پ) گل ادریسی در خاک اسیدی به رنگ آبی و در خاک بازی، به رنگ سرخ شکوفا می‌شود و در سوال $[H^+] = 2 \times 10^{-9} < 10^{-7}$ می‌باشد، بنابراین خاک بازی است.

ت) از انحلال ۰/۰۱ مول باریم‌اکسید در آب، ۰/۰۲ مول یون OH^- و ۰/۰۱ مول یون Ba^{2+} حاصل می‌شود.

$$BaO + H_2O \rightarrow Ba^{2+} + 2OH^-$$

$$[OH^-] = \frac{0/02 mol}{0/1 L} = 0/2 mol.L^{-1} \Rightarrow [H^+] = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-1}}$$

$$= 5 \times 10^{-14} mol.L^{-1}$$

$$pH = -\log 5 \times 10^{-14} = 14 - \log 5 = 14 - 0/7 = 13/3$$

ث) $pH = 13/3 \rightarrow [H^+] = 10^{-13/3} = 10^{-14} \times 10^{0/7}$ در لوله‌بازکن

$$= 5 \times 10^{-14} mol.L^{-1} \Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{5 \times 10^{-14}} = 0/2 mol.L^{-1}$$

$pH = 10/7 \rightarrow [H^+] = 10^{-10/7} = 10^{-11} \times 10^{0/3}$ در شیشه‌پاک‌کن

$$= 2 \times 10^{-11} mol.L^{-1} \Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-11}} = 5 \times 10^{-4} mol.L^{-1}$$

$$\Rightarrow \frac{0/2}{5 \times 10^{-4}} = 400$$ برابر

(مولکول‌ها در فرمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷، ۸، ۹، ۳۰ و ۳۴)

۱۲۳– گزینهٔ «۲» *(مسعود طبرسا)*

عبارت‌های (آ) و (ت) نادرست‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

آ) pH معدهٔ انسان، در حدود ۱/۵ است.

ت) فرمول جوش‌شیرین $NaHCO_3$ است که تعداد اتم‌های آن ۶ و تعداد عنصرهای آن ۴ می‌باشد که نسبت این دو، برابر با ۱/۵ می‌باشد.

(مولکول‌ها در فرمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۵)

۱۲۴– گزینهٔ «۲» *(علی امینی)*

ابتدا معادلات واکنش‌ها را موازنه می‌کنیم.

$$\begin{cases} (I) Mg(OH)_2(s) + 2HCl(aq) \rightarrow MgCl_2(aq) + 2H_2O(l) \\ (II) NaHCO_3(s) + HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq) + CO_2(g) + H_2O(l) \end{cases}$$

اکنون با استفاده از حجم و pH محلول اسیدی، مقدار مول HCl مصرفی کل را محاسبه می‌کنیم:

$$[H^+] = 10^{-pH} = 10^{-1/7} = 10^{0/3} \times 10^{-2} = 2 \times 10^{-2} mol.L^{-1}$$

$$\Rightarrow n = MV = 2 \times 10^{-2} \frac{mol}{L} \times 2/5 L = 5 \times 10^{-2} mol\ HCl$$

سپس با استفاده از حجم گاز CO_2 آزاد شده، میزان HCl مصرفی در واکنش دوم را محاسبه می‌کنیم:

$$672 mL CO_2 \times \frac{1 L CO_2}{10^3 mL CO_2} \times \frac{1 mol CO_2}{22/4 L CO_2} \times \frac{1 mol\ HCl}{1 mol\ CO_2}$$

$$= 0/03 mol\ HCl$$

بنابراین مقدار مول HCl مصرفی در واکنش اول (I)، $0/05 - 0/03 = 0/02$ مول می‌باشد.

در انتها با داشتن مقادیر مول HCl مصرفی در هر دو واکنش، جرم واکنش‌دهنده‌های مصرفی را جداگانه محاسبه کرده و برای به‌دست آوردن m، جمع می‌کنیم:

https://konkur.info

$$\left.\begin{array}{l} I: 0/02\,mol\,HCl \times \frac{1\,mol\,Mg(OH)_2}{2\,mol\,HCl} \times \frac{58\,g\,Mg(OH)_2}{1\,mol\,Mg(OH)_2} \\ = 0/58\,g\,Mg(OH)_2 \\ II: 0/03\,mol\,HCl \times \frac{1\,mol\,NaHCO_3}{1\,mol\,HCl} \times \frac{84\,g\,NaHCO_3}{1\,mol\,NaHCO_3} \\ = 2/52\,g\,NaHCO_3 \end{array}\right\}$$

$$\Rightarrow m = 0/58 + 2/52 = 3/1\,g \text{ مخلوط}$$

(مولکول‌ها در فرمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۲)

۱۲۵– گزینهٔ «۳» *(محمدرضا پمشیری)*

$$pH = 13 \Rightarrow [H^+] = 10^{-13} \Rightarrow 10^{-13} \times [OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = 10^{-1}\,mol.L^{-1}$$ محلول KOH

پتاسیم هیدروکسید باز قوی است، پس:

$$[KOH] = [OH^-] = 10^{-1}\,mol.L^{-1}$$

$$pH_{\text{نهایی}} = 12/4 \Rightarrow [H^+] = 10^{-12/4} = 10^{+0/6} \times 10^{-13}$$

$$= 4 \times 10^{-13}\,mol.L^{-1} \Rightarrow [OH^-] = 0/25 \times 10^{-1}\,mol.L^{-1}$$

$$mol\,OH^-_{\text{نهایی}} = mol\,OH^-_{\text{اولیه}} - mol\,H^+_{\text{مصرفی}} \Rightarrow mol\,H^+_{\text{مصرفی}}$$

$$= (10^{-1}\frac{mol}{L} \times \frac{500}{1000}L) - (0/25 \times 10^{-1}\frac{mol}{L} \times \frac{500}{1000}L)$$

$$= 0/375 \times 10^{-1}\,mol$$

نیتریک‌اسید، یک اسید قوی است، پس: $mol\,H^+ = mol\,HNO_3$

$$\Rightarrow ?\,mg\,HNO_3 = 0/0375\,mol\,HNO_3 \times \frac{63\,g\,HNO_3}{1\,mol\,HNO_3}$$

$$\times \frac{1000\,mg\,HNO_3}{1\,g\,HNO_3} = 2362/5\,mg\,HNO_3$$

قسمت دوم:

$$\Rightarrow ?\,g\,H_2O = \frac{0/375}{10}\,mol\,HNO_3 \times \frac{1\,mol\,H_2O}{1\,mol\,HNO_3}$$

$$\times \frac{18\,g\,H_2O}{1\,mol\,H_2O} = 0/675\,g\,H_2O$$

(مولکول‌ها در فرمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۳۰)

۱۲۶– گزینهٔ «۱» *(جهان شاهی‌بیگلباغی)*

۱) در سلول گالوانی $X-Z$ با توجه به E°ها، X در نقش آند و Z در نقش کاتد خواهد بود و در نیم‌سلول کاتدی (دارای الکترود Z) با توجه به انجام نیم‌واکنش کاهش، غلظت کاتیون (Z^{2+})، کاهش خواهد یافت.

۲) هرچه E° منفی‌تر باشد، گونهٔ سمت راست نیم‌واکنش کاهنده‌تر خواهد بود.

۳) فلزی را می‌توان در ظرفی نگهداری کرد که ظرف با محتویات خودش واکنش ندهد.

اتم‌های Z به‌دلیل E° بزرگ‌تر، با یون‌های Y^{3+} واکنش نمی‌دهند.

۴) با توجه به E° گونهٔ Y، SHE در سری الکتروشیمیایی، بالای Y می‌باشد و در نقش کاتد خواهد بود.

$$2H^+ + 2e \rightarrow H_2(g) \qquad E^\circ = 0 \quad (V)$$

(آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۷)

۱۲۷– گزینهٔ «۱» *(خارج از کشور تجربی ۹۹)*

عبارت (آ): نادرست – هرچه E° یک نیم‌واکنش کاهش بیشتر باشد، گونهٔ سمت راست کاهندهٔ ضعیف‌تر و گونهٔ سمت چپ اکسندهٔ قوی‌تری است.

مقایسهٔ اکسندگی: $Ag^+ > V^{2+}$ مقایسهٔ کاهندگی: $V > Ag$

عبارت (ب): نادرست – E° کاهشی وانادیم از سرب کم‌تر است؛ یعنی V کاهنده‌تر بوده و تمایل بیشتری برای تبدیل شدن به کاتیون خود را دارد.

عبارت (پ): درست –

$$E^\circ_{(Pb-Ag)} = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} =$$

$$E^\circ_{(Ag^+/Ag)} - E^\circ_{(Pb^{2+}/Pb)} = 0/93\,V$$

$$E^\circ_{(V-Pb)} = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} =$$

$$E^\circ_{(Pb^{2+}/Pb)} - E^\circ_{(V^{2+}/V)} = 1/07\,V$$

عبارت (ت): درست – Pb به دلیل E° کاهش کمتر، از نقره کاهنده‌تر بوده و فلز فعال‌تری است. بنابراین می‌تواند با یون‌های Ag^+ واکنش دهد. (در واکنش‌های خودبه‌خودی همیشه اتم فلز فعال‌تر در سمت واکنش‌دهنده و اتم فلز پایدارتر در سمت فراورده قرار دارد.)

(آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۷)

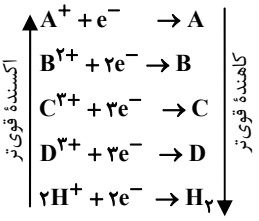
۱۲۸– گزینهٔ «۲» *(علیرضا بیانی)*

همهٔ موارد نادرست است.

با توجه به قدرت اکسندگی می‌توان نوشت:

- ضعیف‌ترین کاهنده در بین گونه‌های فوق، A می‌باشد.
- تبدیل A^+ به A، آسان‌تر انجام می‌شود. هرچه E° نیم‌واکنش کاهش بزرگ‌تر باشد، تمایل آن به گرفتن الکترون و کاهش، بیشتر است.

https://konkur.info



• برای حفاظت از فلز آهن در برابر خوردگی، باید از فلزی استفاده شود که نسبت به آهن کاهنده‌تر باشد در حالی‌که همهٔ این فلزهای داده شده E° مثبت دارند.

• جایگاه فلز X، در جدول E° مشخص نیست پس به‌طور یقین نمی‌توان گفت که واکنش $B + XCl_2 \rightarrow$ انجام می‌شود.

(آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۷ و ۴۸)

۱۲۹– گزینهٔ «۴» *(پویا رستگاری)*

• در سلول گالوانی «$Sn - Au$»، قلع نقش آند و طلا نقش کاتد را دارد. بنابراین emf آن برابر است با:

$$E^\circ_{Au} - E^\circ_{Sn} = 1/64V$$

• در سلول گالوانی «$Mn - Sn$»، قلع نقش کاتد و منگنز نقش آند را دارد. بنابراین:

$$E^\circ_{Sn} - E^\circ_{Mn} = 1/04V$$

از این رو با استفاده از این دو معادله می‌توانیم به معادلهٔ زیر برسیم:

$$\begin{cases} E^\circ_{Au} - E^\circ_{Sn} = 1/64 \\ E^\circ_{Sn} - E^\circ_{Mn} = 1/04 \end{cases} \Rightarrow E^\circ_{Au} - E^\circ_{Mn} = 2/68V$$

با استفاده از معادله‌ای که در صورت سوال داریم، به یک دو معادله دو مجهول می‌رسیم که می‌توانیم با استفاده از آن، پتانسیل کاهشی منگنز را به‌دست بیاوریم:

$$\begin{cases} E^\circ_{Au} - E^\circ_{Mn} = 2/68 \\ E^\circ_{Au} + E^\circ_{Mn} = 0/32 \end{cases} \Rightarrow 2E^\circ_{Mn} = -2/36 \Rightarrow E^\circ_{Mn} = -1/18V$$

از طرفی می‌دانیم پتانسیل کاهشی استاندارد هیدروژن برابر صفر ولت می‌باشد. بنابراین برای به‌دست آوردن emf سلول منگنز – هیدروژن داریم:

$$emf = E^\circ_{SHE} - E^\circ_{Mn} = 0 - (-1/18) = 1/18V$$

(آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۶ تا ۴۹)

۱۳۰– گزینهٔ «۱» *(سیدرضا رضوی)*

تنها مورد پ درست است.

در سلول روی – مس، Zn به Zn^{2+} و Cu^{2+} به Cu تبدیل می‌شود و به‌ازای مصرف ۱ مول Cu^{2+}، ۱ مول Zn^{2+} تولید می‌شود و به یک میزان افزایش و کاهش می‌یابد.

دلیل نادرستی سایر موارد:

مورد آ) فلز Fe نسبت به Zn تمایل کم‌تری به اکسایش دارد، پس واکنش انجام نمی‌شود.

مورد ب) فلز Zn نسبت به Cu تمایل بیشتری به اکسایش دارد پس با Cu^{2+} واکنش می‌دهد و فلز Cu آزاد می‌کند.

مورد ت) در یک سلول حرکت الکترون‌ها از طریق مدار بیرونی صورت می‌گیرد.

(آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۹)

۱۳۱– گزینهٔ «۲» *(سیدرحیم هاشمی‌دهکردی)*

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

emf را برای همهٔ واکنش‌ها محاسبه کرده، در هر کدام $emf < 0$ بود واکنش به‌صورتی‌که نوشته شده نمی‌تواند انجام شود و واکنش کلی سلول گالوانی باشد، واکنش‌هایی که emf مثبت باشد انجام‌پذیرند.

۱) $emf = E^\circ_{کاتد} - E^\circ_{آند} = -0/44 - (-0/76)$ واکنش انجام‌پذیر $= +0/32V$

۲) $emf = E^\circ_{کاتد} - E^\circ_{آند} = +1/2 - (-1/66)$ واکنش انجام‌پذیر $= +2/86V$

۳) $emf = E^\circ_{کاتد} - E^\circ_{آند} = +0/34 - (+0/8)$ واکنش انجام‌ناپذیر $= -0/46V$

۴) $emf = E^\circ_{کاتد} - E^\circ_{آند} = +0/34 - (-0/44)$ واکنش انجام‌پذیر $= +0/78V$

(آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۸)

۱۳۲– گزینهٔ «۴» *(خارج از کشور ریاضی ۹۹)*

واکنش‌های زیر از نوع اکسایش – کاهش‌اند.

$$3I_2 + 5ClO_3^- + 3H_2O \rightarrow 6IO_3^- + 6H^+ + 5Cl^-$$

$\rightarrow$ مجموع ضرایب استوکیومتری $= 28$

$$Pb(OH)_3^- + ClO^- \rightarrow PbO_2 + Cl^- + OH^- + H_2O$$

$\rightarrow$ مجموع ضرایب استوکیومتری $= 6$

تفاوت خواسته شده $= 28 - 6 = 22$

(آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

---

https://konkur.info

۱۳۳– گزینهٔ «۱» *(علی رفیعی)*

فقط مورد (ت) درست است.

بررسی موارد:

آ) با توجه به جهت حرکت الکترون

$H_2 \leftarrow d, H_2 \leftarrow c, H_2O \leftarrow b, O_2 \leftarrow a$

ب) نیم‌واکنش‌ها جابه‌جا بیان شده‌اند.

پ) $d_{O_2} = \frac{\text{جرم مولی } O_2}{\text{حجم مولی گازها}} \Rightarrow ۱/۶ = \frac{۳۲}{V} \Rightarrow \text{حجم مولی گازها} = ۲۰ L.mol^{-۱}$

$e = ۱۰LH_2 \times \frac{۱mol H_2}{۲۰LH_2} \times \frac{۲mol e^-}{۱mol H_2}$ مبادله شده $1H_2 \rightarrow 2H^+ + 2e^-$

$\times \frac{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳} e}{۱mol e^-} = ۶/۰۲\times۱۰^{۲۳} e^-$

ت)

نیم‌واکنش در قسمت e : $4H^+ + O_2 + 4e^- \rightarrow 2H_2O$

نیم‌واکنش اکسایش آب در برقکافت : $2H_2O \rightarrow 4H^+ + O_2 + 4e^-$

(آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۲)

۱۳۴– گزینهٔ «۱» *(محمدجواد صادقی)*

از آن‌جایی‌که عدد اکسایش هیچ‌یک از اتم‌ها تغییر نمی‌کند، واکنش اکسایش – کاهش نمی‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: عدد اکسایش S در H_2SO_4 و K_2SO_4 و عدد اکسایش Cr در K_2CrO_4 و $K_2Cr_2O_7$ برابر ۶+ می‌باشد.

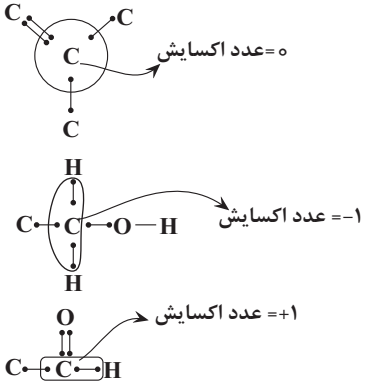
گزینهٔ «۳»: در واکنش $HOF \rightarrow HF + O_2$، عدد اکسایش هیچ اتمی تغییر نمی‌کند. (عدد اکسایش اکسیژن در HOF برابر با صفر است.)

گزینهٔ «۴»: یون Ca^{2+} همانند اتم S در H_2SO_4، در بالاترین عدد اکسایش خود بوده و نمی‌تواند نقش کاهنده را داشته باشد.

(آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۲ تا ۵۴)

۱۳۵– گزینهٔ «۱» *(سیدرضا رضوی)*

ابتدا ساختار کربن‌ها را رسم می‌کنیم:



$\Rightarrow (۰) + (-۱) + (+۱) = ۰$

(آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۲ تا ۵۴)

۱۳۶– گزینهٔ «۲» *(امیر حاتمیان)*

ابتدا معادلهٔ کلی در سلول سوختی هیدروژن – اکسیژن را می‌نویسیم:

$2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$

اگر فرض کنیم یک مول اکسیژن و دو مول هیدروژن مصرف شود، ۴ مول الکترون در این واکنش مبادله می‌شود. بنابراین:

$\left.\begin{matrix} O_2 \text{ جرم} = ۱\times۳۲ = ۳۲g \\ H_2 \text{ جرم} = ۲\times۲ = ۴g \end{matrix}\right\} \Rightarrow \begin{matrix}\text{اختلاف جرم} \\ \text{واکنش‌دهنده‌ها به ازای} \\ \text{مبادله ۴ مول الکترون}\end{matrix} = ۳۲ - ۴ = ۲۸g$

حال باید ببینیم به ازای اختلاف جرم ۱۱۲ گرم، چند مول الکترون مبادله می‌شود:

$?mole^- = ۱۱۲g \text{ اختلاف جرم} \times \frac{۴mol e^-}{\text{اختلاف جرم } ۲۸g} = ۱۶mole^-$

$\Rightarrow ۱۶\times۶/۰۲\times۱۰^{۲۳} e^- = ۹/۶۳۲\times۱۰^{۲۴} e^-$

حال در معادلهٔ برقکافت NaCl مذاب داریم: $NaCl(l) \rightarrow Na(l) + \frac{۱}{۲}Cl_2(g)$

$\times ۲ \downarrow$

که به ازای تولید ۲ مول Na ، ۲ مول الکترون مبادله می‌شود:

$2NaCl(l) \rightarrow 2Na(l) + Cl_2(g) \Rightarrow 2e^- \sim 2Na$

$?g\,Na = ۱۶mole^- \times \frac{۲mol\,Na}{۲mole^-} \times \frac{۲۳g\,Na}{۱mol\,Na} \times \frac{\text{ناخالص } ۱۰۰gNa}{\text{خالص } ۸۰gNa} = ۴۶۰g\,Na$

(آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۶)

۱۳۷– گزینهٔ «۲» *(رسول عابدینی‌زواره)*

بررسی درستی یا نادرستی موارد:

آ) نیم‌واکنش اکسایش آهن سفید به‌صورت $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$ است که در آن Zn اکسایش‌یافته و بنابراین کاهنده است.

ب) آبکاری در سلول الکترولیتی انجام می‌شود و جسم آبکاری‌شونده به قطب منفی باتری متصل می‌شود.

پ) عدد اکسایش N در نیتروآسید (HNO_2) و نیتریک‌اسید (HNO_3)، به ترتیب برابر ۳+ و ۵+ و نسبت آن $\frac{۳}{۵}$ یا ۰/۶ است.

HNO_2: $۱ + x + ۲(-۲) = ۰ \Rightarrow x = +۳$

HNO_3: $۱ + x + ۳(-۲) = ۰ \Rightarrow x = +۵$

ت) در سلول گالوانی $A - B$، جهت حرکت الکترون‌ها از A به سمت B است، یعنی A آند بوده و E° آن کوچک‌تر است.

(آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۲ تا ۶۰)

---

https://konkur.info

۱۳۸– گزینهٔ «۱» (میرحسن حسینی)

فقط مورد چهارم درست است. بررسی موارد:

مورد اول: سلول الکترولیتی، فاقد دیوارهٔ متخلخل است.

مورد دوم: به عنوان مثال، در سلول الکترولیتی برقکافت سدیم‌کلرید مذاب، از جرم الکترود کاسته نمی‌شود و الکترودها در واکنش شرکت نمی‌کنند.

نادرستی مورد سوم: در هر دو سلول گالوانی و الکترولیتی، نیم‌واکنش اکسایش در آند و نیم‌واکنش کاهش در کاتد انجام می‌شود.

مورد چهارم: در سلول گالوانی، آند قطب منفی و کاتد قطب مثبت و در سلول الکترولیتی، آند قطب مثبت و کاتد قطب منفی می‌باشد.

(آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۴، ۴۵، ۵۴، ۶۰)

۱۳۹– گزینهٔ «۳» (امیرحسین طیبی)

می‌دانیم در سلول گالوانی «$Al-SHE$»، Al آند و قطب منفی و نیم‌سلول SHE کاتد و قطب مثبت سلول هستند.

$$\text{نیم‌واکنش آندی}: 2Al \rightarrow 2Al^{3+} + 6e^-$$

$$\text{نیم‌واکنش کاتدی}: 6H^+ + 6e^- \rightarrow 3H_2$$

$$\text{واکنش کلی}: 2Al + 6H^+ \rightarrow 2Al^{3+} + 3H_2 \sim 6e^-$$

می‌دانیم در سلول‌های گالوانی جرم تیغه آندی کاهش می‌یابد.

$$?g\,Al = 3/612\times10^{23}e^- \times \frac{1mole^-}{6/02\times10^{23}e^-} \times \frac{2mol\,Al}{6mole^-}$$

$$\times \frac{27g\,Al}{1mol\,Al} = 5/4g\,Al \Rightarrow \text{مصرفی } 5/4g \text{ کاهش جرم تیغهٔ آندی}$$

می‌دانیم عنصر H_2 نسبت به Al تمایل کم‌تری به اکسایش یافتن دارد.

$$?mol\,H^+_{\text{مصرفی}} = 3/612\times10^{23}e^- \times \frac{1mole^-}{6/02\times10^{23}e^-}$$

$$\times \frac{6mol\,H^+}{6mole^-} = 0/6mol\,H^+$$

$$[H^+]_{\text{مصرفی}} = \frac{0/6mol\,H^+}{\text{محلول}2L} = 0/3mol.L^{-1}$$

$$[H^+]_{\text{نهایی}} = [H^+]_{\text{اولیه}} - [H^+]_{\text{مصرفی}} = 1-0/3 = 0/7mol.L^{-1}$$

$$pH = -\log[H^+] = -\log(7\times10^{-1}) = 1-\log 7 = 1-0/85 = 0/15$$

(ترکیبی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۴ و ۲۵، ۴۴ تا ۴۸)

۱۴۰– گزینهٔ «۴» (مسعود جعفری)

عبارت‌های چهارم و پنجم نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول:

فرایند هال به علت مصرف مقدار زیادی انرژی الکتریکی، هزینهٔ بالایی دارد؛ از این رو با بازیافت فلز آلومینیم می‌توان ضمن افزایش عمر یکی از مهم‌ترین منابع تجدیدناپذیر طبیعت، برخی از هزینه‌های تولید این فلز را کاهش داد. برای نمونه تولید قوطی‌های آلومینیمی از قوطی‌های کهنه فقط به ۷ درصد از انرژی لازم برای تهیهٔ همان تعداد قوطی از فرایند هال نیاز دارد.

عبارت دوم: در سلول‌های گالوانی به علت اکسایش اتم‌های فلزی و تبدیل آن‌ها به یون‌های محلول در آب، شاهد کاهش حجم یا لاغر شدن تیغه‌های آندی هستیم، از طرفی در فرایند هال تیغهٔ آند از جنس گرافیت است و این ماده پس از اکسایش یون‌های اکسید و تبدیل آن‌ها به گاز اکسیژن در دمای بالا با این گاز واکنش می‌دهد و گاز CO_2 تولید می‌کند. در نتیجه همانند آند سلول گالوانی دچار کاهش حجم و لاغر شدن می‌شود.

عبارت سوم: برخی فلزها با اینکه اکسایش می‌یابند، اما خورده نمی‌شوند. از این فلزها می‌توان برای ساخت وسایل گوناگونی بهره برد که برای مدت طولانی‌تری استحکام خود را حفظ می‌کنند. آلومینیم یکی از این فلزهاست. فلزی فعال که به سرعت در هوا اکسید می‌شود. ($E^\circ(Al^{3-}/Al = -1/66V)$). این فلز با تشکیل لایهٔ چسبنده و متراکم Al_2O_3 از ادامه اکسایش جلوگیری می‌کند، به‌طوری‌که لایه‌های زیرین برای مدت طولانی دست‌نخورده باقی می‌ماند و استحکام خود را حفظ می‌کند. این ویژگی آلومینیم، سبب شده است که از آن در ساخت لوازم خانگی، هواپیما، کشتی و ... استفاده شود.

عبارت چهارم: چگالی آلومینیم مذاب از $Al_2O_3(l)$، بیشتر است. بنابراین می‌توان آن را از ته ظرف جمع‌آوری کرد، این در حالی است که چگالی منیزیم مذاب از $MgCl_2(l)$، کمتر است و بالاتر از آن قرار می‌گیرد، در نتیجه نمی‌توان آن را از ته ظرف سلول الکترولیتی جمع‌آوری کرد.

عبارت پنجم: معادله موازنه‌شدهٔ واکنش انجام شده در سلول هال به‌صورت زیر است:

$$2Al_2O_3(s) + 3C(s) \rightarrow 4Al(l) + 3CO_2(g) \sim 12e^-$$

$$?mLCO_2 = 4/816\times10^{22}e^- \times \frac{1mole^-}{6/02\times10^{23}e^-} \times \frac{3molCO_2}{12mole^-}$$

$$\times \frac{22/4LCO_2}{1molCO_2} \times \frac{1000mLCO_2}{1LCO_2} = 448mL\,CO_2$$

(آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۶، ۵۶، ۶۱ و ۶۲)

https://konkur.info

بروزترین و برترین
سایت کنکوری کشور
WWW.KONKUR.INFO

https://konkur.info