بروزترین و برترین
سایت کنکوری کشور
WWW.KONKUR.INFO
Konkur.info
https://konkur.info

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۲۰

جمعه ۱۴۰۲/۰۱/۱۸

آزمون‌های سراسری گاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

سؤالات آزمون

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۶۵	مدت پاسخگویی: ۷۰ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	ریاضیات ۳	۲۵	۱	۲۵	۴۰ دقیقه
۲	زیست‌شناسی ۳	۴۰	۲۶	۶۵	۳۰ دقیقه

https://konkur.info

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...)، قبل و یا بعد از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی ممنوع است (حتی با ذکر منبع) و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

ریاضیات

DriQ.com

۱- تابع همانی $f(x)$ مفروض است. اگر این تابع را یک واحد به سمت چپ در راستای محور xها منتقل کنیم و آن را $g(x)$ بنامیم، تابع $|\frac{۱}{g(x)}|$ با تابع f در چند نقطه متقاطع‌اند؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲- اگر $g(x)$ تابع وارون $(x>۱)$، $f(x)=\frac{۱}{x-۲\sqrt{x}+۲}$ باشد، مقدار $gog(۱)$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) -۱ ۳) صفر ۴) ۲

۳- تابع $f(x)=\frac{۴-k}{k+۲}\log(-x)$ اکیداً نزولی و تابع $g(x)=(k-۲)^x$ اکیداً صعودی است. چند مقدار صحیح k یافت می‌شود؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) هیچ

۴- اگر $-\frac{\pi}{۴}\le\theta<\frac{\pi}{۲}$ و $\tan\theta=\frac{۱}{m}$ باشد، حدود m کدام است؟

۱) $(-۱,+\infty)$ ۲) $(-\infty,۰)$ ۳) $(-\infty,-۱]\cup(۰,+\infty)$ ۴) $\mathbb{R}-\{۰\}$

۵- در یکی از ریشه‌های معادله $x^۲+ax+b=۰$ حد تابع $f(x)=\frac{x^۳+۴x+b}{x-۲}$ وجود دارد اما در آن ناپیوسته است. حاصل $\lim\limits_{x\to۲}(f(x)+a)$ کدام است؟

۱) ۲۴ ۲) ۲۱ ۳) ۲۲ ۴) ۲۳

۶- اگر $\frac{\sin\theta}{\sin\theta+\cos\theta}=۲$ باشد، مقدار x از معادلهٔ $\cos x-\sin x=\frac{\cos x+\tan\theta+۲}{\cos x+\sin x}$ کدام است؟

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

۷- در صورتی که $\lim\limits_{x\to\frac{\pi}{۴}^+}\frac{a+b}{a-\tan x}=+\infty$ باشد، حدود b کدام است؟

۱) $b<-۱$ ۲) $b>-۱$ ۳) $b>-۲$ ۴) $b<۰$

۸- خط d در نقطهٔ $(-۳,۱)$ بر تابع f مماس است. اگر شیب خط d برابر -۳ و داشته باشیم $\lim\limits_{x\to۱}(\frac{f(x)+۳}{x-۱})=\lim\limits_{x\to۲}(x+\frac{f(x)-f(۲)}{x^۲-۴})$ مقدار $f'(۲)$ کدام است؟

۱) $-\frac{۵}{۴}$ ۲) -۲۰ ۳) ۲۰ ۴) $\frac{۵}{۴}$

۹- اگر $f(x)=\frac{۲x+۱}{x-۲}$ ، $g(x)=x-۱$ باشد، معادلهٔ $(g^{-۱}of^{-۱})(x)=۲x$ چند ریشهٔ مثبت دارد؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۰- تابع $f(x)=۳+۲^{۲b+ax}$ نمودار تابع $g(x)=۲x^۲+x+۸$ را در نقطه‌ای به طول ۱ قطع می‌کند، اگر $f^{-۱}(۱۹)=۲$ باشد، مقدار $(f+g)(-۱)$ کدام است؟

۱) ۱۲ ۲) ۱۳ ۳) ۱۵ ۴) ۱۴

۱۱- اگر $\tan(\pi-\alpha)-\sin\frac{۴\pi}{۳}=\cos\frac{۷\pi}{۶}$ باشد، مقدار $A=\sqrt{۳}\sin۲\alpha\cos۴\alpha$ چقدر است؟ (α در ناحیه سوم است.)

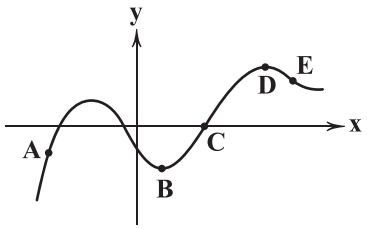
۱) $\frac{۳}{۴}$ ۲) $\frac{۴}{۳}$ ۳) $-\frac{۴}{۳}$ ۴) $-\frac{۳}{۴}$

۱۲- اگر $f(x)=\frac{۱}{x}-\sqrt{\frac{۱}{x^۲}-\frac{۶}{x}}$ باشد، $\lim\limits_{x\to۰^+}f(x)$ کدام است؟

۱) -۳ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) -۲

https://konkur.info

۱۳- در کدام‌یک از نقاط مشخص‌شده بر روی نمودار $f(x)$ در شکل زیر، $f(x)f'(x)$ منفی است؟



۱) فقط A
۲) فقط E
۳) A و E
۴) C

۱۴- اگر مجموع بیشترین مقدار، کم‌ترین مقدار و دورهٔ تناوب تابع $y=a+(a+2)\sin\frac{\pi x}{a-1}$ برابر ۶ باشد، در این صورت مقدار $[\frac{5-a}{a}]$ چقدر است؟ ([ ] نماد جزءصحیح است.)

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۵- اگر $\sin\alpha-\cos\alpha=\frac{1}{3}$ باشد، مقدار $|\sin\alpha+\cos\alpha|$ چقدر است؟

۱) $\frac{\sqrt{15}}{3}$ ۲) $\frac{\sqrt{17}}{3}$ ۳) $\frac{\sqrt{19}}{3}$ ۴) $\frac{\sqrt{14}}{3}$

۱۶- اگر $\cos22^\circ=0/9278$ باشد، مقدار $\cos79^\circ$ چقدر است؟

۱) ۰/۱۸ ۲) ۰/۱۹ ۳) ۰/۱۸۵ ۴) ۰/۱۹۵

۱۷- اگر دورهٔ تناوب تابع $f(x)=\cos\frac{\pi}{a}x$ برابر ۴ باشد، جواب معادله $f(3x)=f(x)$ کدام است؟ $(k\in\mathbb{Z})$

۱) $3k$ ۲) k ۳) $2k$ ۴) $\frac{k}{2}$

۱۸- در صورتی که $f(\frac{x}{2})=g(1-x)$، مقدار $(f^{-1}og)(5)$ کدام است؟

۱) -1 ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) -2

۱۹- باقیماندهٔ تقسیم $f(x)$ بر x^2+5x+6 برابر $4x+11$ است، باقیماندهٔ تقسیم $g(x)=f(-2x).f(-3x)$ بر $x-1$ کدام است؟

۱) -2 ۲) -3 ۳) ۲ ۴) ۳

۲۰- در صورتی که $\lim\limits_{x\to\frac{\pi}{4}^+}\frac{3a-b}{b-a\tan x}=-\infty$ شود، در مورد a و b کدام گزینه کاملاً صحیح است؟

۱) $ab<0$ ۲) $ab>0$ ۳) $a=b\neq0$ ۴) $a^2b>0$

۲۱- اگر $\lim\limits_{x\to+\infty}\frac{\sqrt{x}+\sqrt[3]{x}-(\sqrt[4]{x}-1)^2}{(a+1)\sqrt[3]{x}-6a\sqrt{x}-1}=b$ باشد، مقدار b کدام است؟ $(b\neq0)$

۱) -2 ۲) -1 ۳) ۱ ۴) ۲

۲۲- در صورتی که $a=\lim\limits_{x\to8}\frac{\sqrt[3]{x}-2}{x^2+8x-128}$ و $b=\lim\limits_{x\to2^+}\frac{x[-x]+6}{x^2-4}$ باشد، مقدار $\lim\limits_{x\to\sqrt{6}^-}\frac{288a+4b+x}{6-x^2}$ کدام است؟

۱) صفر ۲) -1 ۳) $-\infty$ ۴) $+\infty$

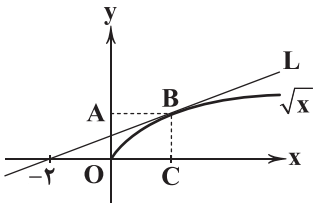
۲۳- اگر خط Δ با شیب ۳ در نقطهٔ $(2,5)$ بر تابع $g(x)$ مماس باشد، حاصل $\lim\limits_{x\to2}\frac{x^3-8}{5-g(x)}$ کدام است؟

۱) -36 ۲) ۳۶ ۳) ۴ ۴) -4

۲۴- خط گذرا از دو نقطهٔ $A(3,-1)$ و $B(2,-4)$ بر تابع $f(x)$ در نقطه‌ای به عرض ۲۰ مماس است. حاصل $\lim\limits_{x\to10}\frac{f^2(x)-20f(x)}{2x-20}$ کدام است؟

۱) ۱۰ ۲) ۲۰ ۳) ۳۰ ۴) ۱۵

۲۵- خط L طبق شکل زیر در نقطهٔ B بر تابع $\sqrt{x}$ مماس است. مساحت مستطیل OABC کدام است؟



۱) $\sqrt{2}$
۲) ۲
۳) $2\sqrt{2}$
۴) ۴

https://konkur.info

زیست‌شناسی

۲۶- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«مطابق با مطلب کتاب زیست‌شناسی (۳)، ..... انواع مولکول‌های مورد بررسی توسط پرتو ایکس، ..... »

الف) فقط بعضی از ــ در تأمین انرژی فعال‌سازی واکنش‌ها مؤثر هستند.

ب) فقط بعضی از ــ با واحدهای سازمان‌دهندهٔ اطلاعات وراثتی در ارتباط هستند.

ج) در همهٔ ــ نوعی پیوند اشتراکی در اتصال واحدهای تکرارشوندهٔ آن‌ها شرکت می‌کند.

د) در همهٔ ــ نوعی پیوند اشتراکی بین کربن و نیتروژن مشاهده می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۷- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«وجه ..... فرایندهای رونویسی و ترجمه در بدن یک فرد سالم، این است که ..... می‌شود.»

الف) تمایز ــ فقط در یکی از آن‌ها، تشکیل پیوند اشتراکی بین مونومرها توسط آنزیمی غیرپروتئینی انجام می‌شود.

ب) تشابه ــ هر دوی آن‌ها باعث ساخت نوعی بسپار در طی سه مرحله

ج) تمایز ــ یکی از آن‌ها در همهٔ یاخته‌ها تماماً در مجاورت مادهٔ وراثتی انجام

د) تشابه ــ هر دوی آن‌ها باعث تکمیل شدن ساختار نوعی اندامک با دو زیرواحد غیرهم‌اندازه

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۸- کدام گزینه در ارتباط با انتقال اطلاعات در نسل‌ها درست است؟

۱) تیره شدن رنگ پوست نشان‌دهندهٔ تأثیر شرایط محیطی در بروز برخی صفات اکتسابی است.

۲) جانداران ژن‌های تعیین‌کنندهٔ هر صفت را از طریق گامت‌های والدین خود به ارث می‌برند.

۳) صفات هر جاندار توسط دناهای موجود در گامت‌ها به نسل بعد منتقل می‌شود.

۴) برخی جانداران تمام ژن‌های خود را فقط از یک والد به ارث می‌برند.

۲۹- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در نوعی بیماری وابسته به X که در حالات ژنوتیپی آن زن ناقل وجود ..... ، قطعاً ..... بیماری هموفیلی در پی فرزندآوری ..... متولد خواهد شد.»

الف) دارد ــ همانند ــ زن سالم، فقط پسرانی سالم

ب) دارد ــ همانند ــ پدر سالم، فقط دخترانی سالم

ج) ندارد ــ برخلاف ــ زن بیمار، تنها پسرانی بیمار

د) ندارد ــ برخلاف ــ پدر بیمار، تنها دخترانی بیمار

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۰- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«از آمیزش دانه‌های گردهٔ گل میمونی سفیدرنگ با کلالهٔ گل میمونی صورتی‌رنگ، اگر زادهٔ حاصل دارای گل‌های ..... رنگ باشد، ژن‌نمود ..... است.»

۱) صورتی ـ تخم‌زا، RW

۲) صورتی ـ درون‌دانه، RWW

۳) سفید ـ پوستهٔ تخمک، WW

۴) سفید ـ آندوسپرم، WWW

۳۱- کدام گزینه در ارتباط با هر فرد مقاوم به انگل تک‌یاخته‌ای مالاریا به طور حتم درست است؟

۱) ترشح نوعی هورمون از بزرگ‌ترین غدهٔ لولهٔ گوارش در بدن آن افزایش می‌یابد.

۲) میزان مصرف نوعی ویتامین مؤثر در تقسیم یاخته‌ای در بدن آن افزایش می‌یابد.

۳) تنها یک نوکلئوتید از صدها نوکلئوتید به کار رفته در مادهٔ وراثتی آن تغییر کرده است.

۴) شکل نوعی پروتئین حمل‌کنندهٔ گازهای تنفسی آن در اثر جهش جانشینی قابل تغییر است.

۳۲- در ارتباط با فرایند ترجمه در دنیای جانداران، همواره می‌توان گفت .....

۱) در مرحلهٔ آغاز ترجمه، رنای ناقل اول در شرایطی به رنای پیک وصل می‌شود که ساختار P به طور کامل شکل گرفته است.

۲) رنای پیک پس از الگوبرداری از رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی خطی به ریبوزوم متصل شده و ترجمه اتفاق می‌افتد.

۳) اولین حرکت رناتن در مرحله‌ای رخ می‌دهد که ساخت پیوند هیدروژنی بر ساخت پیوند پپتیدی در آن مقدم است.

۴) پروتئین‌های حاصل از این فرایند در ریبوزوم‌های متفاوتی از لحاظ محل استقرار در یاخته تولید می‌شوند.

https://konkur.info

۳۳- وجه ..... رونویسی و همانندسازی در این است که .....

۱) تمایز ـ وزن مولکولی مونومرهای مورد استفاده در همانندسازی بیشتر از مونومرهای مورد استفاده در رونویسی است.

۲) تشابه ـ آنزیم پلیمراز در هر دو فرایند، هر دو رشتهٔ دنای مورد الگوبرداری را دربر می‌گیرد.

۳) تمایز ـ در رونویسی برخلاف همانندسازی صرفاً یک آنزیم، جدا کردن دو رشتهٔ دنا و فعالیت پلیمرازی را انجام می‌دهد.

۴) تشابه ـ در مرحلهٔ یکسانی از مراحل چرخهٔ یاخته‌ای به وقوع می‌پیوندند.

۳۴- در سطوح ساختاری پروتئین‌ها، .....

۱) در اولین ساختاری که پیوندهای هیدروژنی ایجاد می‌شود، تنها ساختارهای قابل مشاهده به صورت مارپیچ و صفحه‌ای هستند.

۲) در هر ساختاری که پیوندهای اشتراکی تشکیل می‌شود، تنها ثبات نسبی در ساختار پروتئین ایجاد می‌شود.

۳) در ساختاری که توالی آمینواسیدها مشخص می‌شود، تنها پیوند اشتراکی بین اتم‌ها، پیوند پپتیدی است.

۴) هر ساختاری که نحوهٔ آرایش زیرواحدها، شکل نهایی پروتئین را مشخص می‌کند، در پروتئین ذخیره‌کنندهٔ اکسیژن در عضلات دیده نمی‌شود.

۳۵- در ارتباط با بیماری فنیل‌کتونوری چند مورد صحیح است؟

الف) برخلاف سندرم داون، از طریق تغییر عادات تغذیه‌ای قابل مهار است و می‌توان از بروز علائم آن جلوگیری کرد.

ب) در دستهٔ بیماری‌هایی قرار می‌گیرد که صرفاً با داشتن یک الل بیماری‌زا بروز می‌کنند.

ج) همانند بیماری هموگلوبین داسی‌شکل، بروز علائم آن با توجه به محیط جغرافیایی، پراکندگی متفاوتی دارد.

د) ممکن است در فرزندی ایجاد شود که پدربزرگ (پدرِ پدر) بیمار و پدر سالم دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۶- کدام گزینه در ارتباط با عوامل برهم‌زنندهٔ تعادل در جمعیت صحیح است؟

۱) هر عاملی که باعث افزایش تنوع ژنی در نوعی جمعیت می‌شود، دگره‌های جدیدی تولید می‌کند.

۲) شدت اثرگذاری عاملی که در آن بر اثر رویدادهای تصادفی فراوانی دگره‌ای تغییر می‌کند، به اندازهٔ جمعیت وابسته نیست.

۳) عاملی که باعث سازگاری در جمعیت‌ها می‌شود، نگرانی‌ها را در ارتباط با سطح سلامت جامعه در مقابل بیماری‌زایی گونه‌های مورد مطالعهٔ گریفیت افزایش می‌دهد.

۴) عاملی که تنها تحت شرایط خاصی در گونه‌زایی دگرمیهنی مورد بررسی قرار می‌گیرد، با فرایندی مشابه کراسینگ‌اور، می‌تواند تنوع را در جمعیت‌ها تغییر دهد.

۳۷- باتوجه به بیماری‌های مطرح‌شده در بخش ژنتیک کتاب زیست‌شناسی (۳)، تولد چند مورد از فرزندان زیر، از ازدواج هر زن و مرد سالمی، هیچ‌گاه قابل انتظار نیست؟

الف) دختری بیمار و خالص **ب) دختری سالم و ناخالص** **ج) پسری بیمار** **د) پسری سالم**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۸- کدام گزینه، عبارت زیر را مناسب کامل می‌کند؟

«نوعی از عوامل برهم‌زنندهٔ تعادل در جمعیت که براساس ..... رخ می‌دهد، می‌تواند موجب ..... شود.»

۱) مهاجرت از جمعیتی به جمعیت دیگر ـ افزایش تنوع در جمعیت با ایجاد دگرهٔ جدید

۲) رویدادهای تصادفی ـ تغییرات گسترده‌تری در جمعیت‌های بزرگ‌تر

۳) رخ‌نمود افراد جمعیت ـ افزایش میزان توان بقای جمعیت در محیط جدید

۴) حذف دگره‌های ناسازگار ـ مقاومت جاندارانی تک‌یاخته‌ای نسبت به تغییر شرایط محیط

۳۹- در جمعیتی از نوعی ذرت که رنگ آن، صفتی چندجایگاهی با سه جایگاه ژنی است، تعداد ۲۷ ذرت وجود دارد که ژن‌نمود رنگ در هیچ‌یک از آن‌ها مشابه نیست. در ارتباط با این جمعیت، نمی‌توان گفت، تعداد ذرت‌های ..... است.

۱) با کم‌تر از چهار دگرهٔ بارز، با تعداد ذرت‌های با بیش از دو دگرهٔ بارز، برابر

۲) با دو دگرهٔ بارز، با تعداد ذرت‌های دارای چهار دگرهٔ نهفته، برابر

۳) با رخ‌نمود مشابه که بیشترین تعداد فراوانی را دارند، کم‌تر از ذرت‌های با حداکثر دو دگرهٔ بارز

۴) دو آستانهٔ طیف رنگی آن‌ها، بیش از تعداد انواع دگره‌های ذرت‌های با بیشترین فراوانی ژن‌نمود

۴۰- کدام گزینه در ارتباط با مراحل فرایند ساخت پروتئین در نوعی یاختهٔ میانبرگ پیکرهٔ گیاه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«ورود ..... به جایگاه ..... رناتن، در مرحله‌ای صورت می‌گیرد که در آن ..... »

۱) نوعی بسپار زیستی ـ A ـ قطعاً می‌توان دو زیرواحد رناتن را به طور جداگانه نیز مشاهده کرد.

۲) پادرمزهٔ فاقد آمینواسید ـ E ـ خروج رنای ناقل فاقد آمینواسید از جایگاه میانی رناتن قابل مشاهده است.

۳) مستقیم پادرمزهٔ حامل آمینواسید متیونین ـ P ـ امکان مشاهدهٔ جابه‌جایی رناتن به اندازهٔ سه نوکلئوتید وجود ندارد.

۴) هر توالی پادرمزه ـ A ـ لزوماً به دنبال ورود پادرمزه، استقرار رنای ناقل در جایگاه A رخ می‌دهد.

https://konkur.info

۴۱- برای تکمیل عبارت زیر، کدام گزینه مناسب نیست؟

«در ارتباط با نوعی نوکلئیک اسید که در مقایسه با نوکلئیک اسید دیگر در یک یاختهٔ یوکاریوتی، در محل‌های متنوع‌تری در یاخته قابل مشاهده است، می‌توان گفت ..... »

۱) توسط فرایندی نیازمند کاتالیزور زیستی تولید می‌شود.

۲) حاصل فرایندی است که حرکت آنزیم در آن به صورت تک‌جهتی است.

۳) رشته‌های تشکیل‌دهندهٔ هر مولکول آن، دارای دو انتهای متفاوت هستند.

۴) از نظر توالی نوکلئوتیدی مشابه بخشی از مولکولی است که از روی آن ساخته شده است.

۴۲- با ..... نوعی پروتئین درون‌یاخته‌ای انسان، به طور حتم .....

۱) بروز جهش دگرمعنا در ژن مربوط به ـ ساختار و فعالیت آن پروتئین دچار تغییراتی خواهد شد.

۲) اتصال مادهٔ سمی به جایگاه فعال ـ فعالیت پروتئین دچار اختلال شده و رفته‌رفته کاهش می‌یابد.

۳) تغییر شکل سه‌بعدی ـ تغییرات pH محیط و یا تأثیرات نوعی مادهٔ شیمیایی روی پروتئین دیده می‌شود.

۴) جانشینی یک نوکلئوتید در رشتهٔ الگوی ژن ـ چارچوب الگوی خواندن رمزه‌ها در رنای پیک تغییر نمی‌کند.

۴۳- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در ..... انواع جهش‌هایی از نوع جهش ..... »

۱) همهٔ ـ جابه‌جایی، تغییر رخ‌داده در فام‌تن‌ها در تصویر کاریوتیپ قابل تشخیص است.

۲) برخی از ـ مضاعف‌شدگی، عدد فام‌تنی یاخته مانند ژنوم آن دچار هیچ تغییری نخواهد شد.

۳) همهٔ ـ مضاعف‌شدگی، فام‌تن‌های درگیر، دیگر توانایی انجام کراسینگ‌اور را نخواهند داشت.

۴) برخی از ـ جابه‌جایی، طول هیچ‌یک از مولکول‌های وراثتی اصلی موجود در هسته تغییر پیدا نمی‌کند.

۴۴- به دنبال ایجاد لولهٔ گرده، پس از نشستن گردهٔ رسیدهٔ نوعی گل میمونی با ژنوتیپ RR مربوط به رنگ گلبرگ‌های خود بر روی کلالهٔ نوعی گل میمونی که از لحاظ صفت رنگ گلبرگ ژنوتیپ حد وسط دارد، کدام گزینه می‌تواند فنوتیپ و ژنوتیپ مناسبی را به ترتیب برای رویان و آندوسپرم دانهٔ گیاه حاصل مطرح کند؟

۱) قرمز ـ RRW ۲) صورتی ـ RRW ۳) صورتی ـ RWW ۴) سفید ـ RRR

۴۵- چند مورد، ویژگی همهٔ نوکلئوتیدهای موجود در ساختار دنای اصلی باکتری E.coli است؟

الف) اتصال هر گروه فسفات موجود در نوکلئوتید به قند

ب) وجود اتم اکسیژن در ساختار قند حلقوی پنج‌کربنی

ج) تماس با پروتئین مؤثر در تنظیم رونویسی منفی باکتری

د) قرارگیری حداقل دو حلقهٔ پنج‌ضلعی در ساختار نوکلئوتید

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

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

«تنها در ..... سطح از سطوح ساختاری پروتئین میوگلوبین، پیوند ..... دیده می‌شود.»

۱) سه ـ یونی ۲) دو ـ اشتراکی ۳) چهار ـ پپتیدی ۴) دو ـ هیدروژنی

۴۷- کدام گزینه، مصداق عامل برهم‌زنندهٔ تعادل ژنی جمعیت است که می‌تواند با ایجاد دگره‌های جدید، در فراوانی نسبی آن‌ها، تغییر ایجاد کند؟

۱) وقوع زلزله در یکی از کشورهای منطقهٔ خاورمیانه

۲) بروز رفتار جفت‌یابی و همسرگزینی در گونه‌ای از پرندگان برای بقای نسل

۳) حذف یک جفت نوکلئوتید از ژن گروه خونی Rh در یکی از دو کروموزوم شمارهٔ ۱ انسان

۴) تزریق پادزیست به محیط کشت باکتری‌ها و تکثیر باکتری‌های مقاوم در این محیط

۴۸- با توجه به رناتن‌های موجود در عضلهٔ اسکلتی انسان، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر زیرواحدی از رناتن که نسبت به زیرواحد دیگر ..... »

۱) اندازهٔ کوچک‌تری دارد، می‌تواند در ساختار خود دارای توالی رمزکنندهٔ آمینواسید متیونین باشد.

۲) اندازهٔ بزرگ‌تری دارد، می‌تواند در ساختار خود دارای سه جایگاه برای قرارگیری رناهای ناقل باشد.

۳) نوکلئوتید کم‌تری در ساختار خود دارد، نمی‌تواند در محلی به غیر از مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم قرار گرفته باشد.

۴) آمینواسید بیشتری در ساختار خود دارد، نمی‌تواند تنها تحت تأثیر یک نوع آنزیم پروتئینی ایجاد شده باشد.

۴۹- چند مورد در ارتباط با همهٔ رناهای ناقل موجود در سیتوپلاسم باکتری اشرشیاکلای، صادق است؟

الف) نوکلئوتیدهای توالی جایگاه اتصال با آمینواسید در آن‌ها، با یک‌دیگر متفاوت است.

ب) توالی‌ای که در تعیین نوع آمینواسید متصل‌شده به رنا مؤثر است، در مرحلهٔ آغاز رونویسی ایجاد نشده است.

ج) در ساختار سه‌بعدی آن‌ها، نزدیک‌ترین نوکلئوتیدها به توالی پادرمزه در تشکیل پیوند هیدروژنی نقش ندارند.

د) آنزیم متصل‌کنندهٔ آمینواسید به آن‌ها، ضمن دارا بودن دو جایگاه فعال توانایی کاهش انرژی فعال‌سازی واکنش را دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

https://konkur.info

۵۰- **کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟**

«در تنظیم ..... رونویسی در باکتری اشرشیاکلای، ترکیبی که به عنوان ..... شناخته می‌شود، ..... »

۱) مثبت ـ فعال‌کننده ـ می‌تواند به طور هم‌زمان به انواعی از مولکول‌های زیستی متصل شود.

۲) منفی ـ مهارکننده ـ به نوعی دی‌ساکارید نسبت به توالی خاصی از مولکول دنا، تمایل بیشتری دارد.

۳) منفی ـ آنزیم ویژهٔ رونویسی ـ برای شناسایی توالی راه‌انداز نیازمند مولکول‌های پلی‌پپتیدی نیست.

۴) مثبت ـ فراوردهٔ نهایی ژن ـ نمی‌تواند دارای پیوندهایی باشد که به تنهایی انرژی کمی دارند.

۵۱- **مردی دارای پروتئین D و کربوهیدرات B بر غشای فراوان‌ترین یاخته‌های خونی خود، با زنی ازدواج می‌کند که از نظر شایع‌ترین نوع بیماری هموفیلی سالم، فاقد پروتئین D و دارای دو نوع کربوهیدرات گروه خونی است. اگر فرزند اول این خانواده، ..... باشد، امکان تولد ..... در این خانواده وجود .....**

۱) پسری بیمار و دارای گروه خونی B^- ـ دختری ناقل بیماری هموفیلی و فاقد پروتئین D و کربوهیدرات B گروه خونی ـ دارد.

۲) پسری سالم و دارای گروه خونی O^+ ـ پسری دارای عامل انعقادی شمارهٔ ۸ و دارای یک نوع کربوهیدرات گروه خونی ـ ندارد.

۳) دختری سالم و دارای ژن‌نمود ناخالص برای همهٔ صفات ـ دختری با اختلال در فرایند لخته شدن خون و فاقد کربوهیدرات‌های گروه خونی ـ دارد.

۴) دختری بیمار و دارای ژن‌نمود خالص برای همهٔ صفات ـ پسری سالم از نظر بیماری هموفیلی و دارای پروتئین D و دو نوع کربوهیدرات گروه خونی ـ ندارد.

۵۲- **چند مورد در ارتباط با افراد مبتلا به بیماری فنیل‌کتونوری صادق است؟**

الف) این افراد ممکن است والدین سالم از نظر بیماری فنیل‌کتونوری داشته باشد.

ب) وجود یک دگرهٔ بیماری‌زا در ژن‌نمود این افراد، موجب بروز علائم این بیماری می‌شود.

ج) این افراد باید در تمام طول زندگی خود فقط از رژیم‌های بدون فنیل‌آلانین استفاده کنند.

د) با بررسی کاریوتیپ این افراد در بدو تولد، می‌توان این بیماری را در مراحل اولیه تشخیص داد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵۳- **در پیکر مردی سالم و بالغ، هر یاخته‌ای که دارای همهٔ ژن‌های موجود در ژنگان هسته‌ای فرد ..... ، به طور حتم .....**

۱) می‌باشد ـ ضمن توانایی ورود موادی به خون و یا مایعات اطراف خود، واجد انواعی از آنزیم‌های پلی‌پپتیدی است.

۲) نمی‌باشد ـ واجد آنزیمی‌است که با فعالیت خود، موجب کاهش غلظت CO_2 موجود در خون می‌شود.

۳) نمی‌باشد ـ فاقد هرگونه مولکول پلی‌نوکلئوتیدی بوده و طی تغییرات نوعی یاخته در مغز استخوان ایجاد شده است.

۴) می‌باشد ـ فاقد توانایی تولید مولکول‌های پلی‌پپتیدی مؤثر در دفاع از بدن، به وسیلهٔ رناتن‌های مستقر در شبکهٔ آندوپلاسمی خود است.

۵۴- **چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«هر عامل برهم‌زنندهٔ تعادل در جمعیت که ..... ، به طور حتم ..... »

الف) موجب مقاوم شدن باکتری‌ها به پادزیست‌ها می‌شود ـ می‌تواند با تغییر در ژنوتیپ افراد سبب مقاوم شدن آن‌ها شود.

ب) با ایجاد دگره‌های جدید، موجب غنی‌تر شدن خزانهٔ ژنی جمعیت می‌شود ـ سازگاری جمعیت را با محیط افزایش می‌دهد.

ج) باعث تغییر فراوانی دگره‌ای بر اثر رویدادهای تصادفی می‌شود ـ موجب سازگاری گونه‌های مختلف یک جمعیت می‌شود.

د) به دنبال برقراری تعامل میان جمعیت‌های یک بوم‌سازگان تشدید می‌شود ـ سرانجام خزانهٔ ژنی دو جمعیت را به هم شبیه می‌کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

۵۵- **کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟**

«در جاندارانی که ممکن ..... فرایند ترجمه پیش از پایان رونویسی مولکول دنای اصلی آغاز شود، ..... »

۱) است ـ آغاز تقسیم میتوز پیش از تکمیل مراحل اینترفاز امکان‌پذیر نیست.

۲) نیست ـ مشاهدهٔ حباب‌های همانندسازی با اندازه‌های متفاوت امکان‌پذیر است.

۳) نیست ـ اتصال رنابسپاراز به دنای اصلی بدون کمک عوامل رونویسی به راه‌انداز امکان‌پذیر نیست.

۴) است ـ قرارگیری جایگاه پایان همانندسازی دقیقاً در مقابل جایگاه آغاز آن امکان‌پذیر است.

۵۶- **کدام گزینه در ارتباط با محصول آنزیم رنابسپاراز ۳ در یاختهٔ بنیادی مغز استخوان عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟**

«در ساختار رنای ناقل اولیه ..... شکل سه‌بعدی آن، ..... »

۱) در مقایسه با ـ ریبونوکلئوتیدها در تشکیل تاخوردگی‌های کم‌تری نقش دارند.

۲) نسبت به ـ فاصلهٔ میان حلقه‌های فاقد توالی نوکلئوتیدی پادرمزه از یک‌دیگر بیشتر است.

۳) همانند ـ توالی متصل به نوکلئوتید محل اتصال آمینواسید در تشکیل پیوند هیدروژنی نقش ندارد.

۴) برخلاف ـ حلقهٔ پادرمزه‌ای نسبت به سایر حلقه‌ها در فاصلهٔ بیشتری تا محل اتصال به آمینواسید قرار دارد.

۵۷- **هر نوع جهش کوچکی که سبب تغییر ژن مربوط به ساخت آنزیم هلیکاز در نوعی یاخته با قابلیت تقسیم هسته‌ای می‌شود و با ..... همراه است، ممکن نیست موجب ..... شود.**

۱) تبدیل رمز نوعی آمینواسید به رمز پایان ـ ترجمه نشدن بخشی از رشتهٔ ریبونوکلئیک اسید حاصل از فعالیت رنابسپاراز ۲

۲) حذف سه نوکلئوتید در جایی دور از جایگاه فعال ـ تولید آنزیمی واجد توانایی شکستن پیوندهای هیدروژنی است.

۳) تشکیل پیوند بین دو باز آلی تیمین مجاور هم در دنا ـ اختلال در الگوبرداری از روی رشتهٔ رمزگذار ژن

۴) تغییر توالی تعیین‌کنندهٔ محل دقیق شروع ترجمه ـ تغییر نوع اولین رنای ناقل برقرارکنندهٔ رابطهٔ مکملی با کدون آغاز

https://konkur.info

۵۸- کدام گزینه، عبارت زیر را در رابطه با محتوای وراثتی یاختهٔ اوگلنا به طور درست تکمیل می‌کند؟

«به طور معمول وجه تشابه فرایندهای ساخته شدن مولکول رنا از روی بخشی از یک رشتهٔ دنا و ..... است»

۱) ساخته شدن پلی‌پپتید از روی اطلاعات رنای پیک، تجزیهٔ پیوندهای هیدروژنی میان نوکلئوتیدهای ریبوزدار

۲) ساخته شدن دنای جدید از روی دنای قدیمی، برقراری رابطهٔ مکملی میان نوکلئوتیدهای آدنین‌دار و یوراسیل‌دار

۳) ساخته شدن دنای جدید از روی دنای قدیمی، حرکت دوطرفهٔ آنزیم بسپارازی به منظور افزایش دقت در تشکیل پیوند

۴) ساخته شدن پلی‌پپتید از روی اطلاعات رنای پیک، جفت شدن نوکلئوتیدهای دارای قند حلقوی یکسان در مرحلهٔ میانی فرایند

۵۹- با توجه به مفاهیم مطرح‌شده در فصل ۲ کتاب زیست‌شناسی (۳)، کدام عبارت نادرست است؟

۱) به منظور افزایش سرعت تولید پلی‌پپتید در یاخته، مجموعه‌ای از ریبوزوم‌ها با همکاری یک‌دیگر به صورت همزمان بر روی یک رنای پیک تک‌ژنی، آغاز به حرکت می‌کنند.

۲) تعداد پیوندهای پپتیدی قابل مشاهده در رشتهٔ پلی‌پپتیدی در حال ساخت با نزدیک شدن ریبوزوم به رنابسپاراز پروکاریوتی در حال فعالیت، افزایش می‌یابد.

۳) با دور شدن آنزیم رنابسپاراز پروکاریوتی از توالی راه‌انداز ژن، فاصلهٔ انتهای آمینی زنجیرهٔ پروتئینی در حال ساخت با زیرواحد بزرگ ریبوزوم بیشتر می‌شود.

۴) سازوکارهای محافظت‌کننده از رنای پیک در برابر عوامل تخریب‌کننده، ضمن افزایش طول عمر این رنا به فرصت بیشتر برای پروتئین‌سازی می‌انجامند.

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

«به طور معمول ..... ، می‌تواند ناشی از رخ دادن ..... باشد.»

۱) ایجاد ترکیب دگره‌ای سازگار با محیط در زنبورهای عسل نر ـ انتخاب طبیعی بعد از نوترکیبی و گوناگونی دگره‌ای در گامت‌های نر

۲) کاهش تفاوت‌های فردی و در نتیجه کاهش گوناگونی در جمعیت ـ انتخاب شدن افراد واجد صفت سازگار با تغییرات شرایط محیطی

۳) ایجاد شدن یاخته‌های جنسی نوترکیب در مردان ـ پدیدهٔ چلیپایی (کراسینگ‌اور) در یاخته‌های موجود در لایهٔ زایندهٔ غدد جنسی

۴) شبیه شدن نوع جایگاه‌های ژنی موجود در خزانهٔ ژنی دو جمعیت به یک‌دیگر ـ فقط مهاجرت یک‌طرفهٔ افراد جمعیت مبدأ به جمعیت مقصد

۶۱- چند مورد به ترتیب در ارتباط با جانداری که در دنای اصلی خود دارای توالی افزاینده است و جانداری که در آزمایش مزلسون و استال مورد استفاده قرار گرفت، صادق است؟

الف) عوامل پروتئینی متصل به توالی‌های غیر راه‌انداز، آنزیم رنابسپاراز را به جایگاه اتصال آن در دنا هدایت می‌کنند.

ب) با تغییر در میزان فشردگی فام‌تن در بخش‌هایی خاص، دسترسی رنابسپاراز به ژن مورد نظر تنظیم می‌شود.

ج) با افزایش طول عمر رنای پیک، میزان تولید محصول آن در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم افزایش می‌یابد.

د) محل فعالیت آنزیم رونویسی‌کننده از دنای اصلی و رنای انتقال‌دهندهٔ آمینواسید به جایگاه A ریبوزوم، یکسان است.

۱) ۳ ـ ۲ ۲) ۲ ـ ۳ ۳) ۲ ـ ۲ ۴) ۳ ـ ۳

۶۲- اگر در خانواده‌ای که دختری با گروه خونی AB^- دارند، پسری با گروه خونی O^+ متولد شود، کدام عبارت قطعاً درست خواهد بود؟

۱) در فام‌تن‌های شمارهٔ ۹ فرزند پسر، پروتئین‌هایی دیده می‌شود.

۲) فقط یکی از والدین در تمام صفت‌های مطرح‌شده ژن‌نمود ناخالص دارد.

۳) در فام‌تن‌های شمارهٔ ۱ فرزند دختر، دگره‌ای برای گروه خونی Rh وجود ندارد.

۴) در صورت ازدواج دختر خانواده با پسری دارای گروه خونی B^+، فرزند آن‌ها هر نوع گروه خونی را می‌تواند داشته باشد.

۶۳- در بدن انسان به طور طبیعی وجود بیش از دو عدد دگره‌ای مربوط به صفت گروه خونی Rh در طول عمر یاخته‌هایی که .....، امکان‌پذیر نمی‌باشد.

۱) استوانه‌ای‌شکل و مخطط هستند و قابلیت انقباض دارند

۲) واجد ژن مربوط به ساخت پروتئین‌هایی Yشکل هستند

۳) توانایی تولید و هدایت پتانسیل عمل را دارند، اغلب

۴) منشأ تولید یاخته‌هایی هستند که در بیماری کم‌خونی داسی‌شکل دچار تغییر می‌شوند

۶۴- در ارتباط با یک یاختهٔ جانوری فعال، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

۱) در هنگام همانندسازی دنا در هسته، پروتئین‌های همراه، به دنبال فعالیت آنزیم هلیکاز، از مولکول‌های دنا جدا می‌شوند.

۲) در هر دو راهی همانندسازی، همزمان با تشکیل پیوندهای فسفو دی‌استری، شکسته شدن پیوندهای اشتراکی نیز مشاهده می‌شود.

۳) در ساختار نهایی مولکول رنای شرکت‌کننده در ساختار رناتن، توالی‌های نوکلئوتیدی یکسان به همراه پیوندهای هیدروژنی مشاهده می‌شود.

۴) در هر مرحله از فرایند رونویسی که پیوندهای اشتراکی تشکیل می‌شود، پیوندهای هیدروژنی میان دو نوع رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی شکسته می‌شوند.

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

«می‌توان بیان داشت که ..... مثالی از تنظیم بیان ژن ..... است.»

۱) اتصال مولکول‌های ریبونوکلئوتیدی کوچک و مکمل به برخی از نوکلئیک اسیدها ـ در حین رونویسی

۲) تغییر میزان فشردگی مولکول‌های دنا در بخش‌های خاصی از کروموزوم‌های هسته ـ پیش از رونویسی

۳) جدا شدن برخی از پروتئین‌های خاص از توالی‌های خارج ژنی یاخته‌های یوکاریوتی ـ در حین رونویسی

۴) تغییر میزان پایداری رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی حاصل از فعالیت آنزیم‌های رنابسپارازی ـ پیش از رونویسی

https://konkur.info

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۲۰

جمعه ۱۴۰۲/۰۱/۱۸

آزمون‌های سراسری گاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

سؤالات آزمون

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۵۰	مدت پاسخگویی: ۵۵ دقیقه

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

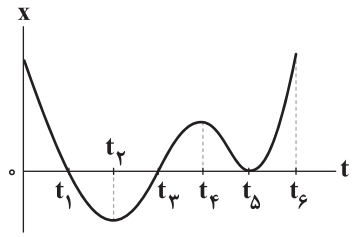
ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	فیزیک ۳	۲۵	۶۶	۹۰	۳۰ دقیقه
۲	شیمی ۳	۲۵	۹۱	۱۱۵	۲۵ دقیقه

https://konkur.info

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...)، قبل و یا بعد از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی ممنوع است (حتی با ذکر منبع) و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

فیزیک

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



الف) از لحظهٔ $t=0$ تا t_6 بردار مکان متحرک ۳ بار تغییر جهت داده است.

ب) از لحظهٔ $t=0$ تا t_6 متحرک ۲ بار تغییر جهت می‌دهد.

ج) در لحظهٔ t_5 متحرک در مبدأ مکان تغییر جهت می‌دهد.

۱) ۱

۲) ۲

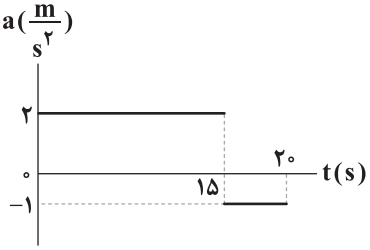
۳) ۳

۴) صفر

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

۱) ۲ ۲) ۲/۵ ۳) ۳ ۴) ۴

۶۸- نمودار شتاب ـ زمان متحرکی که بر روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است و متحرک در لحظهٔ $t=5s$ تغییر جهت می‌دهد. اگر در لحظهٔ $t_0=0$ بردار مکان متحرک $\vec{x}_0=(-300m)\vec{i}$ باشد، در لحظهٔ $t=17s$، بردار مکان متحرک در SI در کدام گزینه به درستی آمده است؟



۱) $162i$

۲) $187i$

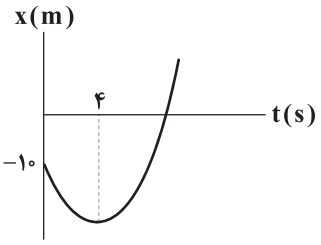
۳) $-166i$

۴) $-187i$

۶۹- 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) واگن انتهایی از قطار جدا می‌شود و سرعت آن با شتاب ثابت $\frac{a}{2}$ کاهش می‌یابد. از لحظهٔ جدا شدن واگن تا توقف کامل آن، جابه‌جایی قطار چند برابر جابه‌جایی واگن است؟

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱/۵

۷۰- نمودار مکان ـ زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x در حال حرکت است، مطابق شکل زیر است. اگر اختلاف سرعت متوسط و تندی متوسط متحرک در ۱۲ ثانیهٔ اول حرکت برابر $8\frac{m}{s}$ باشد، فاصلهٔ متحرک از مبدأ مکان در لحظهٔ تغییر جهت متحرک برابر چند متر است؟



۱) ۲۸

۲) ۲۲

۳) ۵۸

۴) ۳۷

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

۱) ۱۰ ۲) ۳۰ ۳) ۴۰ ۴) ۲۰

https://konkur.info

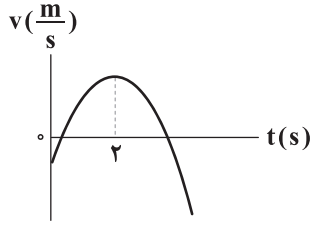
۷۲- متحرکی روی خط راست در حال حرکت است و در بازهٔ زمانی Δt پیوسته از مبدأ مکان دور می‌شود. کدام گزینه در مورد این متحرک در این بازهٔ زمانی الزاماً صحیح است؟

۱) بردارهای سرعت و شتاب متحرک هم‌جهت هستند.
۲) بردارهای سرعت و شتاب متحرک در خلاف جهت یک‌دیگر هستند.
۳) بردارهای مکان و سرعت متحرک هم‌جهت هستند.
۴) بردارهای مکان و سرعت متحرک در خلاف جهت یک‌دیگر هستند.

۷۳- متحرکی با سرعت ثابت روی محور x در حال حرکت است و در دو ثانیهٔ ششم حرکت خود $-۶m$ جابه‌جا می‌شود. اگر متحرک در آغاز این بازهٔ زمانی از مکان $x=-۱۲m$ بگذرد. معادلهٔ مکان ـ زمان این متحرک در SI در کدام گزینه به درستی آمده است؟

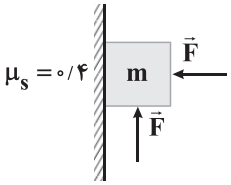
۱) $x=-۳t+۲۴$
۲) $x=۳t+۲۴$
۳) $x=-۳t+۱۸$
۴) $x=-۳t-۱۸$

۷۴- نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. در ۵ ثانیهٔ اول حرکتش، اندازهٔ نیروی خالص وارد بر جسم ..... و جهت نیروی خالص وارد بر جسم .....



۱) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد ـ دو بار تغییر می‌کند
۲) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد ـ تغییر نمی‌کند
۳) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد ـ یک بار تغییر می‌کند
۴) تغییر نمی‌کند ـ تغییر نمی‌کند

۷۵- در شکل زیر، جسمی به جرم m که به دیواری قائم تکیه داده شده است، توسط دو نیروی هم‌اندازه در حال سکون است. اگر اندازهٔ هر یک از نیروها به طور هم‌زمان دو برابر شود، جسم در آستانهٔ حرکت قرار می‌گیرد. نیروی اصطکاک وارد بر جسم در حالت اول چند برابر وزن آن است؟

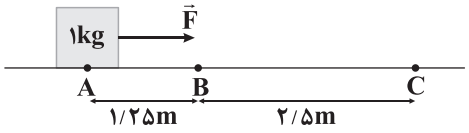


۱) $\frac{۲}{۳}$
۲) $\frac{۵}{۶}$
۳) $\frac{۱}{۳}$
۴) $\frac{۱}{۶}$

۷۶- چتربازی از یک بالگرد خود را رها کرده و پس از مدتی سقوط در آسمان، چتر خود را باز می‌کند. چنان‌چه بزرگی شتاب چترباز در دو لحظهٔ $t_۱$ و $t_۲$ با هم برابر و بزرگی نیروی مقاومت هوای وارد بر او در این لحظه‌ها به ترتیب ۲۰۰N و ۱۶۰۰N باشد، بزرگی نیروی مقاومت هوا در لحظه‌ای که چترباز به تندی حدی می‌رسد، چند نیوتون است؟

۱) ۷۰۰
۲) ۱۴۰۰
۳) ۹۰۰
۴) ۱۶۰۰

۷۷- به جسمی به جرم ۱kg که در نقطهٔ A ساکن است، نیروی افقی $\vec{F}$ وارد می‌شود و جسم را به حرکت درمی‌آورد. در نقطهٔ B تندی جسم به $۵\frac{m}{s}$ می‌رسد و در این نقطه نیروی $\vec{F}$ قطع می‌شود. اگر جسم در نقطهٔ C متوقف شود، اندازهٔ نیروی $\vec{F}$ چند نیوتون بوده است؟

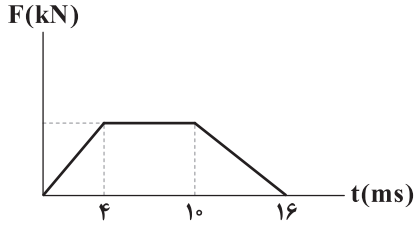


۱) ۵
۲) ۱۰
۳) ۱۵
۴) ۲۰

۷۸- اندازهٔ تکانهٔ جسمی به جرم ۲۰۰g در مدت‌زمان Δt از $۴N.s$ به $۸\ kg.\frac{m}{s}$ می‌رسد. کار برایند نیروهای وارد بر این جسم طی این مدت‌زمان چند ژول است؟

۱) ۲۴۰
۲) ۱۲۰
۳) ۶۰
۴) ۳۰

۷۹- نمودار نیروی خالص برحسب زمان برای برخورد و برگشت توپی به جرم ۵۰۰g که با تندی $۴۰\frac{m}{s}$ به سطح قائمی برخورد می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر در بازهٔ زمانی $t_۱=۲ms$ تا $t_۲=۱۲ms$، تغییر تکانهٔ توپ $۲۷/۵N.s$ باشد، تندی برگشت توپ چند متر بر ثانیه است؟



۱) ۲۶
۲) ۴۶
۳) ۳۳
۴) ۲۳

https://konkur.info

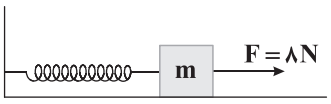
۸۰- اگر جرم جسم متحرکی ۴۰ درصد کاهش و هم‌زمان تکانهٔ آن ۲۰ درصد افزایش یابد، انرژی جنبشی آن نسبت به حالت اول چند برابر می‌شود؟

۱) $\frac{۵}{۱۲}$ ۲) $\frac{۱}{۲}$ ۳) $\frac{۱۲}{۵}$ ۴) ۲

۸۱- اگر ارتفاع جسمی از سطح زمین ۴۰ درصد افزایش یابد، اندازهٔ نیروی گرانش وارد بر آن ۳۶ درصد تغییر می‌کند. شتاب گرانش وارد بر جسم در حالت اول چند متر بر مجذور ثانیه است؟ (شتاب گرانش در سطح زمین برابر $g_۰ = ۱۰ \frac{m}{s^۲}$ است.)

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

۸۲- اگر به فنر سبکی با طول عادی ۱۶cm جسمی به جرم ۲۰۰g را به طور قائم آویزان کنیم، بعد از ایجاد تعادل، طول فنر به ۲۰cm می‌رسد. هنگامی که این جسم و فنر را مطابق شکل زیر روی سطح افقی با نیرویی به بزرگی ۸ نیوتون می‌کشیم، جسم در آستانهٔ حرکت به سمت راست قرار گرفته و طول فنر به ۳۰cm می‌رسد. ضریب اصطکاک ایستایی میان جسم و سطح در کدام گزینه به درستی آمده است؟ $(g = ۱۰ \frac{N}{kg})$



۱) ۰/۶ ۲) ۰/۷ ۳) ۰/۵ ۴) ۰/۸

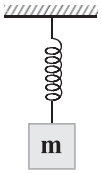
۸۳- در یک حرکت هماهنگ ساده حول مبدأ مکان و روی محور x، در لحظه‌ای که جهت حرکت نوسانگر تغییر می‌کند، اندازهٔ شتاب آن $۲\pi \frac{m}{s^۲}$ و در لحظه‌ای که جهت بردار مکان نوسانگر تغییر می‌کند، تندی آن $۲ \frac{m}{s}$ می‌باشد. شتاب این نوسانگر در مکان $x = -۱cm$ برحسب یکای SI کدام است؟

۱) $\frac{-\pi^۲}{۱۰۰}\vec{i}$ ۲) $\frac{\pi^۲}{۱۰۰}\vec{i}$ ۳) $\pi^۲\vec{j}$ ۴) $-\pi^۲\vec{j}$

۸۴- معادلهٔ حرکت نوسانگر هماهنگ ساده‌ای برحسب زمان در SI به صورت $x = ۰/۰۶\cos(\frac{\pi}{۲}t)$ است. این نوسانگر در بازهٔ زمانی $۰ \le t \le ۳s$ چه مسافتی را برحسب سانتی‌متر طی می‌کند؟

۱) ۶ ۲) ۱۲ ۳) ۱۸ ۴) ۲۴

۸۵- مطابق شکل زیر، به انتهای فنری با ثابت $۹۰ \frac{N}{m}$ جسمی به جرم $m = ۴۰g$ آویزان و مجموعه در حال تعادل است. جسم را به آرامی ۵cm از وضعیت تعادل به سمت پایین می‌کشیم و سپس آن را رها می‌کنیم. $\frac{۱}{۹}$ ثانیه پس از رها کردن جسم، اندازهٔ نیروی وارد بر آن از طرف فنر چند نیوتون است؟ $(g = ۱۰ \frac{N}{kg}, \pi^۲ = ۱۰)$

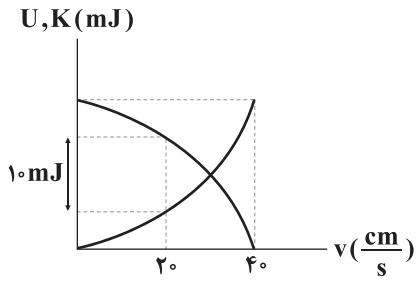


۱) ۴/۹
۲) ۶/۲۵
۳) ۲/۶۵
۴) ۱/۸۵

۸۶- نوسانگری روی پاره‌خطی به طول ۸cm حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر در یکی از نقاط بازگشت، بزرگی نیروی وارد بر نوسانگر ۵N باشد، در نقطهٔ تعادل انرژی جنبشی نوسانگر چند ژول است؟

۱) ۰/۱ ۲) ۰/۳ ۳) ۰/۴ ۴) صفر

۸۷- نوسانگری روی پاره‌خطی به طول ۱۲cm حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر نمودار انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل این نوسانگر برحسب تندی آن، مطابق شکل زیر باشد، در لحظهٔ تغییر جهت بردار سرعت نوسانگر، بزرگی نیروی وارد بر آن چند نیوتون است؟



۱) $\frac{۱}{۳}$ ۲) $\frac{۲}{۳}$ ۳) $\frac{۲۰}{۳}$ ۴) $\frac{۱۰}{۳}$

https://konkur.info

۸۸- آونگ ساده‌ای که در سطح زمین نوسانات کم‌دامنه انجام می‌دهد، در مدت‌زمان t ثانیه، ۲ نوسان کامل انجام می‌دهد. طول آونگ را چند درصد و چگونه تغییر دهیم تا آونگ در همان مدت‌زمان و در سطح کرهٔ ماه، ۲ نوسان کامل بیشتر انجام دهد؟ $(g_{\text{زمین}} = ۱۰ \frac{N}{kg} , g_{\text{ماه}} = ۱/۶ \frac{N}{kg})$

۱) ۴ ـ افزایش ۲) ۴ ـ کاهش ۳) ۹۶ ـ افزایش ۴) ۹۶ ـ کاهش

۸۹- در چه صورت دامنهٔ نوسان یک نوسانگر، کوچک‌تر از حالتی خواهد شد که آن را با نیرویی هم‌بسامد با بسامد طبیعی نوسانگر به نوسان وا داریم؟

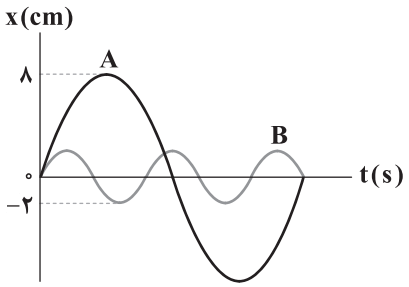
۱) در صورتی‌که نوسانگر را با نیرویی با بسامدهایی بیشتر از بسامد طبیعی‌اش به نوسان درآوریم.

۲) در صورتی‌که نوسانگر را با نیرویی با بسامد کم‌تر از بسامد طبیعی‌اش به نوسان درآوریم.

۳) بسامد نیرویی که نوسانگر را به نوسان در می‌آورد تأثیری در دامنهٔ نوسان ندارد.

۴) گزینه‌های (۱) و (۲) درست هستند.

۹۰- شکل زیر، نمودار مکان ـ زمان دو نوسانگر هماهنگ سادهٔ A و B را نشان می‌دهد. اگر جرم نوسانگر B، چهار برابر جرم نوسانگر A باشد، انرژی مکانیکی نوسانگر A چند برابر انرژی مکانیکی نوسانگر B است؟



۱) $\frac{۱۶}{۳}$

۲) $\frac{۸}{۳}$

۳) $\frac{۱۶}{۲۵}$

۴) $\frac{۲۵}{۱۶}$

شیمی

۹۱- ۸۵/۲ گرم از یک صابون جامد را درون ۱۲ کیلوگرم محلول کلسیم کلرید می‌اندازیم. اگر جرم نمک خوراکی پس از جداسازی و خشک کردن برابر با ۳۵/۱ گرم باشد، غلظت کلسیم کلرید در محلول اولیه چند ppm بوده است؟

$(C = ۱۲ , H = ۱ , O = ۱۶ , Ca = ۴۰ , Na = ۲۳ , Cl = ۳۵/۵ : g.mol^{-۱})$

۱) ۲۷۷۵ ۲) ۵۵۵۵ ۳) ۲۷۷/۵ ۴) ۵۵۵/۵

۹۲- در فرمول ساختاری پاک کنندهٔ غیرصابونی جامد A، ۴ پیوند $C=C$ و در فرمول شیمیایی آن، ۳۱ اتم هیدروژن وجود دارد. نسبت درصد جرمی کربن به درصد جرمی اکسیژن در این پاک‌کننده کدام است؟ $(C = ۱۲ , O = ۱۶ : g.mol^{-۱})$

۱) ۴/۷۵ ۲) ۷/۵ ۳) ۵ ۴) ۵/۷۵

۹۳- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- در مولکول اوره مجموع شمار اتم‌های کربن و اکسیژن برابر با شمار اتم‌های نیتروژن است.
- اتیلن گلیکول یک الکل دو عاملی بوده که شمار اتم‌های هیدروژن آن و مولکول اتانول با هم برابر است.
- شمار اتم‌های کربن مولکول وازلین، بیشتر از ۳ برابر شمار اتم‌های کربن مولکول بنزین است.
- در روغن زیتون، شمار اتم‌های هیدروژن، دو برابر شمار اتم‌های کربن است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۹۴- درجهٔ یونش کدام یک از محلول‌های زیر کوچک‌تر است؟

۱) نیتریک اسید ۰/۲ مولار ۲) نیتریک اسید ۱/۲ مولار

۳) نیترو اسید ۰/۲ مولار ۴) نیترو اسید ۱/۲ مولار

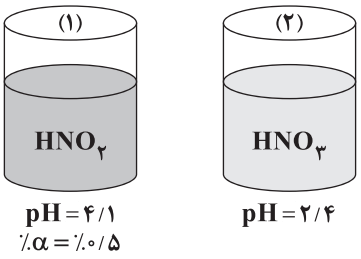
۹۵- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- کلوئیدها و سوسپانسیون در برابر نور، رفتارهای مشابهی دارند.
- کلوئیدها مانند رنگ پوششی، شیر و ژله جزو مخلوط‌های پایدار طبقه‌بندی می‌شوند.
- ذره‌های سازنده سوسپانسیون، یون‌ها یا مولکول‌های درشت هستند.
- هنگامی‌که صابون وارد آب می‌شود، به کمک سر آب‌دوست خود با آب واکنش می‌دهد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

https://konkur.info

۹۶- برای خنثی کردن a میلی‌لیتر از محلول (۱) به ۲۳ میلی‌لیتر از محلول سود M مولار و برای خنثی کردن b میلی‌لیتر از محلول (۲) به ۶۹ میلی‌لیتر از همان محلول سود نیاز است. نسبت $\frac{a}{b}$ کدام است؟



۱) $\frac{۳}{۴}$

۲) $\frac{۴}{۳}$

۳) ۱۲

۴) $\frac{۱}{۱۲}$

۹۷- با فرض این‌که اکسید هر کدام از عنصرهای زیر در آب حل شده و با آب واکنش شیمیایی دهند، در چند مورد، نسبت غلظت یون هیدروکسید به غلظت یون هیدرونیوم در محلول حاصل، بزرگ‌تر از یک است؟

$_{38}G$ • / $_{35}E$ • / $_{16}D$ • / $_{11}X$ • / $_{56}A$ •

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۹۸- اگر برای پاک کردن ۱۱۳/۶ گرم اسید چرب یک عاملی که مسیر لولهٔ آب را مسدود کرده است از ۲۶/۶۷ گرم سود ۶۰٪ خالص استفاده شود، درصد جرمی کربن در اسید مورد نظر به تقریب کدام است؟ (زنجیر هیدروکربنی اسید چرب، سیر شده است.)

$(Na=۲۳ , O=۱۶ , H=۱ , C=۱۲ : g.mol^{-۱})$

۱) ۷۶/۰۵ ۲) ۷۱/۸۳ ۳) ۶۷/۶۰ ۴) ۸۲/۰۳

۹۹- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- آزمایش‌ها نشان می‌دهند که آب آشامیدنی برخلاف آب خالص، رسانایی الکتریکی دارد.
- پتاس سوزآور، جوهرنمک و محلول سفید کننده، موادی خورنده به شمار می‌روند.
- در بدن انسان بالغ روزانه بین دو تا سه لیتر شیرهٔ معده تولید می‌شود.
- گل ادریسی در خاکی که غلظت یون هیدرونیوم آن ۲×۱۰^{-۵} مول بر لیتر است به رنگ آبی شکوفا می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۰۰- ۴۳۲ میلی‌گرم دی نیتروژن پنتااکسید را در مقداری آب $۲۵^\circ C$ حل کرده و حجم محلول را به ۸ لیتر می‌رسانیم. اگر به این محلول، ۴۸۰ میلی‌گرم سود اضافه کنیم، پس از انجام واکنش pH محلول نهایی کدام است؟ $(N=۱۴ , O=۱۶ : g.mol^{-۱})$

۱) ۱۰ ۲) ۹/۷ ۳) ۱۱ ۴) ۱۰/۷

۱۰۱- در محلول ۲۴ درصد جرمی نیتروااسید با چگالی $۱/۰۳۴ g.mL^{-۱}$ غلظت یون نیتریت برابر با $۰/۱۳۲ mol.L^{-۱}$ است. درصد یونش اسید کدام است؟ $(H=۱ , N=۱۴ , O=۱۶ : g.mol^{-۱})$

۱) ۱/۲۵ ۲) ۲ ۳) ۲/۵ ۴) ۴

۱۰۲- ۸ گرم جوش شیرین ناخالص، چهار دسی‌لیتر محلول جوهرنمک با $pH=۱/۱$ را به‌طور کامل خنثی می‌کند. درصد خلوص جوش شیرین کدام است؟ (فرض کنید ناخالصی‌ها با جوهرنمک واکنش نمی‌دهند.) $(Na=۲۳ , H=۱ , C=۱۲ , O=۱۶ : g.mol^{-۱})$

۱) ۲۵ ۲) ۳۳/۶ ۳) ۴۷/۵۳ ۴) ۵۰

۱۰۳- اگر غلظت اسید HA برابر ۰/۰۴ مولار و ثابت یونش آن ۰/۰۲ باشد، pH محلول این اسید کدام است؟

۱) ۱/۴ ۲) ۱/۷ ۳) ۲/۴ ۴) ۲/۷

۱۰۴- در سلول گالوانی «آلومینیم ـ مس» جرم تیغهٔ آندی ۱۲۱/۵g و خلوص آن برابر با ۷۰٪ است. پس از مصرف نیمی از بخش خالص تیغهٔ آندی، چند مول الکترون در مدار بیرونی به قطب مثبت مهاجرت کرده است؟ (ناخالصی‌های تیغهٔ آندی در واکنش کلی سلول شرکت نمی‌کنند.) $(Al=۲۷ , Cu=۶۴ : g.mol^{-۱})$

۱) ۴ ۲) ۲ ۳) ۴/۷۲۵ ۴) ۹/۴۵

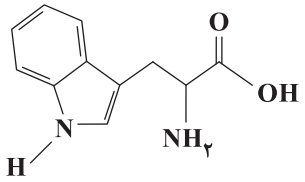
https://konkur.info

۱۰۵- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- سلول نور الکتروشیمیایی که از آن برای روشنایی و تولید نور استفاده می‌شود، یک سلول گالوانی است.
- در سلول گالوانی آهن ـ قلع، کاتیون‌های قلع از آند به سمت کاتد حرکت می‌کنند.
- بیشترین و کم‌ترین عدد اکسایش عنصرهای $_{۳۵}A$ و $_{۲۵}X$ مشابه هم است.
- تمامی واکنش‌های انجام شده در سلول‌های گالوانی و الکترولیتی از نوع اکسایش ـ کاهش هستند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۰۶- تفاوت میان بیشترین و کم‌ترین عدد اکسایش اتم کربن در ترکیب ال ـ تریپتوفان که ساختار آن به صورت زیر می‌باشد، کدام است؟



۱) ۳
۲) ۴
۳) ۵
۴) ۶

۱۰۷- در سلول گالوانی آهن ـ مس، پس از مدت زمان مشخصی، ۱/۱۲ گرم از جرم الکترود آندی کم می‌شود. اگر الکترود آهن را با الکترود نقره جایگزین کنیم، به‌ازای مبادله‌ی همان مقدار الکترون، چند گرم از جرم الکترود آندی کم می‌شود؟ $(Fe=۵۶ , Cu=۶۴ , Ag=۱۰۸ : g.mol^{-۱})$

۱) ۲/۱۶ ۲) ۴/۳۲ ۳) ۱/۲۸ ۴) ۰/۶۴

۱۰۸- پس از موازنهٔ واکنش‌های زیر، شمار الکترون‌های جابه‌جا شده در واکنش (I) چند برابر شمار الکترون‌های جابه‌جا شده در واکنش (II) است؟

$$I)\ Fe(CN)_۶^{۳-} + Cr_۲O_۷^{۲-} + H^+ \rightarrow Fe^{۳+} + CO_۲ + NO_۳^- + Cr^{۳+} + H_۲O$$

$$II)\ Mn^{۲+} + BiO_۳^- + H^+ \rightarrow Bi^{۳+} + MnO_۴^- + H_۲O$$

۱) ۳ ۲) ۶ ۳) ۴/۸ ۴) ۸/۴

۱۰۹- اگر بدانیم emf سلول‌های گالوانی استاندارد آلومینیم ـ آهن و آهن ـ مس به‌ترتیب برابر با ۱/۲۲ و ۰/۷۸ ولت است، emf سلول گالوانی استاندارد آلومینیم ـ مس چند ولت خواهد بود؟

۱) ۱/۰۰ ۲) ۲/۰۰ ۳) ۱/۶۱ ۴) ۰/۴۴

۱۱۰- در نوعی سلول سوختی از هیدرازین به عنوان سوخت استفاده می‌شود. به ازای تولید ۲۵/۶ گرم فراورده در این سلول، چند الکترون بین اکسنده و کاهنده مبادله می‌شود؟ $(N=۱۴ , H=۱ , O=۱۶ : g.mol^{-۱})$ (فراورده‌های این سلول، گاز نیتروژن و $H_۲O$ است.)

۱) $۹/۶۳۲\times۱۰^{۲۲}$ ۲) $۹/۶۳۲\times۱۰^{۲۳}$ ۳) $۴/۸۱۶\times۱۰^{۲۲}$ ۴) $۴/۸۱۶\times۱۰^{۲۳}$

۱۱۱- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- در واکنش ترمیت، واکنش‌دهندهٔ عنصری نقش اکسنده را دارد.
- در حال حاضر تنها راه اقتصادی تولید گاز هیدروژن، برقکافت آب است.
- محلول هیدروکلریک اسید را می‌توان در ظرف مسی نگه‌داری کرد.
- در باتری‌های روی ـ نقره، فلز روی و ترکیب نقره اکسید به فلز نقره و ترکیب روی اکسید تبدیل می‌شوند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۱۲- در واکنش کلی سلول مارتین هال به ازای مصرف یک تُن از مجموع واکنش‌دهنده‌ها، چند کیلوگرم از جرم تیغه آندی کاسته می‌شود؟ $(Al=۲۷ , C=۱۲ , O=۱۶ : g.mol^{-۱})$

۱) ۱۵۰ ۲) ۱۲۰ ۳) ۱۸۰ ۴) ۲۴۰

https://konkur.info

۱۱۳- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- با ایجاد خراش در حلبی و آهن سفید، نیم‌واکنش‌های کاهش مشابه هم هستند.
- پتانسیل کاهشی یون $Zn^{2+}(aq)$ از هر کدام از یون‌های $Sn^{2+}(aq)$ و $Fe^{2+}(aq)$ منفی‌تر است.
- فرایند هال با انتشار گاز گلخانه‌ای همراه است و به علت مصرف مقدار زیادی انرژی الکتریکی، هزینهٔ بالایی دارد.
- برخی فلزها مانند طلا و پلاتین اکسایش نمی‌یابند، اما فلزهایی که اکسایش می‌یابند، سرانجام خورده می‌شوند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۱۴- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- در استخراج فلز منیزیم از آب دریا همانند تهیه صنعتی فلز سدیم، گاز کلر نیز به دست می‌آید.
- در سلول برقکافت سدیم کلرید مذاب، کاتیون‌های سدیم با حرکت به سمت کاتد، کاهش می‌یابند.
- سلول‌های سوختی برخلاف باتری‌ها، انرژی شیمیایی را ذخیره نمی‌کنند.
- سلول سوختی نوعی سلول گالوانی است که برای گذر از تنگنای تأمین انرژی و کاهش آلودگی محیط‌زیست، طراحی و ابداع شده است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۱۵- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- در آبکاری یک قاشق نقره‌ای با طلا، تیغهٔ طلا نقش آند را داشته و به قطب منفی باتری متصل است.
- برای ساخت حلبی باید فلزهای Fe و Sn را در یک سلول الکترولیتی (آبکاری) قرار داد.
- هیچ‌کدام از فلزهای دوره سوم جدول تناوبی به حالت آزاد در طبیعت یافت نمی‌شوند.
- عدد اکسایش تمامی عنصرها به‌جز فلوئور می‌تواند مثبت باشد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

https://konkur.info

دفترچه شماره ۳

آزمون شماره ۲۰

جمعه ۱۴۰۲/۰۱/۱۸

آزمون‌های سراسری گاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

پاسخ‌های تشریحی

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۱۱۵	مدت پاسخگویی: ۱۲۵ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	ریاضیات ۳	۲۵	۱	۲۵	۴۰ دقیقه
۲	زیست‌شناسی ۳	۴۰	۲۶	۶۵	۳۰ دقیقه
۳	فیزیک ۳	۲۵	۶۶	۹۰	۳۰ دقیقه
۴	شیمی ۳	۲۵	۹۱	۱۱۵	۲۵ دقیقه

https://konkur.info

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...)، قبل و یا بعد از برگزاری آزمون، برای کلیه اشخاص حقیقی و حقوقی ممنوع است (حتی با ذکر منبع) و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

ریاضیات

۱ ۱

$f(x)=x \Rightarrow f(x+1)=x+1=g(x) \Rightarrow |\frac{1}{g(x)}|=|\frac{1}{x+1}|$

$|\frac{1}{g(x)}|=f(x) \Rightarrow \frac{1}{|x+1|}=x \Rightarrow x|x+1|=1$

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

$\xrightarrow{x>-1} x=\frac{\sqrt{5}-1}{2}$

$(2) x<-1 \Rightarrow x(-x-1)=1 \Rightarrow x^2+x+1=0 \Rightarrow \Delta<0$

بنابراین دو تابع فقط در $x=\frac{\sqrt{5}-1}{2}$ متقاطع‌اند.

۱ ۲

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

$\Rightarrow (\sqrt{x}-1)^2=\frac{1}{y}-1=\frac{1-y}{y} \Rightarrow |\sqrt{x}-1|=\sqrt{\frac{1-y}{y}}$

$\xrightarrow{x>1} \sqrt{x}-1=\sqrt{\frac{1-y}{y}} \Rightarrow \sqrt{x}=1+\sqrt{\frac{1-y}{y}}$

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

$gog(1)=g(\underbrace{g(1)}_{1})=g(1)=1$

۳ ۳ برای آن‌که $f(x)$ اکیداً نزولی باشد، باید ضریب $\log(-x)$ مثبت باشد.

$\frac{4-k}{k+2}>0 \Rightarrow -2<k<4 \qquad (1)$

برای آن‌که $g(x)$ اکیداً صعودی باشد، باید $k-2$ بزرگ‌تر از یک باشد.

$k-2>1 \Rightarrow k>3 \qquad (2)$

$(1)\bigcap(2): 3<k<4$

۳ ۴ $-\frac{\pi}{4} \leq \theta < \frac{\pi}{2} \Rightarrow \tan\theta \geq -1 \Rightarrow \frac{1}{m} \geq -1 \Rightarrow \frac{1}{m}+1 \geq 0$

$\Rightarrow \frac{1+m}{m} \geq 0 \Rightarrow m \in (-\infty, -1] \cup (0, +\infty)$

۳ ۵ $\lim_{x\to 2} f(x)=\text{موجود} \Rightarrow \lim_{x\to 2} \frac{x^3+4x+b}{x-2}=\text{موجود}$

$\Rightarrow 8+8+b=0 \Rightarrow b=-16$

$\lim_{x\to 2} f(x)=\lim_{x\to 2} \frac{x^3+4x-16}{x-2}=\lim_{x\to 2} \frac{(x-2)(x^2+2x+8)}{x-2}$

$=4+4+8=16$

$x^2+ax+b=0 \xrightarrow{x=2,\ b=-16} 4+2a-16=0 \Rightarrow 2a=12$

$\Rightarrow a=6 \Rightarrow a+\lim_{x\to 2} f(x)=22$

۳ ۶

$\sin\theta=2\sin\theta+2\cos\theta \Rightarrow -\sin\theta=2\cos\theta \Rightarrow \tan\theta=-2$

$\cos x-\sin x=\frac{\cos x+\tan\theta+2}{\cos x+\sin x}$

$\Rightarrow (\cos x-\sin x)(\cos x+\sin x)=\cos x-2+2$

$\Rightarrow \cos 2x=\cos x \Rightarrow \begin{cases} 2x=2k\pi+x \Rightarrow x=2k\pi \\ 2x=2k\pi-x \Rightarrow x=\frac{2k\pi}{3} \end{cases}$

$\xrightarrow{\cup} x=\frac{2k\pi}{3}$

۱ ۷ $x=\frac{\pi}{4}$ ریشهٔ مخرج است.

$a-\tan\frac{\pi}{4}=0 \Rightarrow a=1$

$\lim_{x\to \frac{\pi}{4}^+} \frac{a+b}{a-\tan x}=\lim_{x\to \frac{\pi}{4}^+} \frac{1+b}{1-\tan x}=+\infty \Rightarrow \frac{1+b}{1-1^+}=+\infty$

$\Rightarrow \frac{1+b}{0^-}=+\infty \Rightarrow 1+b<0 \Rightarrow b<-1$

۲ ۸ طبق اطلاعات سوال $f(1)=-3$ و $f'(1)=-3$ است.

$\lim_{x\to 1} \frac{f(x)-f(1)}{x-1}=\lim_{x\to 2}(x)+\lim_{x\to 2} \frac{f(x)-f(2)}{x-2} \times \lim_{x\to 2} \frac{1}{x+2}$

$\Rightarrow f'(1)=2+f'(2)\times\frac{1}{4} \Rightarrow -3=2+\frac{f'(2)}{4} \Rightarrow f'(2)=-20$

۳ ۹

$(g^{-1}of^{-1})(x)=2x \Rightarrow g^{-1}(f^{-1}(x))=2x \Rightarrow f^{-1}(x)=g(2x)$

$\Rightarrow \frac{2x+1}{x-2}=2x-1 \Rightarrow 2x^2-x-4x+2=2x+1 \Rightarrow 2x^2-7x+1=0$

$\Rightarrow x=\frac{7\pm\sqrt{49-8}}{4}=\frac{7\pm\sqrt{41}}{4}$

بنابراین معادله دو ریشهٔ مثبت دارد.

۴ ۱۰

$f(1)=g(1) \Rightarrow 3+2^{2b+a}=11 \Rightarrow 2^{2b+a}=8 \Rightarrow 2b+a=3$

$f^{-1}(19)=2 \Rightarrow f(2)=19 \Rightarrow 3+2^{2b+2a}=19 \Rightarrow 2^{2b+2a}=16$

$\Rightarrow 2b+2a=4$

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

$(f+g)(-1)=f(-1)+g(-1)=(3+2)+(2-1+8)=14$

۴ ۱۱

$\tan(\pi-\alpha)-\sin(\pi+\frac{\pi}{3})=\cos(\pi+\frac{\pi}{6}) \Rightarrow -\tan\alpha+\frac{\sqrt{3}}{2}=-\frac{\sqrt{3}}{2}$

$\Rightarrow \tan\alpha=\sqrt{3} \xrightarrow{\alpha \text{ در ناحیهٔ سوم}} \alpha=\pi+\frac{\pi}{3}=\frac{4\pi}{3}$

$\Rightarrow \begin{cases} \sin\alpha=-\frac{\sqrt{3}}{2} \\ \cos\alpha=-\frac{1}{2} \end{cases}$

$\sin 2\alpha=2\sin\alpha\cos\alpha=\frac{\sqrt{3}}{2}, \cos 2\alpha=2\cos^2\alpha-1=\frac{1}{2}-1=-\frac{1}{2}$

$\cos 4\alpha=2\cos^2 2\alpha-1=2\times\frac{1}{4}-1=-\frac{1}{2}$

$A=\sqrt{3}\times\frac{\sqrt{3}}{2}\times\frac{-1}{2}=-\frac{3}{4}$

https://konkur.info

۱۲ **۲** اگر $(x \to 0^+)$ آن‌گاه $(\frac{1}{x} \to +\infty)$ خواهد بود.

$$\frac{1}{x}=t \Rightarrow \lim_{x\to 0^+} f(x)=\lim_{t\to+\infty}(t-\sqrt{t^2-6t})$$

$$=\lim_{t\to+\infty}(t-(t-3))=3$$

۱۳ **۳** شیب خط مماس در نقطهٔ A مثبت است و هم‌چنین مقدار تابع در A منفی است پس در نقطهٔ A، $f(x)f'(x)<0$ است. در نقطهٔ E هم $f'<0$ و $f>0$ در نتیجه $f(x)f'(x)<0$ خواهد بود.

۱۴ **۱**

$$(a+|a+2|)+(a-|a+2|)+\frac{2\pi}{|\frac{\pi}{a-1}|}=6$$

$$\Rightarrow 2a+2|a-1|=6 \Rightarrow |a-1|=3-a \Rightarrow \begin{cases} a-1=3-a \Rightarrow a=2 \\ \text{غیرممکن} \ a-1=a-3 \end{cases}$$

$$a=2 \Rightarrow [\frac{5-a}{a}]=[\frac{5-2}{2}]=[1/5]=1$$

۱۵ **۲**

$$(\sin\alpha-\cos\alpha)^2=\frac{1}{9} \Rightarrow 1-\sin 2\alpha=\frac{1}{9} \Rightarrow \sin 2\alpha=\frac{8}{9}$$

$$(\sin\alpha+\cos\alpha)^2=1+\sin 2\alpha=1+\frac{8}{9}=\frac{17}{9}$$

$$\Rightarrow |\sin\alpha+\cos\alpha|=\frac{\sqrt{17}}{3}$$

۱۶ **۲**

$$\cos 22^\circ=1-2\sin^2(11^\circ) \Rightarrow 0/9278=1-2\sin^2 11^\circ$$

$$\Rightarrow \sin^2(11^\circ)=\frac{1-0/9278}{2}=0/0361=(0/19)^2 \Rightarrow \sin(11^\circ)=0/19$$

$$\cos 79^\circ=\sin 11^\circ=0/19$$

۱۷ **۲**

$$\frac{2\pi}{|\frac{\pi}{a}|}=4 \Rightarrow 2|a|=4 \Rightarrow |a|=2 \Rightarrow f(x)=\cos(\frac{\pi}{2}x)$$

$$f(3x)=f(x) \Rightarrow \cos(\frac{3\pi}{2}x)=\cos(\frac{\pi}{2}x)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{3\pi}{2}x=2k\pi+\frac{\pi}{2}x \\ \frac{3\pi}{2}x=2k\pi-\frac{\pi}{2}x \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \pi x=2k\pi \\ 2\pi x=2k\pi \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x=2k \\ x=k \end{cases}, k\in\mathbb{Z}$$

اجتماع جواب‌های به دست آمده $x=k$ است.

۱۸ **۴**

$$1-x=5 \Rightarrow x=-4 \Rightarrow f(-2)=g(5) \Rightarrow f^{-1}(g(5))=-2$$

۱۹ **۲**

$$f(x)=(x+2)(x+3)Q(x)+4x+11 \Rightarrow \begin{cases} f(-2)=3 \\ f(-3)=-1 \end{cases}$$

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

۲۰ **۳**

$$b-a\tan\frac{\pi}{4}=0 \Rightarrow a=b \Rightarrow \lim_{x\to\frac{\pi}{4}^+}\frac{3a-b}{b-a\tan x}$$

$$=\lim_{x\to\frac{\pi}{4}^+}\frac{2b}{b(1-\tan x)}=\lim_{x\to\frac{\pi}{4}^+}\frac{2}{1-\tan x}=\frac{2}{1-1^+}=\frac{2}{0^-}=-\infty$$

بنابراین اگر $a=b\neq 0$ باشد، حاصل حد $-\infty$ می‌شود.

۲۱ **۳**

$$\lim_{x\to+\infty}\frac{\sqrt{x}+\sqrt[3]{x}-(\sqrt{x}-2\sqrt[4]{x}+1)}{(a+1)\sqrt[3]{x}-6a\sqrt{x}-1}=\lim_{x\to+\infty}\frac{\sqrt[3]{x}}{(a+1)\sqrt[3]{x}-6a\sqrt{x}}$$

$$=b\neq 0 \Rightarrow -6a=0 \Rightarrow a=0$$

بنابراین حاصل حد برابر است با: $b=\frac{1}{0+1}=1$

۲۲ **۴**

$$a=\lim_{x\to 8}\frac{\sqrt[3]{x}-2}{(x-8)(x+16)}=\lim_{x\to 8}\frac{1}{(\sqrt[3]{x^2}+2\sqrt[3]{x}+4)(x+16)}$$

$$=\frac{1}{(4+4+4)(8+16)} \Rightarrow a=\frac{1}{12\times 24}=\frac{1}{288} \Rightarrow 288a=1$$

$$b=\lim_{x\to 2^+}\frac{x[-x]+6}{x^2-4}=\lim_{x\to 2^+}\frac{-3x+6}{x^2-4}\lim_{x\to 2^+}\frac{-3(x-2)}{(x-2)(x+2)}$$

$$=-\frac{3}{4} \Rightarrow 4b=-3$$

$$\lim_{x\to\sqrt{6}^-}\frac{288a+4b+x}{6-x^2}=\frac{1-3+\sqrt{6}}{0^+}=\frac{\sqrt{6}-2}{0^+}=+\infty$$

۲۳ **۴**

$$\lim_{x\to 2}\frac{g(x)-g(2)}{x-2}=g'(2)=3$$

$$\lim_{x\to 2}\frac{x^3-8}{5-g(x)}=\lim_{x\to 2}\frac{x-2}{g(x)-g(2)}\times\lim_{x\to 2}\frac{x^2+2x+4}{-1}$$

$$=\frac{-12}{g'(2)}=\frac{-12}{3}=-4$$

۲۴ **۳** معادلهٔ خط Δ گذرا از A و B را می‌نویسیم:

$$m_{AB}=\frac{-4+1}{2-3}=3$$

$$\Delta: y+1=3(x-3) \xrightarrow{y=20} 21=3(x-3) \Rightarrow x=10$$

پس نقطهٔ تماس $C(10,20)$ است.

$$\lim_{x\to 10}\frac{f^2(x)-20f(x)}{2x-20}=\lim_{x\to 10}\frac{f(x)}{2}\times\lim_{x\to 10}\frac{f(x)-f(10)}{x-10}$$

$$=\frac{f(10)}{2}\times f'(10)=\frac{20}{2}\times 3=30$$

۲۵ **۳** طول نقطهٔ B را b فرض می‌کنیم.

$$f'(b)=\lim_{x\to b}\frac{\sqrt{x}-\sqrt{b}}{x-b}=\frac{1}{2\sqrt{b}}$$

خط L از نقطهٔ $(-2,0)$ عبور می‌کند.

$$y-\sqrt{b}=\frac{1}{2\sqrt{b}}(x-b) \xrightarrow{(-2,0)} -\sqrt{b}=\frac{1}{2\sqrt{b}}(-2-b)$$

$$\Rightarrow -2b=-2-b \Rightarrow b=2$$

$$S_{OABC}=2\times\sqrt{2}=2\sqrt{2}$$

https://konkur.info

زیست‌شناسی

۲۶ **۲** موارد «ج» و «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند. ساختار دنا و پروتئین توسط تصاویر تهیه‌شده از پرتو ایکس مورد بررسی قرار گرفته است.

بررسی موارد:

الف) واکنش‌های شیمیایی در صورتی سرعت مناسب می‌گیرند که انرژی اولیهٔ کافی برای انجام آن وجود داشته باشد. این انرژی را انرژی فعال‌سازی می‌گویند. آنزیم امکان برخورد مناسب مولکول‌ها را افزایش و انرژی فعال‌سازی واکنش را کاهش (نه تأمین) می‌دهد.

ب) اطلاعات وراثتی در واحدهایی به نام ژن سازماندهی‌شده می‌شود. هم دنا و هم پروتئین در ارتباط با ژن است.

ج) نوکلئوتیدها با نوعی پیوند اشتراکی به نام فسفو دی‌استر به هم متصل می‌شوند و رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی را می‌سازند. آمینواسیدهای مختلف با حضور آنزیم در طی واکنش سنتز آبدهی، به وسیلهٔ پیوند اشتراکی پپتیدی زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی را ایجاد می‌کنند.

د) در ساختار پروتئین‌ها بین آمینواسیدهای مجاور و در ساختار DNA در بازهای آلی، پیوند بین کربن و نیتروژن مشاهده می‌شود.

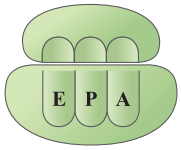
۲۷ **۴** همهٔ موارد، عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) در رونویسی تشکیل پیوندهای اشتراکی توسط رنابسپاراز و در ترجمه تشکیل پیوند اشتراکی بین آمینواسیدها توسط rRNA (آنزیم غیرپروتئینی) انجام می‌شود.

ب) در هر دو فرایند طی سه مرحله (آغاز، طویل شدن و پایان)، نوعی بسپار (رنا در رونویسی و پروتئین در ترجمه) تولید می‌شود.

ج) چون فرایند رونویسی باید از روی رشتهٔ الگوی ژن انجام شود، پس همواره و در همهٔ یاخته‌ها در حضور مادهٔ وراثتی انجام می‌گیرد، ولی فرایند ترجمه فقط در پروکاریوت‌ها تماماً در سیتوپلاسم و در حضور مادهٔ وراثتی انجام می‌شود. در یوکاریوت‌ها، رناهای پیک هم در میتوکندری و کلروپلاست در حضور مادهٔ وراثتی و هم در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم که مادهٔ وراثتی حضور ندارد، انجام می‌گیرد.



د) ریبوزوم دو زیرواحد کوچک و بزرگ دارد که هر دو از اجتماع انواعی از رناهای ریبوزومی (rRNA) و پروتئین‌ها تشکیل می‌شوند، بنابراین برای تکمیل ساختار ریبوزوم‌ها در هر نوع یاخته‌ای انجام هر دو فرایند رونویسی و ترجمه رخ می‌دهد.

۲۸ **۴** زنبور عسل نر در طی بکرزایی زنبور عسل ماده (ملکه) ایجاد می‌شود. تمام ژن‌های زنبور عسل نر از زنبور عسل ملکه گرفته شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هر یک از ما ویژگی‌هایی داریم که ما را با آن‌ها می‌شناسند. بعضی از این ویژگی‌ها را از والدین خود دریافت کرده‌ایم؛ مثل رنگ چشم، رنگ مو یا گروه خونی. ویژگی‌هایی را هم می‌شناسیم که ارثی نیستند؛ مثل تیره شدن رنگ پوست که به علت قرار گرفتن در معرض آفتاب ایجاد شده است، ولی باید توجه کنید که در علم ژن‌شناسی، ویژگی‌های ارثی جانداران را صفت می‌نامند و استفاده از ترکیب صفات اکتسابی اشتباه است، چرا که همهٔ صفات ارثی هستند.

نکته: رنگ پوست یک صفت است در حالی‌که تغییر رنگ پوست یک ویژگی اکتسابی محسوب می‌شود.

۲ و ۳) گاهی ممکن است یک جاندار مانند باکتری بدون تولید گامت تولیدمثل کند و گاهی نیز ممکن است در ایجاد یک جاندار فقط یک والد شرکت کند، مانند کرم‌های هرمافرودیت.

۲۹ **۳** فقط مورد «ب» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند. اول باید دقت کنید که فرد ناقل، سالم است و هم‌چنین الل بیماری را دارد. حالا براساس تعریف فرد ناقل متوجه می‌شوید که اگر بیماری بارز باشد، وجود یک الل بیماری برای ایجاد بیماری کافی است و در نتیجه فرد ناقل مشاهده نمی‌شود. در نتیجه اگر زن ناقل داشته باشیم، بیماری وابسته به جنس نهفته بوده (مانند بیماری هموفیلی) و اگر زن ناقل نداشته باشیم، بیماری وابسته به جنس بارز است.

بررسی موارد:

الف) در بیماری وابسته به جنس نهفته، زن سالم ممکن است ژنوتیپ ناخالص داشته باشد در نتیجه نیمی از فرزندان پسر سالم و نیمی دیگر بیمار خواهند شد.

ب) در بیماری وابسته به جنس نهفته، در صورت سالم بودن پدر، قطعاً همهٔ دخترها سالم خواهند شد.

ج) در بیماری وابسته به جنس بارز، زن بیمار ممکن است ژنوتیپ ناخالص داشته باشد. در نتیجه نیمی از فرزندان پسر سالم و نیمی دیگر بیمار خواهند شد، هم‌چنین همهٔ فرزندان دختر، بیمار خواهند شد.

د) در بیماری وابسته به جنس بارز، در صورت بیمار بودن پدر، قطعاً همهٔ دختران بیمار خواهند شد، ولی باید دقت کنید که ممکن است در بیماری هموفیلی نیز در صورت ازدواج مردی بیمار با زنی سالم ناخالص یا خالص سالم، دختران سالم نیز متولد می‌شوند.

۳۰ **۴** در صورت آمیزش گل میمونی سفیدرنگ نر (WW) با گل میمونی صورتی‌رنگ ماده (RW)، زاده‌هایی به رنگ سفید یا صورتی حاصل می‌شود که اگر زاده سفیدرنگ باشد، یک الل W را از والد نر و دیگری را از والد ماده دریافت می‌کند، پس آندوسپرم آن، ژنوتیپ WWW دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۲) اگر زاده صورتی‌رنگ باشد، الل W را از والد نر و الل R را از والد ماده دریافت می‌کند، پس آندوسپرم آن ژنوتیپ RRW دارد، ولی باید دقت کنید که یاختهٔ تخم‌زا، تک‌لاد است و فقط یک الل (R) و یا (W) خواهد داشت، نه (RW). یاختهٔ تخم، دولاد و حاصل لقاح اسپرم و تخم‌زا است.

۳) به طور کلی ژنوتیپ پوستهٔ تخمک که در گذر زمان به پوستهٔ دانه تغییر می‌کند، مانند والد ماده باید (RW) باشد و ربطی به لقاح و ژنوتیپ والد نر ندارد.

۳۱ **۴** بیماران مبتلا به کم‌خونی داسی‌شکل ($Hb^S Hb^S$) و افراد ناقل این بیماری ($Hb^A Hb^S$) نسبت به بیماری مالاریا مقاوم هستند. بیماران، گویچهٔ قرمز و هموگلوبین (پروتئین حمل‌کنندهٔ گازهای تنفسی) تغییر شکل‌یافته دارند. گویچهٔ قرمز و هموگلوبین افراد ناقل نیز در شرایط قرار گرفتن در محیط دارای اکسیژن کم، تغییر شکل داده و گویچهٔ قرمز، داسی‌شکل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در حالت طبیعی فقط در بیماران، کبد و کلیه هورمون اریتروپویتین ترشح می‌کنند، علاوه‌بر آن هیچ‌کدام از این دو اندام غده نیستند و کبد یکی از اندام‌های دستگاه گوارش (نه لولهٔ گوارش) است.

۲) در حالت طبیعی فقط در مورد بیماران که دچار کم‌خونی هستند، صادق است. چون افراد ناخالص در شرایط طبیعی کاملاً سالم هستند.

۳) در ژن هر نوکلئوتیدی که تغییر می‌کند، در رشتهٔ مقابل نیز نوکلئوتید مکمل آن تغییر خواهد کرد، به این ترتیب در افراد ناقل، ۲ نوکلئوتید (یک ژن بیمار دارند) و در افراد بیمار ۴ نوکلئوتید (۲ ژن بیمار دارند) تغییر کرده است.

https://konkur.info

۳۲ **۳** در فرایند ترجمه، اولین حرکت رناتن در مرحلهٔ طویل شدن رخ می‌دهد. در این مرحله ابتدا باید پیوند هیدروژنی در جایگاه A تشکیل شود و سپس پیوند پپتیدی به وجود آید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در مرحلهٔ آغاز ترجمه، ابتدا رنای ناقل به رنای پیک متصل می‌شود و سپس ساختار P شکل می‌گیرد.

۲) دقت کنید در پروکاریوت‌ها، رنای پیک از دنای حلقوی الگوبرداری می‌شود، نه خطی.

۴) پروتئین‌ها در پروکاریوت‌ها همگی در ریبوزوم‌های پراکندهٔ سیتوپلاسم تولید می‌شود. در یوکاریوت‌ها محل استقرار ریبوزوم‌ها متفاوت است و می‌توانند در سیتوپلاسم، روی شبکهٔ آندوپلاسمی یا درون میتوکندری و کلروپلاست مستقر شوند.

۳۳ **۳** در رونویسی، وظیفهٔ باز کردن دو رشتهٔ دنا و هم‌چنین فعالیت پلیمرازی برعهدهٔ رنابسپاراز است، اما در همانندسازی، باز کردن دو رشتهٔ دنا توسط هلیکاز و انجام فعالیت پلیمرازی توسط دنابسپاراز صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) نوکلئوتیدهای مورد استفاده در رونویسی یک اتم اکسیژن بیشتر از نوکلئوتیدهای مورد استفاده در همانندسازی دارند و بنابراین وزن مولکولی‌شان بیشتر است.

۲) آنزیم پلیمراز در همانندسازی صرفاً یک رشتهٔ دنا را دربر می‌گیرد.

۴) همانندسازی در مرحلهٔ S چرخهٔ یاخته‌ای و رونویسی در مراحل G_1 و G_2 اتفاق می‌افتد.

۳۴ **۴** در ساختار چهارم آرایش زیرواحدها اهمیت دارد. این ساختار در میوگلوبین که پروتئین ذخیره‌کنندهٔ اکسیژن در عضلات است، دیده نمی‌شود، زیرا تنها از یک زیرواحد یعنی تا سطح سوم تشکیل شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در ساختار دوم برای اولین بار پیوند هیدروژنی ایجاد می‌شود. ساختارهای مارپیچ و صفحه‌ای دو نمونهٔ معروف آن‌هاست و تنها ساختارهای ایجادشده در ساختار دوم پروتئین‌ها نیستند.

۲) در سطوح اول و سوم پروتئین‌ها، پیوند اشتراکی دیده می‌شود. وجود ثبات نسبی تنها مختص ساختار سوم است.

۳) توالی آمینواسیدی در ساختار اول مشخص می‌شود. در این ساختار علاوه‌بر پیوند پپتیدی، پیوندهای اشتراکی بین عناصر درون هر آمینواسید نیز وجود دارند که غیرپپتیدی هستند. دقت کنید که در این گزینه به پیوندهای اشتراکی بین اتم‌ها اشاره شده است، نه بین آمینواسیدها. هر آمینواسید، خود، اجتماعی از اتم‌ها است که با یک‌دیگر پیوند اشتراکی تشکیل داده‌اند.

۳۵ **۲** موارد «الف» و «د» صحیح هستند.

بررسی موارد:

الف) بیماری فنیل‌کتونوریا با رژیم غذایی بدون فنیل‌آلانین یا فنیل‌آلانین کم قابل کنترل است، اما سندرم داون نوعی اختلال کروموزومی فاقد کنترل و پیشگیری است.

ب) این بیماری نهفته است، بنابراین برای بروز آن صرفاً یک الل کافی نیست و باید هر دو الل شخص، الل بیماری باشند.

ج) این بیماری برخلاف هموگلوبین داسی‌شکل، ربطی به محیط جغرافیایی و محل زندگی شخص ندارد.

د) ممکن است پدربزرگ ژنوتیپ aa و پدر Aa داشته باشد. در این صورت اگر مادر بیمار یا ناخالص باشد، فرزند بیمار خواهد بود. در این صفت دگرهٔ A سالم بودن و دگرهٔ a بیمار بودن را نشان می‌دهد.

۳۶ **۳** انتخاب طبیعی باعث سازگاری می‌شود. انتخاب طبیعی در باکتری‌های بیماری‌زا مثل استرپتوکوکوس نومونیا، باعث مقاومت این باکتری به آنتی‌بیوتیک‌ها شده و از این طریق نگرانی‌ها را در ارتباط با سطح سلامت جامعه افزایش می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) شارش ژن (در جمعیت مقصد) و جهش، تنوع ژنی را افزایش می‌دهند. شارش ژن برخلاف جهش، دگرهٔ جدیدی تولید نمی‌کند.

۲) عاملی که بر اثر رویداد تصادفی ایجاد می‌شود، رانش دگره‌ای است که در آن اندازهٔ جمعیت مؤثر است.

۴) تنها در صورتی‌که جمعیت جداشده در گونه‌زایی دگرمیهنی کوچک باشد، اثر رانش دگره‌ای نیز در نظر گرفته می‌شود. رانش دگره‌ای تنوع را کاهش می‌دهد، در صورتی‌که کراسینگ‌اور می‌تواند تنوع را بیشتر کند.

۳۷ **۱** تنها مورد «الف» هیچ‌گاه قابل انتظار نیست.

بررسی موارد:

الف) از پدر سالم، در بیماری هموفیلی، هیچ‌گاه دختری هموفیل متولد نمی‌شود.

ب) در صورت ناقل بودن مادر و یا پدر، می‌توان این مورد را در نظر گرفت.

ج و د) در گروهی از پدر و مادرهای سالم (ناقل)، می‌توان تولد هر دوی این حالت‌ها را در فرزندان مشاهده کرد.

۳۸ **۴** انتخاب طبیعی، با حفظ افراد سازگار و حذف افراد ناسازگار، می‌تواند به عنوان عامل مقاوم شدن باکتری‌های در محیط حاوی پادزیست تلقی شود (باکتری نوعی جاندار تک‌یاخته‌ای است).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) شارش ژنی هنگام مهاجرت افراد از یک جمعیت به جمعیت دیگر رخ می‌دهد. دقت کنید که تنها جهش می‌تواند دگرهٔ جدید ایجاد کند.

۲) رانش دگره‌ای، در اثر رویدادهای تصادفی صورت می‌گیرد. هر چه جمعیت کوچک‌تر باشد، اثر رانش نیز بیشتر خواهد بود.

۳) انتخاب طبیعی و آمیزش غیرتصادفی، براساس رخ‌نمود افراد جمعیت صورت می‌گیرد. توجه کنید که هر دوی آن‌ها، به دنبال کاهش تنوع افراد، موجب کاهش توان بقای جمعیت در محیط جدید می‌شوند.

۳۹ **۴** نمودار توزیع فراوانی رنگ دانهٔ ذرت طبق نمودار کتاب زیست‌شناسی (۳)، ۷ ستون دارد.

بررسی گزینه‌ها:

۱) ستون‌های ۱، ۲، ۳ و ۴ کم‌تر از چهار دگرهٔ بارز دارند و ستون‌های ۴، ۵، ۶ و ۷ بیشتر از دو دگرهٔ بارز دارند، بنابراین تعداد آن‌ها برابر است.

۲) ذرت‌هایی با ۲ دگرهٔ بارز و ذرت‌هایی با ۴ دگرهٔ نهفته، هر دو متعلق به ستون سوم هستند، پس با هم برابرند.

۳) ذرت‌های ستون ۴ بیشترین فراوانی را دارند و ذرت‌های ستون‌های ۱، ۲ و ۳ حداکثر ۲ دگرهٔ بارز دارند و مجموع آن‌ها بیشتر از ذرت‌های ستون ۴ است.

۴) ذرت‌های ستون ۱ و ۷ دو آستانهٔ طیف و ۲ عدد می‌باشند. بیشترین فراوانی مربوط به ستون ۴ است که هر ۶ دگره را دارد، بنابراین نه تعداد ذرت‌های آستانه‌ای و نه انواع الل‌های آن‌ها هیچ‌کدام بیشتر از فنوتیپی با بیشترین فراوانی ژن‌نمود یعنی ستون چهارم نیست.

https://konkur.info

۴۰ **۳** ورود مستقیم پادرمزهٔ حامل آمینواسید متیونین به جایگاه P رناتن، تنها در مرحلهٔ آغاز صورت می‌گیرد. دقت کنید که در این مرحله، جابه‌جایی رناتن قابل مشاهده نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در مرحلهٔ طویل شدن و پایان ورود نوعی بسپار زیستی به جایگاه A قابل مشاهده است (رنای ناقل و عوامل آزادکننده). دو زیرواحد رناتن، در ابتدای مرحلهٔ آغاز و انتهای مرحلهٔ پایان، می‌توانند جدا از هم دیده شوند.

۲) خروج رنای ناقل فاقد آمینواسید، در مرحلهٔ پایان از جایگاه P (جایگاه میانی رناتن) و ورود رنای ناقل فاقد آمینواسید به جایگاه E در مرحلهٔ طویل شدن صورت می‌گیرد.

۴) دقت کنید که ورود پادرمزه به جایگاه A رناتن در مرحلهٔ طویل شدن صورت می‌گیرد، ولی تنها در صورت مناسب بودن و مکمل بودن توالی آن با توالی رمزه، می‌توان تشکیل پیوند هیدروژنی و استقرار آن را مشاهده کرد.

۴۱ **۳** در یک یاختهٔ یوکاریوتی، دنا در درون هسته و گروهی از اندامک‌های یاخته نظیر میتوکندری و پلاست‌ها دیده می‌شود. در حالی‌که رنا را می‌توان در تمامی اندامک‌ها و بخش‌های دنادار و همین‌طور در درون مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم نیز مشاهده کرد، بنابراین رنا نسبت به دنا، در محل‌های متنوع‌تری در یک یاختهٔ یوکاریوتی دیده می‌شود. دقت کنید که رنا تک‌رشته‌ای است و به کار بردن رشته‌ها برای آن نامناسب است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) رونویسی، فرایندی نیازمند آنزیم (کاتالیزور زیستی) است.

۲) حرکت آنزیم رنابسپاراز به هنگام رونویسی، به صورت یک‌جهتی است.

۴) توالی رشتهٔ رنای ساخته‌شده در رونویسی، مشابه رشتهٔ رمزگذار ژن سازندهٔ خود است.

۴۲ **۴** به دنبال بروز جهش جانشینی، نمی‌توان تغییر چارچوب خواندن در رنای پیک را مشاهده کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) حتی به دنبال وقوع جهش دگرمعنا نیز نمی‌توان با قاطعیت در رابطه با تغییر فعالیت پروتئین حاصل اظهارنظر کرد.

۲) ممکن است نوعی مادهٔ سمی، پیش‌مادهٔ آنزیم بوده و اتفاقاً موجب تشدید فعالیت آن آنزیم گردد (مانند آنزیم تولیدکنندهٔ اوره در کبد که پیش‌مادهٔ آن آمونیاک سمی است) علاوه‌بر آن اگر مادهٔ سمی به صورت غیرطبیعی جایگاه فعال آنزیم را اشغال کند، آنزیم بلافاصله (نه رفته‌رفته) غیرفعال می‌شود.

۳) ممکن است تغییرات دما نیز بر روی عملکرد و شکل فضایی پروتئین تأثیرگذار باشد.

۴۳ **۴** در جهش جابه‌جایی، انتقال قطعه می‌تواند یا بر روی بخش دیگری از همان کروموزوم و یا بر روی کروموزومی غیرهمتا صورت گیرد که در حالت اول طول مولکول دنا (مادهٔ وراثتی اصلی) در کروموزوم هیچ تغییری نمی‌کند.

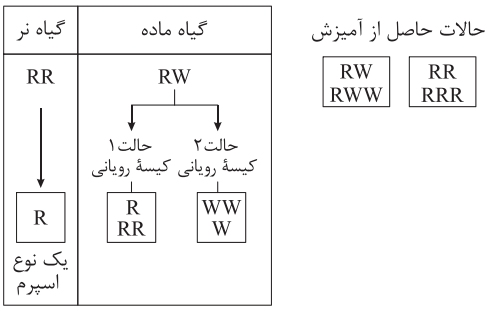
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تنها آن دسته از جهش‌های ساختاری که با تغییر موقعیت سانترومر همراه می‌باشند توسط کاریوتیپ قابل تشخیص هستند.

۲) در تمامی جهش‌های مضاعف‌شدگی، تغییر عدد کروموزومی دیده نمی‌شود.

۳) فام‌تن‌های جهش‌یافته در جهش مضاعف‌شدگی نیز می‌توانند همچنان در صفات دیگر خود که بر روی هر دو کروموزوم یافت می‌شود، تبادل قطعه یا کراسینگ‌اور داشته باشند.

۴۴ **۳** گیاه نر تنها می‌تواند دگرهٔ R را به نسل بعد منتقل کند. در حالی‌که گیاه ماده به علت ژنوتیپ RW خود می‌تواند هر دو نوع دگره را به یاختهٔ تخم‌زا و همین‌طور یاختهٔ دوهسته‌ای منتقل کند، بنابراین تنها در حالتی رنگ صورتی در رویان حاصل از این دو گیاه دیده می‌شود که دگرهٔ W از طرف گیاه ماده به دست آمده باشد و می‌بایست در ژنوتیپ آندوسپرم دانهٔ این گیاه نیز دو دگرهٔ W مشاهده نمود.



۴۵ **۲** موارد «الف» و «ب» صحیح هستند.

بررسی موارد:

الف) به دلیل حلقوی بودن دنای اصلی باکتری اشرشیاکلای، در همهٔ نوکلئوتیدها، یک گروه فسفات وجود دارد که به طور مستقیم به قند متصل می‌شود.

ب) قند شرکت‌کننده در ساختار دنا، دئوکسی ریبوز است که یک اکسیژن آن مطابق شکل ۳ صفحهٔ ۴ کتاب زیست‌شناسی (۳)، در حلقهٔ پنج‌ضلعی قرار گرفته است.

ج) پروتئین مؤثر در تنظیم رونویسی منفی باکتری، مهارکننده است. این پروتئین تنها می‌تواند به نوکلئوتیدهای توالی اپراتور متصل شود.

د) در نوکلئوتیدهایی که باز آلی پورین دارند، دو حلقهٔ پنج‌ضلعی می‌بینیم (یکی متعلق به قند و دیگری متعلق به باز آلی)، اما در نوکلئوتیدهای پیریمیدین‌دار، تنها یک حلقهٔ پنج‌ضلعی مربوط به قند و یک حلقهٔ شش‌ضلعی مربوط به باز آلی مشاهده می‌شود.

۴۶ **۴** در ابتدا به این نکته توجه کنید که میوگلوبین، ساختار چهارم را ندارد. پیوند هیدروژنی در سطوح دوم و سوم از ساختار پروتئین‌ها مشاهده می‌شود. دقت کنید دیده شدن پیوندها سؤال شده است، نه فقط تشکیل آن.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پیوند یونی تنها در ساختار سوم تشکیل می‌شود.

۲) پیوند اشتراکی نیز در ساختار سوم پروتئین‌ها همانند ساختار اول و دوم مشاهده می‌شود.

۳) دقت کنید که هر پیوند اشتراکی‌ای را پیوند پپتیدی محسوب نکنید. پیوندهای پپتیدی یکی از انواع پیوند اشتراکی هستند که از ساختار اول ایجاد می‌شوند، پس در همهٔ سطوح میوگلوبین می‌توان آن‌ها را مشاهده کرد، اما دقت کنید که سطح چهارم در میوگلوبین مشاهده نمی‌شود.

۴۷ **۳** منظور صورت سؤال، بروز جهش است که تنها عامل برهم‌زنندهٔ ژنی و در عین حال، ایجادکنندهٔ الل‌های جدید است. پس باید گزینه‌ای را انتخاب کنیم که مصداق جهش باشد. گزینهٔ (۳) مربوط به جهش ژنی حذف از نوع تغییر چارچوب است.

https://konkur.info

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) وقوع زلزله در یکی از کشورهای منطقهٔ خاورمیانه، مصداق کاهش جمعیت بر اثر حوادث طبیعی است که در رانش دگره‌ای رخ می‌دهد.

۲) این گزینه، مصداق آمیزش غیرتصادفی است. به این معنا که جانداران، به صورت غیرتصادفی و براساس ویژگی‌های مطلوب خود، جفت خود را انتخاب کرده و آمیزش غیرتصادفی رخ می‌دهد که باعث برهم زدن تعادل جمعیت می‌شود.

۴) این مورد، در توضیحات اول گفتار آمده است. اگر شرایط جمعیت تغییر کند، جاندارانی که با این تغییر سازگاری بیشتری دارند، زنده مانده و تولیدمثل می‌کنند، پس این گزینه مصداق بارز انتخاب طبیعی است.

۴۸ ۴ زیرواحد بزرگ رناتن نسبت به زیرواحد کوچک، آمینواسید بیشتری در ساختار خود دارد. هر زیرواحد رناتن از رنا و پروتئین تشکیل شده است، بنابراین در ایجاد هر زیرواحد بیش از یک نوع آنزیم پروتئینی نقش دارد، هم آنزیم تولیدکنندهٔ پروتئین و هم تولیدکنندهٔ رنا.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) توالی رمزکنندهٔ آمینواسیدها یا همان رمزه‌ها در رنای پیک وجود دارد. در ساختار زیرواحدهای رناتن، رنای پیک وجود ندارد.

۲) رناتن در ساختار کامل، سه جایگاه به نام A، P و E دارد و این جایگاه‌ها در ساختار یک زیرواحد وجود ندارد.

۳) زیرواحد کوچک رناتن نسبت به زیرواحد بزرگ، نوکلئوتید کم‌تری در ساختار خود دارد. در صورتی‌که این زیرواحدها مربوط به رناتن‌های موجود در میتوکندری باشد، در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم قرار ندارد.

۴۹ ۳ موارد «ب»، «ج» و «د» در ارتباط با همهٔ رناهای ناقل موجود در سیتوپلاسم باکتری اشرشیاکلای، صادق است.

بررسی موارد:

الف) در همهٔ رناهای ناقل، به‌جز در ناحیهٔ پادرمزه‌ای، انواع توالی مشابهی وجود دارد. نوکلئوتیدهای توالی جایگاه اتصال با آمینواسید در رناهای ناقل با یک‌دیگر یکسان است.

ب) براساس توالی پادرمزه‌ای، آمینواسید مناسب به رنای ناقل متصل می‌شود. همان‌طور که در شکل ۸ قسمت (الف) صفحهٔ ۲۸ کتاب زیست‌شناسی (۳) مشخص است این توالی در میانهٔ رنای ناقل قرار دارد، بنابراین ممکن نیست در مرحلهٔ آغاز رونویسی ایجاد شده باشد. در مرحلهٔ آغاز بخش کوچک ابتدای رنا تشکیل می‌شود.

ج) مطابق شکل ۸ قسمت (الف) صفحهٔ ۲۸ کتاب زیست‌شناسی (۳)، نزدیک‌ترین نوکلئوتیدها به توالی پادرمزه در ساختار حلقه‌مانند رنای ناقل قرار دارند و در تشکیل پیوند هیدروژنی نقش ندارند.

د) این آنزیم همانند سایر آنزیم‌ها، انرژی فعال‌سازی را کاهش می‌دهد و مطابق شکل ۸ قسمت (الف) صفحهٔ ۲۸ کتاب زیست‌شناسی (۳) دارای دو جایگاه فعال است.

۵۰ ۴ محصول نهایی ژن‌ها در تنظیم مثبت رونویسی، آنزیم‌های پروتئینی هستند. همهٔ پروتئین‌ها دارای پیوندهای هیدروژنی هستند. این پیوندها به تنهایی انرژی کمی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پروتئین فعال‌کننده می‌تواند به طور هم‌زمان به مالتوز، جایگاه اتصال فعال‌کننده و رنابسپاراز متصل شود.

۲) در پی اتصال لاکتوز (که نوعی دی‌ساکارید است) به پروتئین مهارکننده، شکل این پروتئین تغییر کرده و از اپراتور جدا می‌شود، بنابراین پروتئین مهارکننده به لاکتوز بیش از توالی اپراتور تمایل دارد.

۳) رنابسپاراز، رونویسی‌کنندهٔ ژن‌های مربوط به آنزیم تجزیه‌کنندهٔ لاکتوز، برای شناسایی توالی راه‌انداز نیازمند مولکول‌های پلی‌پپتیدی نیست.

۵۱ ۱ در صورتی‌که فرزند اول خانواده، پسری بیمار و دارای گروه خونی B^- باشد، می‌توان دریافت که ژن‌نمود پدر برای گروه خونی Rh، Dd بوده است و به طور حتم دارای دگرهٔ B است. با توجه به این‌که پسر این خانواده بیمار است، بنابراین مادر این خانواده ناقل بیماری هموفیلی بوده است. با توجه به ژن‌نمودهای قابل تصور برای والدین، اگر پدر در گروه خونی ABO ناخالص و BO باشد، امکان تولد دختری ناقل بیماری هموفیلی و دارای گروه خونی A^- که فاقد پروتئین D و کربوهیدرات B گروه خونی است، وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) با توجه به توضیحات سؤال، ژن‌نمود مادر برای گروه خونی، AB dd است و ژن‌نمود پدر برای گروه خونی ABO، می‌تواند BB یا BO باشد؛ به علت این‌که مادر فاقد دگرهٔ O است، امکان تولد فرزند با گروه خونی O در این خانواده وجود ندارد و قسمت اول گزینه باعث نادرستی آن است.

۳) ژن‌نمود دختر برای گروه خونی Rh و هموفیلی به ترتیب، Dd و X^HX^h و برای گروه خونی ABO، ژن‌نمود می‌تواند AO، BO یا AB باشد. در صورتی‌که در این خانواده مادر ناقل هموفیلی و پدر مبتلا به هموفیلی باشد، امکان تولد دختری مبتلا به هموفیلی وجود دارد و حتی ممکن است دختر متولدشده از نظر هموفیلی سالم بوده، ولی به علل دیگر دچار اختلال در فرایند لخته شدن باشد. با توجه این‌که مادر فاقد دگرهٔ O است، امکان تولد فرزندی فاقد کربوهیدرات‌های گروه خونی در این خانواده وجود ندارد.

۴) با توجه به دگره‌های موجود در والدین، ژن‌نمود دختر می‌تواند X^hX^hBBdd باشد. با توجه این‌که، مادر ناقل هموفیلی و دارای گروه خونی AB^- است و پدر دارای هر دو دگرهٔ D و d است، پس در این خانواده، امکان تولد پسری سالم از نظر بیماری هموفیلی (چون مادر ناقل است) و دارای پروتئین D و دو نوع کربوهیدرات گروه خونی وجود دارد.

۵۲ ۱ تنها مورد «الف» در ارتباط با افراد مبتلا به بیماری فنیل‌کتونوری صادق است.

بررسی موارد:

الف) بیماری فنیل‌کتونوری نوعی بیماری مستقل از جنس نهفته است. افراد مبتلا به این بیماری ممکن است والدینی ناقل بیماری فنیل‌کتونوری داشته باشند که از نظر این بیماری سالم هستند.

ب) فنیل‌کتونوری یک بیماری نهفته است، بنابراین در ژن‌نمود افراد مبتلا به این بیماری دو دگرهٔ بیماری‌زا وجود دارد.

ج) در صورت ابتلا، نوزاد با شیرخشک‌هایی که فاقد فنیل‌آلانین است، تغذیه می‌شود و در رژیم غذایی او برای آینده، از رژیم‌های بدون (یا کم) فنیل‌آلانین استفاده می‌شود.

د) فنیل کتونوریا یک بیماری ژنتیکی است که بر اثر جهش کوچک ژنی در خزانهٔ ژنی انسان به وجود آمده است، بنابراین با بررسی کاریوتیپ افراد بیمار نمی‌توان آن را تشخیص داد. نوزادان را در بدو تولد از نظر ابتلای احتمالی به بیماری فنیل‌کتونوری، با انجام آزمایش خون بررسی می‌کنند، زیرا تغذیهٔ نوزاد مبتلا به فنیل‌کتونوری با شیر مادر (که حاوی فنیل‌آلانین است) به آسیب یاخته‌های مغزی او می‌انجامد.

https://konkur.info

۵۳ **۱** ژنگان به کل محتوای مادهٔ وراثتی گفته می‌شود و برابر است با مجموع محتوای مادهٔ وراثتی هسته‌ای و سیتوپلاسمی. طبق قرارداد، ژنگان هسته‌ای را معادل مجموع یک نسخه از هر یک از انواع فام‌تن‌ها در نظر می‌گیرند. ژنگان هسته‌ای انسان شامل ۲۲ فام تن غیرجنسی و فام‌تن‌های جنسی X و Y است. یاخته‌هایی در پیکر مردی بالغ، که در هستهٔ خود ۲۲ فام‌تن غیرجنسی و فام‌تن‌های جنسی X و Y دارند برای تعیین ژنگان هسته‌ای فرد مناسب هستند؛ مانند یاخته‌های پوششی، یاخته‌های ماهیچه‌ای، نورون‌ها و ... . یاخته‌هایی در پیکر مردی بالغ، که فاقد هسته بوده و یا در هستهٔ خود تنها یکی از فام‌تن‌های جنسی را دارند برای تعیین ژنگان هسته‌ای فرد مناسب نیستند مانند گویچه‌های قرمز خونی، زام‌یاختک، زامه و ... . هر یاختهٔ هسته‌دار و زندهٔ موجود در پیکر انسان، می‌توانند موادی مانند CO_2 و مواد زائد دیگر را به خون و مایعات اطراف خود وارد کرده و این یاخته‌ها دارای انواع مختلفی از آنزیم‌های پروتئینی می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) آنزیم کربنیک انیدراز، کربن دی‌اکسید را با آب ترکیب می‌کند و کربنیک اسید پدید می‌آورد و به این صورت غلظت CO_2 موجود در خون را کاهش می‌دهد. آنزیم کربنیک انیدراز در زامه‌ها و زام‌یاختک‌ها وجود ندارد.

۳) زامه‌ها و زام‌یاختک‌ها، یاخته‌هایی هسته‌دار هستند، بنابراین در آن‌ها دنای خطی و انواعی از رناها وجود دارد.

۴) همهٔ یاخته‌های هسته‌دار انسان، در صورت آلوده شدن به ویروس می‌توانند اینترفرون نوع یک ترشح کرده که بر یاخته‌های سالم مجاور اثر کرده و آن‌ها را در برابر ویروس مقاوم می‌کند.

۵۴ **۴** هیچ‌یک از موارد مطرح‌شده برای تکمیل عبارت سؤال مناسب نیست.

بررسی موارد:

الف) انتخاب طبیعی موجب مقاوم شدن باکتری‌ها در برابر پادزیست می‌شود، اما انتخاب طبیعی نمی‌تواند ژنوتیپ افراد را تغییر دهد.

ب) جهش می‌تواند با ایجاد دگره‌های جدید، موجب غنی‌تر شدن خزانهٔ ژنی یک جمعیت شود. با تغییر شرایط محیطی ممکن است (نه به طور حتم) دگرهٔ جدید، سازگارتر از دگره یا دگره‌های قبلی عمل کند.

ج) رانش دگره‌ای حذف افراد براساس رویدادهای تصادفی است که برخلاف انتخاب طبیعی به سازش منجر نمی‌شود، در ضمن در یک جمعیت فقط یک گونه شرکت دارد.

د) در صورت برقراری تعامل میان جمعیت‌های یک بوم‌سازگان، شارش ژنی میان جمعیت‌ها شدت می‌گیرد. اگر بین دو جمعیت، شارش ژن به طور پیوسته و دوسویه ادامه یابد، سرانجام خزانهٔ ژن دو جمعیت به هم شبیه می‌شود. بنابراین در همهٔ موارد و به طور حتم شارش ژن به شباهت دو جمعیت منجر نمی‌شود.

۵۵ **۱** در یوکاریوت‌ها، دنای اصلی در هسته قرار دارد. عمل رونویسی از این دنا در هسته انجام شده و عمل ترجمهٔ رنای پیک در سیتوپلاسم انجام می‌شود، پس هم‌زمان نیستند، اما در پروکاریوت‌ها ممکن است فرایند ترجمه پیش از پایان رونویسی مولکول دنا آغاز شود. باکتری‌ها به وسیلهٔ دونیم شدن، تولیدمثل می‌کنند و توانایی تقسیم میتوز و میوز ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) مطابق شکل ۱۴ صفحهٔ ۱۴ کتاب زیست‌شناسی (۳)، در یوکاریوت‌ها مشاهدهٔ حباب‌های همانندسازی با اندازه‌های متفاوت امکان‌پذیر است.

۳) در یوکاریوت‌ها امکان اتصال رنابسپاراز بدون کمک عوامل رونویسی به راه‌انداز دنای موجود در هسته وجود ندارد.

۴) در صورتی‌که این جاندار تنها یک جایگاه آغاز همانندسازی داشته باشد، جایگاه پایان همانندسازی دقیقاً در مقابل جایگاه آغاز همانندسازی قرار دارد. علاوه‌بر آن اگر همانندسازی به صورت یک‌طرفه انجام شود، جایگاه پایان در مجاور جایگاه آغاز قرار می‌گیرد، نه در مقابل آن.

۵۶ **۴** محصول آنزیم رنابسپاراز ۳ همان رنای ناقل است. هم در ساختار رنای ناقل واجد تاخوردگی اولیه و هم در ساختار رنای ناقل واجد شکل سه‌بعدی، حلقهٔ واجد توالی پادرمزه نسبت به سایر حلقه‌های این مولکول در فاصلهٔ بیشتری تا محل اتصال به آمینواسید قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در صورت تاخوردگی‌های بیشتر در رنای ناقل اولیه، رنای ناقل واجد شکل سه‌بعدی ایجاد می‌شود، بنابراین میزان تاخوردگی‌ها در رنای ناقل واجد شکل سه‌بعدی نسبت به رنای ناقل اولیه، بیشتر است.

۲) فاصلهٔ میان حلقه‌های فاقد توالی پادرمزه در رنای ناقل واجد تاخوردگی اولیه نسبت به رنای ناقل واجد شکل سه‌بعدی از یک‌دیگر بیشتر است.

۳) توالی متصل به نوکلئوتید محل اتصال آمینواسید در رنای ناقل، هم در رنای اولیه و هم در رنای ناقل ثانویه، در تشکیل پیوند هیدروژنی شرکت نمی‌کند.

۵۷ **۴** منظور از توالی تعیین‌کنندهٔ محل دقیق شروع ترجمه، کدون آغاز است. در صورتی‌که کدون آغاز به کدون دیگری تبدیل شود، نخستین AUG که بعد از آن قرار دارد به محل شروع ترجمه تبدیل می‌گردد، بنابراین در هر حالتی کدون آغاز، AUG است و رنای ناقلی که با آن رابطهٔ مکملی برقرار می‌کند حامل آمینواسید متیونین است و پادرمزهٔ UAC دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در جهش بی‌معناست که رمز نوعی آمینواسید به رمز پایان تبدیل می‌شود در اثر این جهش بخشی از رنای پیک به عنوان رشتهٔ ریبونوکلئیک اسید حاصل از فعالیت رنابسپاراز ۲ ترجمه نشده و پلی‌پپتید حاصل از آن کوتاه‌تر خواهد بود.

۲) توجه داشته باشید از آن‌جا که این جهش، حذف در جایی دور از جایگاه فعال رخ داده است، می‌توان گفت احتمال تغییر در آنزیم بسیار کم بوده و ممکن است آنزیم هلیکازی با توانایی شکستن پیوندهای هیدروژنی تولید شود.

۳) با تشکیل پیوند بین دو باز آلی تیمین مجاور هم در دنا، دیمر تیمین تشکیل می‌شود که می‌تواند در عملکرد آنزیم دنابسپاراز و در نتیجه در الگوبرداری از روی رشتهٔ رمزگذار ژن طی همانندسازی اختلال ایجاد کند؛ بنابراین می‌توان گفت وقوع این مورد نیز ممکن است.

۵۸ **۴** ساخته شدن دنای جدید از روی دنای قدیمی ← همانندسازی

ساخته شدن مولکول رنا از روی بخشی از یک رشتهٔ دنا ← رونویسی

ساخته شدن پلی‌پپتید از روی اطلاعات رنای پیک ← ترجمه

در مرحلهٔ طویل شدن رونویسی پس از جدا شدن رشتهٔ رنا از رشتهٔ الگوی دنا، دو رشتهٔ دنای بازشده مجدداً شروع به اتصال به یک‌دیگر می‌کنند؛ بدین صورت که میان نوکلئوتیدهای آن‌ها پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود. نوکلئوتیدهای دنا دارای قند دئوکسی ریبوز هستند. در مرحلهٔ طویل شدن ترجمه، میان ریبونوکلئوتیدهای توالی آنتی‌کدون رنای ناقل و کدون‌های رنای پیک در جایگاه A ریبوزوم، پیوند هیدروژنی برقرار می‌گردد. ریبونوکلئوتیدها دارای قند ریبوز هستند.

https://konkur.info

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دقت کنید در رونویسی، میان ریبونوکلئوتیدها اصلاً پیوند هیدروژنی برقرار نمی‌شود تا بخواهد تجزیه شود.

۲) دقت کنید باز آلی یوراسیل در رنا جایگزین باز آلی تیمین دنا شده است. در همانندسازی تنها با دئوکسی ریبونوکلئوتیدها سروکار داریم و امکان تشکیل پیوند هیدروژنی میان باز آلی آدنین و یوراسیل وجود ندارد.

۳) حرکت دوطرفهٔ آنزیم بسپارازی به منظور افزایش دقت در تشکیل پیوند به فرایند ویرایش اشاره می‌کند که تنها در همانندسازی قابل انجام است. در صورتی‌که دنابسپاراز نوکلئوتیدی را به اشتباه جایگذاری کرده باشد، پیوند فسفو دی‌استری که تشکیل داده را تجزیه می‌کند و نوکلئوتید مناسب را در رشتهٔ دنای در حال ساخت قرار می‌دهد. رنابسپاراز این ویژگی را ندارد.

۵۹ ۱ توجه داشته باشید برای پروتئین‌هایی که به مقدار بیشتری مورد نیازند، ساخت پروتئین‌ها به طور همزمان و پشت سر هم توسط مجموعه‌ای از ریبوزوم‌ها انجام می‌شود تا تعداد پروتئین بیشتری در واحد زمان ساخته شود. آغاز حرکت ریبوزوم‌ها بر روی رنای پیک تک‌ژنی نمی‌تواند همزمان باشد، زیرا یک کدون آغاز دارند که تنها می‌تواند توسط یک ریبوزوم اشغال شود و تا زمانی که آن ریبوزوم حرکت خود را شروع نکند و کدون آغاز را آزاد نکند، ریبوزوم بعدی نمی‌تواند فرایند ترجمه را آغاز نماید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) هر چه ریبوزوم به آنزیم رنابسپاراز نزدیک‌تر می‌شود، طول رشتهٔ پلی‌پپتیدی در حال ساخت آن نیز افزایش می‌یابد. با افزایش طول رشتهٔ پلی‌پپتیدی، تعداد آمینواسیدها و تعداد پیوندهای پپتیدی این زنجیره نیز بیشتر می‌شود.

۳) هر چه رنابسپاراز بیشتر بر روی ژن حرکت کند و فاصلهٔ آن تا راه‌انداز که پیش از ابتدای ژن وجود داشت، بیشتر شود طول زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی در حال ساخت نیز افزایش می‌یابد. توجه دارید که نخستین آمینواسید هر زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی، متیونین است و در انتهای آمینی زنجیره قرار دارد. با افزایش طول زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی، آمینواسید ابتدای زنجیره (انتهای آمینی زنجیره) از زیرواحدهای ریبوزوم دورتر می‌شود.

۴) در یوکاریوت‌ها، سازوکارهایی برای حفاظت رنای پیک در برابر تخریب وجود دارند، بنابراین فرصت بیشتری برای پروتئین‌سازی وجود دارد. این عوامل موجب طولانی‌تر شدن عمر رنای پیک پیش از تجزیهٔ آن می‌شوند.

۶۰ ۲ از عواملی که می‌توانند منجر به کاهش تفاوت‌های فردی و در نتیجه کاهش گوناگونی در جمعیت شود، فرایند انتخاب طبیعی است. در این فرایند، افراد واجد صفت سازگار با تغییرات شرایط محیطی انتخاب خواهند شد و الل‌ها و ژن‌های سایر افراد به نسل‌های بعد نخواهد رسید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) توجه کنید ممکن نیست نوترکیبی در جمعیت زنبورهای عسل نر رخ دهد این فرایند در یاخته‌های دارای توانایی تقسیم میوز و حداقل دارای دو مجموعهٔ کروموزومی در پروفاز میوز ۱ انجام می‌شود، در حالی‌که زنبورهای عسل نر همگی هاپلوئید بوده و فاقد توانایی انجام تقسیم میوز و در نتیجه فاقد نوترکیبی هستند.

۳) منظور از یاخته‌های موجود در لایهٔ زایندهٔ بیضه‌ها به عنوان غدد جنسی مردان، یاخته‌های اسپرماتوگونی هستند. توجه کنید ایجاد شدن یاخته‌های جنسی نوترکیب در مردان می‌تواند ناشی از رخ دادن پدیدهٔ کراسینگ‌اور در یاخته‌های اسپرماتوسیت اولیه به عنوان یاخته‌های انجام‌دهندهٔ میوز ۱ باشد نه ناشی از تقسیم اسپرماتوگونی‌ها که تنها می‌توانند میتوز کنند.

۴) شبیه شدن نوع جایگاه‌های ژنی موجود در خزانهٔ ژنی دو جمعیت به یک‌دیگر میتواند ناشی از رخ دادن شارش ژنی باشد. توجه کنید در صورتی خزانهٔ ژنی دو جمعیت مشابه یک‌دیگر می‌شوند که شارش ژن به صورت پیوسته و دوسویه و با مهاجرت افراد هر دو جمعیت به یک‌دیگر رخ دهد، نه فقط با شارش ژن از جمعیت مبدأ به جمعیت مقصد.

۶۱ ۲ توالی افزاینده در دنای خطی یوکاریوت‌ها مشاهده می‌شود. در آزمایش مزلسون و استال از باکتری اشرشیاکلای استفاده شد. موارد «ب» و «ج» در رابطه با یوکاریوت‌ها و موارد «الف»، «ج» و «د» در ارتباط با پروکاریوت‌ها درست هستند.

بررسی موارد:

الف) توجه کنید هدایت آنزیم رنابسپاراز به توالی راه‌انداز در تنظیم مثبت رونویسی در پروکاریوت‌ها مشاهده می‌شود. پروتئین فعال‌کننده که به جایگاه اتصال خود در دنا (عقب راه‌انداز) وصل می‌شود، رنابسپاراز را به سمت راه‌انداز هدایت می‌کند، اما در یوکاریوت‌ها عوامل رونویسی به خود راه‌انداز وصل می‌شوند.

ب) این عبارت مطابق خط کتاب زیست‌شناسی (۳) در رابطه با تنظیم بیان ژن در مراحل غیررونویسی پیش از رونویسی یوکاریوت‌ها، درست است.

ج) افزایش طول عمر رنای پیک به افزایش تولید پلی‌پپتید از روی آن منجر می‌شود. تغییر در طول عمر رنای پیک هم در یوکاریوت‌ها و هم در پروکاریوت‌ها انجام می‌شود.

د) پروکاریوت‌ها، هسته و اندامک ندارند و دنای آن‌ها در سیتوپلاسم قرار دارد، بنابراین رونویسی از این دنا که توسط رنابسپاراز انجام می‌شود نیز درون سیتوپلاسم اتفاق میافتد. رنای ناقل نیز درون سیتوپلاسم این یاخته‌ها فعالیت می‌کند. در یوکاریوت‌ها، محل فعالیت آنزیم رنابسپاراز بر روی دنای اصلی درون هسته است. رنای ناقل نیز درون سیتوپلاسم این یاخته‌ها فعالیت می‌کند. این مورد دربارهٔ میتوکندری یا کلروپلاست یوکاریوت‌ها هم صادق است.

۶۲ ۱ بررسی گزینه‌ها:

۱ و ۲) در این خانواده برای گروه خونی ABO، یکی از والدین ژن‌نمود AO و دیگری ژن‌نمود BO را دارد (نادرستی گزینهٔ (۲)). ژن‌نمود فرزند دختر AB و ژن‌نمود فرزند پسر نیز OO است. در ارتباط با گروه خونی Rh یا هر دو والد به صورت Dd خواهند بود و یا یکی از آن‌ها Dd و دیگری dd است. ژن‌نمود فرزند دختر نیز به صورت dd و ژن‌نمود فرزند پسر به صورت Dd یا DD است. همهٔ فام‌تن‌ها از مولکول دنا به همراه پروتئین‌های هیستون تشکیل شده‌اند.

۳) در هر یک از فام‌تن‌های شمارهٔ ۱ فرزند دختر، دگرهٔ d برای گروه خونی Rh موجود است و این دگره باعث می‌شود که پروتئین D ساخته نشده و بر روی غشای گویچه‌های قرمز فرد پروتئین D وجود نداشته باشد.

۴) پسری با گروه خونی B^+ دارای ژن‌نمود BB یا BO برای گروه خونی ABO و دارای ژن‌نمود DD یا Dd برای گروه خونی Rh است. از ازدواج این دو شخص محال است فرزندی با گروه خونی O^+ یا O^- متولد شود، زیرا دختر خانواده ژن مرتبط با یک نوع کربوهیدرات را به فرزند خود می‌دهد.

۶۳ ۳ یاخته‌هایی با بیش از یک هسته می‌توانند بیش از دو دگره مربوط به صفت گروه خونی Rh را داشته باشند، هم‌چنین در یاخته‌هایی که در طول عمر خود قابلیت تقسیم دارند، در مرحلهٔ S چرخهٔ یاخته‌ای، تعداد دگره‌ها دو برابر می‌شود.

https://konkur.info

بررسی گزینه‌ها:

۱) منظور یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی و یا یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی است که در ارتباط با یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی و بعضی یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی به دلیل وجود بیش از یک هسته، وجود بیش از دو دگره مربوط به صفت گروه خونی Rh امکان‌پذیر می‌باشد.

۲) پادتن‌ها پروتئین‌هایی Yشکل هستند. ژن مربوط به ساخت پادتن‌ها در هر یاختهٔ هسته‌دار بدن انسان از جمله یاختهٔ ماهیچه‌ای اسکلتی وجود دارد.

۳) نورون‌ها توانایی تولید و هدایت پتانسیل عمل را دارند و در بیشتر مواقع تقسیم نمی‌شوند (به ندرت تقسیم می‌شوند).

۴) در بیماری کم‌خونی داسی‌شکل، گویچه‌های قرمز دچار تغییر می‌شوند. منشأ تولید گویچه‌های قرمز، یاخته‌های بنیادی میلوئیدی است که قابلیت تقسیم دارند.

۶۴ ۲ در هر دوراهی همانندسازی، آنزیم دنابسپاراز، پیوندهای فسفو دی‌استری تشکیل می‌دهد. این آنزیم هم‌چنین پیوند میان فسفات‌های نوکلئوتیدهای سه‌فسفاته را می‌شکند. شکسته شدن پیوندهای اشتراکی همزمان با تشکیل پیوندهای فسفو دی‌استری صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) قبل از همانندسازی دنا، باید پیچ‌وتاب فامینه، باز و پروتئین‌های همراه آن یعنی هیستون‌ها از آن جدا شوند تا همانندسازی بتواند انجام شود. این کارها با کمک آنزیم‌هایی به جز هلیکاز انجام می‌شود.

۳) رنای رناتنی در ساختمان رناتن‌ها شرکت می‌کند. دقت کنید که در ساختار نهایی رناهای ناقل، توالی‌های نوکلئوتیدی یکسان و پیوندهای هیدروژنی مشاهده می‌شود.

۴) در تمام مراحل رونویسی، تشکیل پیوند اشتراکی مشاهده می‌شود. دقت کنید که تنها در دو مرحلهٔ طویل شدن و پایان رونویسی، شکسته شدن پیوند هیدروژنی میان رشتهٔ رنا و دنا صورت می‌گیرد.

۶۵ ۲ به طور معمول بخش‌های فشرده فام‌تن کم‌تر در دسترس رنابسپارازها قرار می‌گیرند بنابراین یاخته می‌تواند با تغییر در میزان فشردگی فام‌تن در بخش‌های خاصی، دسترسی رنابسپاراز را به ژن مورد نظر تنظیم کند. این روش، مثالی از تنظیم بیان ژن پیش از رونویسی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اتصال بعضی رناهای کوچک مکمل به رنای پیک مثالی از تنظیم بیان ژن پس از رونویسی است. با اتصال این رناها، از کار رناتن جلوگیری می‌شود.

۳) تنظیم بیان ژن مثبت و منفی در باکتری‌ها، مثالی از تنظیم بیان ژن در حین رونویسی است. پروتئین‌هایی مانند مهارکننده و فعال‌کننده که به ترتیب به اپراتور و توالی جایگاه اتصال فعال‌کننده (توالی‌های غیرژنی) متصل و از آن جدا می‌شوند، باعث تنظیم بیان ژن در حین رونویسی در پروکاریوت‌ها (نه یوکاریوت‌ها) می‌شوند.

۴) از روش‌های دیگر تنظیم بیان ژن، طول عمر رنای پیک است. افزایش طول عمر رنای پیک موجب افزایش محصول می‌شود. این روش، مثالی از تنظیم بیان ژن، پس از رونویسی است.

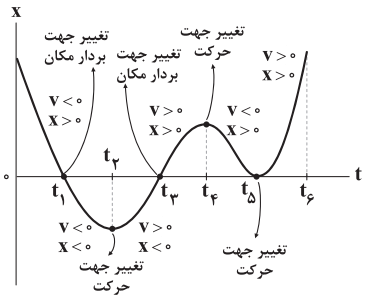
فیزیک

۶۶ ۱ بررسی عبارت‌ها:

الف) بردار مکان متحرک هنگامی تغییر جهت می‌دهد که علامت x عوض شود. در لحظات t_1 و t_4، نمودار، محور x را قطع کرده است و علامت x عوض شده است. دقت کنید که در لحظهٔ t_5، مکان متحرک صفر می‌شود ولی علامت آن تغییر نمی‌کند. (✗)

ب) متحرک هنگامی تغییر جهت می‌دهد که علامت سرعت آن عوض شود. با توجه به آن‌که شیب نمودار مکان ـ زمان برابر با سرعت است، می‌توان نتیجه گرفت در لحظات t_2، t_4 و t_5 علامت سرعت عوض شده است و جهت حرکت متحرک تغییر کرده است. (✗)

ج) متحرک در لحظهٔ t_5 از مبدأ مکان $(x=0)$ می‌گذرد و در آن لحظه جهت حرکت آن عوض می‌شود، زیرا در این لحظه $x=0$ است و علامت شیب نمودار تغییر کرده است. (✓)



۶۷ ۴ فرض کنیم سرعت اولیهٔ متحرک برابر v_0 باشد. با توجه به مفهوم شتاب، سرعت در لحظهٔ $t_1=2s$ برابر $v_1=v_0+2a$، در لحظهٔ $t_2=6s$ برابر $v_2=v_0+6a$ و در لحظهٔ $t_3=7s$ برابر $v_3=v_0+7a$ است. بنابراین:

$$t_1 \text{ تا } t_2 \text{ جابه‌جایی از}: x_2-x_1=\frac{v_1+v_2}{2}\Delta t$$

$$\Rightarrow 4-20=\frac{v_0+2a+v_0+6a}{2}\times(6-2)$$

$$\Rightarrow -16=(v_0+4a)\times 4 \Rightarrow v_0+4a=-4 \quad (I)$$

$$t_2 \text{ تا } t_3 \text{ جابه‌جایی از}: x_3-x_2=\frac{v_2+v_3}{2}\Delta t$$

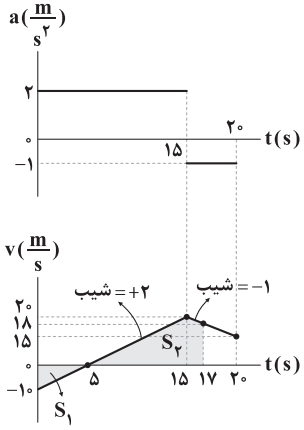
$$\Rightarrow -10-4=\frac{v_0+6a+v_0+7a}{2}\times(7-6)\Rightarrow v_0+\frac{13}{2}a=-14 \quad (II)$$

در نهایت با کم کردن رابطهٔ (I) از (II) داریم:

$$\xrightarrow{(II)-(I)} \frac{5}{2}a=-14-(-4)\Rightarrow \frac{5}{2}a=-10$$

$$\Rightarrow a=-4\frac{m}{s^2}\Rightarrow |a|=4\frac{m}{s^2}$$

۶۸ ۴ ابتدا با توجه به این‌که شیب نمودار سرعت ـ زمان برابر شتاب است، نمودار سرعت ـ زمان را از روی نمودار شتاب ـ زمان رسم می‌کنیم. توجه کنید که سرعت در لحظهٔ $t=5s$ برابر صفر است، زیرا متحرک در این لحظه تغییر جهت می‌دهد.



https://konkur.info

در ادامه با استفاده از مساحت زیر نمودار سرعت ـ زمان، می‌توانیم جابه‌جایی متحرک در ۱۷ ثانیهٔ نخست حرکت را به دست آوریم.

$$\Delta x = -S_1 + S_2 = \frac{-5\times 10}{2} + \left(\frac{20\times 10}{2} + \frac{20+18}{2}\times 2\right)$$

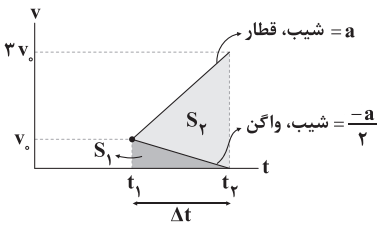
$$\Rightarrow \Delta x = -25 + (100+38) = 113\,m$$

بنابراین مکان متحرک در لحظهٔ $t = 17s$ برابر است با:

$$\Delta x = x - x_0 \Rightarrow 113 = x - (-300) \Rightarrow x = -187\,m$$

$$\Rightarrow \text{بردار مکان}: \vec{x} = -187\vec{i}\ (m)$$

۶۹ **۱** سرعت واگن و قطار در لحظهٔ t_1 با هم برابر است، بنابراین اگر از لحظهٔ t_1 به بعد، نمودار سرعت ـ زمان آن‌ها را رسم کنیم، داریم:



در بازهٔ t_1 تا t_2، سرعت واگن به اندازهٔ v_0 کم می‌شود تا به صفر برسد، پس با توجه به این‌که بزرگی شتاب قطار ۲ برابر بزرگی شتاب واگن است، سرعت قطار به اندازهٔ $2v_0$ زیاد می‌شود تا به $3v_0$ برسد.

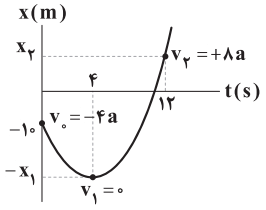
در نهایت با محاسبهٔ مساحت زیر نمودار سرعت ـ زمان، می‌توانیم جابه‌جایی قطار و واگن را مقایسه کنیم.

$$\begin{cases} \text{جابه‌جایی واگن}: \Delta x_1 = S_1 = \dfrac{v_0\times \Delta t}{2} \\ \text{جابه‌جایی قطار}: \Delta x_2 = S_1 + S_2 = \dfrac{v_0 + 3v_0}{2}\times \Delta t = 2v_0\Delta t \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta x_2}{\Delta x_1} = \frac{2v_0\Delta t}{\frac{v_0\Delta t}{2}} = 4$$

دقت کنید: برای حل این سؤال، نیازی به دانستن v_0، Δt و a نداریم.

۷۰ **۳** متحرک در رأس سهمی $(t = 4s)$ تغییر جهت می‌دهد. سرعت در این لحظه برابر صفر است، بنابراین در لحظهٔ $t = 0$ سرعت برابر $-4a$ و در لحظهٔ $t = 12s$، سرعت برابر $8a$ است، زیرا سرعت در هر ثانیه به اندازهٔ a تغییر می‌کند.



جابه‌جایی در بازهٔ زمانی $0 \le t \le 4s$ برابر است با:

$$\Delta x_1 = \frac{v_0 + v_1}{2}\times 4 = \frac{-4a + 0}{2}\times 4 = -8a$$

جابه‌جایی در بازهٔ زمانی $4s \le t \le 12s$ برابر است با:

$$\Delta x_2 = \frac{v_1 + v_2}{2}\times (12-4) = \frac{0 + 8a}{2}\times 8 = 32a$$

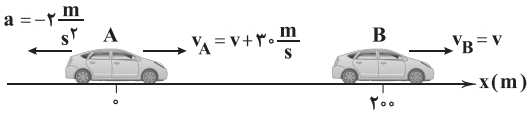
بنابراین متحرک ابتدا به اندازهٔ $8a$ عقب می‌رود و سپس به اندازهٔ $32a$ به سمت جلو حرکت می‌کند، بنابراین در ۱۲ ثانیهٔ اول داریم:

$$\begin{cases} \text{جابه‌جایی}: \Delta x = -8a + 32a = 24a \Rightarrow v_{av} = \dfrac{\Delta x}{\Delta t} = \dfrac{24a}{12} = 2a \\ \text{مسافت}: l = 8a + 32a = 40a \Rightarrow s_{av} = \dfrac{l}{\Delta t} = \dfrac{40a}{12} = \dfrac{10}{3}a \end{cases}$$

$$\Rightarrow \underbrace{s_{av} - v_{av}}_{8\frac{m}{s}} = \frac{10}{3}a - 2a \Rightarrow 8 = \frac{4}{3}a \Rightarrow a = 6\frac{m}{s^2}$$

متحرک از مکان $x_0 = -10m$ در مدت‌زمان ۴ ثانیه به اندازهٔ $8a$، یعنی $48m$ عقب رفته است و به مکان $x = -10 - 48 = -58m$ می‌رسد، یعنی در فاصلهٔ ۵۸ متری مبدأ مکان قرار می‌گیرد.

۷۱ **۴** شکل زیر، وضعیت حرکت خودروها را نشان می‌دهد.



معادلهٔ حرکت خودروها به صورت زیر است:

$$x_A = \frac{1}{2}at^2 + v_{0A}t + x_{0A} \Rightarrow x_A = \frac{1}{2}\times(-2)t^2 + (v+30)\times t$$

$$\Rightarrow x_A = -t^2 + (v+30)t$$

$$x_B = v_B t + x_{0B} \Rightarrow x_B = vt + 200$$

هنگامی که دو متحرک از کنار هم عبور می‌کنند، مکان آن‌ها برابر می‌شود، بنابراین:

$$x_A = x_B \Rightarrow -t^2 + (v+30)t = vt + 200$$

$$\Rightarrow -t^2 + 30t = 200 \Rightarrow \begin{cases} t_1 = 10s \\ t_2 = 20s \end{cases}$$

پس از ۲۰ ثانیه، دو خودرو برای بار دوم از کنار هم می‌گذرند.

۷۲ **۳** اگر مکان متحرک مثبت باشد $(x > 0)$، برای آن‌که متحرک از مبدأ مکان دور شود، باید در جهت محور x حرکت کند و سرعت آن هم مثبت باشد. اگر مکان متحرکی منفی باشد $(x < 0)$، برای آن‌که متحرک از مبدأ مکان دور شود، باید در خلاف جهت محور x حرکت کند و سرعت آن هم منفی باشد. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که مکان و سرعت متحرک هم‌علامت هستند، یا به عبارت دیگر، بردارهای مکان و سرعت هم‌جهت می‌باشند.

۷۳ **۳** متحرک در مدت‌زمان ۲ ثانیه، $-6m$ جابه‌جا شده است، بنابراین سرعت آن برابر است با:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow v = \frac{-6}{2} = -3\,\frac{m}{s}$$

معادلهٔ مکان ـ زمان متحرک برابر است با:

$$x = vt + x_0 \Rightarrow x = -3t + x_0$$

با توجه به این‌که متحرک در ابتدای دو ثانیهٔ ششم $(10s < t < 12s)$، یعنی در لحظهٔ $t = 10s$، در مکان $x = -12m$ قرار دارد، داریم:

$$x = -3t + x_0 \xrightarrow[x=-12m]{t=10s} -12 = -3\times 10 + x_0 \Rightarrow x_0 = 18m$$

بنابراین:

$$x = -3t + 18$$

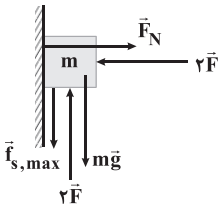
https://konkur.info

۷۴ **۳** برای پاسخ دادن به این سؤال به نکات زیر توجه کنید:

۱ـ در ۲ ثانیهٔ اول حرکت، شیب نمودار سرعت ـ زمان مثبت است و در نتیجه علامت شتاب متحرک مثبت می‌باشد و نیروی خالص وارد بر جسم در جهت محور x است. پس از لحظهٔ $t=۲s$، شیب نمودار سرعت ـ زمان منفی می‌شود و در نتیجه شتاب و نیروی خالص در خلاف جهت محور x می‌باشند. پس می‌توان نتیجه گرفت که جهت نیروی خالص وارد بر جسم یک بار در لحظهٔ $t=۲s$ تغییر می‌کند.

۲ـ در ۲ ثانیهٔ اول حرکت، اندازهٔ شیب خط مماس بر نمودار سرعت ـ زمان به تدریج کم می‌شود و در نتیجه اندازهٔ شتاب و نیروی خالص وارد بر جسم کاهش می‌یابد. پس از لحظهٔ $t=۲s$، اندازهٔ شیب خط مماس بر نمودار به تدریج افزایش می‌یابد و در نتیجه اندازهٔ شتاب و نیروی خالص وارد بر جسم هم به تدریج زیاد می‌شوند.

۷۵ **۴** اگر هر یک از نیروها را ۲ برابر کنیم، جسم در آستانهٔ حرکت به سمت بالا قرار می‌گیرد و داریم:

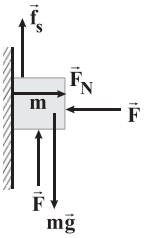


تعادل افقی: $F_N = ۲F$

تعادل قائم: $۲F = mg + f_{s,max}$

$$\Rightarrow ۲F = mg + \mu_s F_N \Rightarrow ۲F = mg + ۰/۴ \times ۲F \Rightarrow F = \frac{۵}{۶}mg \quad (*)$$

قبل از ۲ برابر کردن نیروها، در حالت اولیه داریم:



تعادل افقی: $F_N = F$

تعادل قائم: $F + f_s = mg$

$$\Rightarrow f_s = mg - F \xrightarrow{(*)} f_s = mg - \frac{۵}{۶}mg = \frac{۱}{۶}mg$$

پس اندازهٔ نیروی اصطکاک $\frac{۱}{۶}$ وزن جسم بوده است.

دقت کنید: در ابتدا که نیروهای F کوچک هستند، جسم می‌خواهد پایین بیاید، بنابراین اصطکاک به سمت بالا است، در حالی‌که پس از ۲ برابر کردن نیروهای F، جسم می‌خواهد بالا برود، بنابراین اصطکاک به سمت پایین است.

۷۶ **۳** قبل از باز کردن چتر در لحظهٔ $t_۱$، نیروی مقاومت هوا کوچک است و شتاب چترباز به سمت پایین می‌باشد. در این حالت داریم:

$$F_{net} = ma \Rightarrow mg - f_D = ma$$
$$\Rightarrow mg - ۲۰۰ = ma \Rightarrow a = g - \frac{۲۰۰}{m} > ۰$$

پس از باز کردن چتر در لحظهٔ $t_۲$، نیروی مقاومت هوا زیاد می‌شود و جهت شتاب به سمت بالا می‌شود.

$$F_{net} = ma' \Rightarrow mg - f_D' = ma'$$
$$\Rightarrow mg - ۱۶۰۰ = ma' \Rightarrow a' = g - \frac{۱۶۰۰}{m} < ۰$$

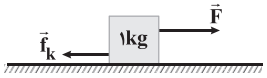
اندازهٔ شتاب در دو حالت برابر است، بنابراین داریم:

$$a = |a'| \Rightarrow g - \frac{۲۰۰}{m} = \frac{۱۶۰۰}{m} - g$$
$$\Rightarrow ۲g = \frac{۱۸۰۰}{m} \Rightarrow mg = \frac{۱۸۰۰}{۲} = ۹۰۰N$$

وزن چترباز برابر ۹۰۰N است. هنگامی که چترباز به تندی حدی می‌رسد، نیروی مقاومت هوا هم‌اندازهٔ وزن چترباز، یعنی برابر ۹۰۰N می‌شود.

دقت کنید: در حل این سؤال جهت پایین را، جهت مثبت فرض کرده‌ایم.

۷۷ **۳** در فاصلهٔ A تا B، نیروی $\vec{F}$ و اصطکاک به جسم وارد می‌شود.

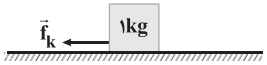


$$F_{net} = ma \Rightarrow F - f_k = ma \Rightarrow a = \frac{F - f_k}{m} \xrightarrow{m=۱kg} a = F - f_k$$

با استفاده از معادلهٔ سرعت ـ جابه‌جایی در حرکت با شتاب ثابت در فاصلهٔ AB می‌توان نوشت:

$$v_B^۲ - v_A^۲ = ۲a\Delta x \Rightarrow ۵^۲ - ۰ = ۲(F - f_k) \times ۱/۲۵ \Rightarrow F - f_k = ۱۰N \ (I)$$

در فاصلهٔ BC، نیروی $\vec{F}$ قطع می‌شود و فقط اصطکاک به جسم وارد می‌شود و می‌توان نوشت:



$$F'_{net} = ma \Rightarrow -f_k = ma' \xrightarrow{m=۱kg} a' = -f_k$$

و با استفاده از معادلهٔ سرعت ـ جابه‌جایی در حرکت با شتاب ثابت در فاصلهٔ BC داریم:

$$v_C^۲ - v_B^۲ = ۲a'\Delta x \Rightarrow ۰ - ۵^۲ = ۲ \times (-f_k) \times ۲/۵ \Rightarrow f_k = ۵N$$

با جای‌گذاری $f_k = ۵N$ در معادلهٔ (I)، اندازهٔ نیروی $\vec{F}$ به دست می‌آید.

$$F - f_k = ۱۰ \xrightarrow{f_k = ۵N} F = ۱۵N$$

۷۸ **۲** ابتدا دقت کنید که یکاهای $N.s$ و $kg.\frac{m}{s}$ برای تکانه معادل هستند. در ادامه تندی جسم را در ابتدا و انتهای بازهٔ موردنظر به دست می‌آوریم.

$$p_۱ = ۴kg.\frac{m}{s} \Rightarrow mv_۱ = ۴ \xrightarrow{m=۰/۲kg} v_۱ = ۲۰\frac{m}{s}$$
$$p_۲ = ۸kg.\frac{m}{s} \Rightarrow mv_۲ = ۸ \xrightarrow{m=۰/۲kg} v_۲ = ۴۰\frac{m}{s}$$

طبق قضیهٔ کار و انرژی جنبشی، کار برایند نیروهای وارد بر جسم برابر تغییرات انرژی جنبشی آن است و می‌توان نوشت:

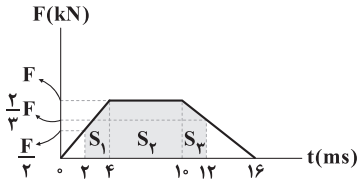
$$W_t = K_۲ - K_۱ = \frac{۱}{۲}m(v_۲^۲ - v_۱^۲) = \frac{۱}{۲} \times ۰/۲ \times ((۴۰)^۲ - (۲۰)^۲)$$
$$\Rightarrow W_t = ۱۲۰J$$

دقت کنید: می‌توانستیم با استفاده از رابطهٔ $K = \frac{p^۲}{۲m}$، بدون محاسبهٔ تندی و به طور مستقیم انرژی جنبشی را محاسبه کنیم و این سؤال را در زمان کوتاه‌تری حل کنیم.

https://konkur.info

۷۹ **۱** می‌دانیم سطح محصور بین نمودار $F-t$ و محور t برابر تغییرات تکانه است. بنابراین مطابق شکل زیر، اگر بیشینهٔ نیرو را F در نظر بگیریم، با استفاده از تشابه مثلث‌ها نیرو در لحظهٔ $t_1 = ۲ms$ برابر $\frac{۱}{۲}F$ و در لحظهٔ $t = ۱۲ms$ برابر $\frac{۲}{۳}F$ خواهد بود.

با توجه به این‌که نیرو در لحظه‌های t_1 , t_2 مشخص شده است، با استفاده از مساحت‌های هاشورزده که برابر تغییر تکانه در بازهٔ زمانی t_1 تا t_2 است به صورت زیر F را می‌یابیم:



$$\Delta p = S_۱ + S_۲ + S_۳$$

$$\Rightarrow \Delta p = (\frac{\frac{F}{۲}+F}{۲}\times ۲\times ۱۰^{-۳}) + (F\times ۶\times ۱۰^{-۳}) + (\frac{\frac{۲F}{۳}+F}{۲}\times ۲\times ۱۰^{-۳})$$

$$\Rightarrow \Delta p = \frac{۳}{۲}\times ۱۰^{-۳}F + ۶\times ۱۰^{-۳}F + \frac{۵}{۳}\times ۱۰^{-۳}F$$

$$\Rightarrow \Delta p = \frac{(۹F+۳۶F+۱۰F)\times ۱۰^{-۳}}{۶}$$

$$\xrightarrow{\Delta p = ۲۷/۵ N.s} ۲۷/۵ = \frac{۵۵F\times ۱۰^{-۳}}{۶} \Rightarrow F = ۳۰۰۰N = ۳kN$$

اکنون با داشتن F، مساحت زیر نمودار در بازهٔ زمانی صفر تا ۱۶s که برابر تغییر تکانه در این بازه است را می‌یابیم.

$$\Delta p = \text{مساحت ذوزنقه} \Rightarrow \Delta p = \frac{۱۶\times ۱۰^{-۳} + ۶\times ۱۰^{-۳}}{۲}\times F$$

$$\xrightarrow{F = ۳kN = ۳\times ۱۰^{۳} N} \Delta p = \frac{۲۲\times ۱۰^{-۳}}{۲}\times ۳\times ۱۰^{۳} = ۳۳N.s$$

در نتیجه:

$$\Delta p = m(v_۲ - (-v_۱)) \xrightarrow[v_۱ = ۴۰\frac{m}{s}]{m = ۵۰۰g = \frac{۱}{۲}kg} ۳۳ = \frac{۱}{۲}(v_۲ + ۴۰)$$

$$v_۲ = ۲۶\frac{m}{s}$$

دقت کنید: چون جهت توپ برعکس شده است، $v_۱$ را با علامت منفی جایگذاری نموده‌ایم.

۸۰ **۳** با استفاده از رابطهٔ بین انرژی جنبشی و تکانه داریم:

$$\begin{cases} K = \frac{p^۲}{۲m} \\ m_۲ = m_۱ - ۰/۴m_۱ = ۰/۶m_۱ \\ p_۲ = p_۱ + ۰/۲p_۱ = ۱/۲p_۱ \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{K_۲}{K_۱} = (\frac{p_۲}{p_۱})^۲ \times \frac{m_۱}{m_۲}$$

$$\Rightarrow \frac{K_۲}{K_۱} = (\frac{۱/۲p_۱}{p_۱})^۲ \times \frac{m_۱}{۰/۶m_۱} = ۱/۴۴ \times \frac{۱}{۰/۶} = \frac{۱۲}{۵}$$

۸۱ **۲** با افزایش فاصله از سطح زمین، نیروی گرانش وارد بر جسم کاهش می‌یابد، با توجه به رابطهٔ شتاب گرانش داریم:

$$g_h = \frac{GMe}{(R_e+h)^۲} \Rightarrow \frac{g_{h_۲}}{g_{h_۱}} = (\frac{R_e+h_۱}{R_e+h_۲})^۲$$

$$\xrightarrow[g_{h_۲} = ۰/۶۴g_{h_۱}]{h_۲ = ۱/۴h_۱} \frac{۰/۶۴g_{h_۱}}{g_{h_۱}} = (\frac{R_e+h_۱}{R_e+۱/۴h_۱})^۲$$

$$\Rightarrow \frac{۸}{۱۰} = \frac{R_e+h_۱}{R_e+۱/۴h_۱} \Rightarrow ۴R_e + ۵/۶h_۱ = ۵R_e + ۵h_۱$$

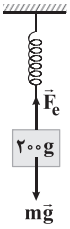
$$\Rightarrow ۰/۶h_۱ = R_e \Rightarrow h_۱ = \frac{۵}{۳}R_e$$

اکنون شتاب گرانشی را در فاصلهٔ $h_۱$ از سطح زمین به دست می‌آوریم:

$$\frac{g_{h_۱}}{g} = (\frac{R_e}{R_e+h_۱})^۲ \xrightarrow{h_۱ = \frac{۵}{۳}R_e} \frac{g_{h_۱}}{g} = \frac{۹}{۶۴}$$

$$\xrightarrow{g = ۱۰\frac{m}{s^۲}} g_{h_۱} = \frac{۴۵}{۳۲}\frac{m}{s^۲}$$

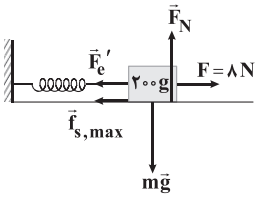
۸۲ **۳** هنگامی که جسم را به طور قائم آویزان می‌کنیم، نیروی وزن و نیروی فنر بر آن وارد می‌شوند با استفاده از قانون دوم نیوتون در راستای قائم داریم:



$$F_{net_y} = ۰ \rightarrow mg - k\Delta x = ۰ \Rightarrow mg = k\Delta x$$

$$\Rightarrow \frac{۲۰۰}{۱۰۰۰}\times ۱۰ = k(\frac{۲۰-۱۶}{۱۰۰}) \Rightarrow k = ۵۰\frac{N}{m}$$

در حالت دوم هنگامی که جسم بر روی سطح افقی در آستانهٔ حرکت قرار می‌گیرد، به جسم نیروی افقی $\vec{F}$، نیروی فنر، نیروی اصطکاک ایستایی بیشینه، نیروی وزن و نیروی عمودی تکیه‌گاه وارد می‌شود.



$$F'_{net_y} = ۰ \Rightarrow F_N = mg \Rightarrow F_N = ۰/۲\times ۱۰ = ۲N$$

جسم در آستانهٔ حرکت: $F_{net_x} = m\cancel{a}^{۰} \Rightarrow F - f_{s,max} - F'_e = ۰$

$$\Rightarrow f_{s,max} = F - F'_e = ۸ - ۵۰\times(\frac{۳۰-۱۶}{۱۰۰}) = ۸ - ۷ = ۱N$$

بنابراین: $f_{s,max} = \mu_s F_N \Rightarrow ۱ = \mu_s \times ۲ \Rightarrow \mu_s = ۰/۵$

۸۳ **۲** می‌دانیم در لحظه‌ای که جهت حرکت نوسانگر تغییر می‌کند، نوسانگر در نقاط بازگشتی $(x = \pm A)$ قرار دارد و در این مکان اندازهٔ شتاب نوسانگر بیشینه و برابر $a_{max} = A\omega^۲$ است و هم‌چنین در لحظه‌ای که جهت بردار مکان نوسانگر تغییر می‌کند، نوسانگر از نقطهٔ تعادل عبور می‌کند و در این لحظه تندی نوسانگر بیشینه و برابر $v_{max} = A\omega$ می‌باشد. بنابراین ابتدا بسامد زاویه‌ای نوسانگر را می‌یابیم. دقت کنید چون نوسانگر در راستای محور x نوسان می‌کند گزینه‌های (۳) و (۴) رد می‌شوند.

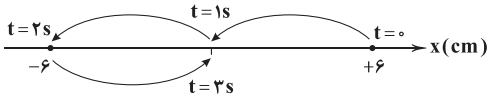
https://konkur.info

۸۴ **۳** ابتدا با کمک معادلهٔ مکان ـ زمان، دامنه و بسامد زاویه‌ای را به دست می‌آوریم:

$$x=\underbrace{0/06}_{A}\cos\underbrace{\frac{\pi}{2}}_{\omega}t\Rightarrow\begin{cases}\omega=\frac{\pi}{2}\frac{rad}{s}\\A=0/06m=6cm\end{cases}$$

$$\omega=\frac{2\pi}{T}\xrightarrow{\omega=\frac{\pi}{2}\frac{rad}{s}}\frac{\pi}{2}=\frac{2\pi}{T}\Rightarrow T=4s$$

با توجه به این‌که دورهٔ تناوب $T=4s$ است، مدت‌زمان $\Delta t=3-0=3s$ برابر $\frac{3}{4}$ دورهٔ تناوب می‌باشد و نوسانگر مسافت $3A$ را طی می‌کند، بنابراین:



$$l=3A=3\times6=18cm$$

۸۵ **۴** وقتی جسم را $5cm$ پایین می‌کشیم و رها می‌کنیم، جسم با دامنهٔ $A=5cm$ حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد، بنابراین ابتدا با محاسبهٔ بسامد زاویه‌ای، معادلهٔ حرکت نوسانگر را می‌نویسیم و سپس مکان نوسانگر را در لحظهٔ $t=\frac{1}{9}s$ به دست می‌آوریم:

$$\omega=\sqrt{\frac{k}{m}}=\sqrt{\frac{90}{40\times10^{-3}}}\xrightarrow{\pi^2=10}\omega=\sqrt{\frac{900\pi^2}{4}}$$

$$\Rightarrow\omega=\frac{30\pi}{2}=15\pi\frac{rad}{s}$$

$$x=A\cos(\omega t)\Rightarrow x=0/05\cos(15\pi t)$$

$$\xrightarrow{t=\frac{1}{9}s}x=0/05\cos(15\pi\times\frac{1}{9})\Rightarrow x=0/05\cos(\frac{5\pi}{3})$$

$$\xrightarrow{\cos(\frac{5\pi}{3})=\frac{1}{2}}x=0/05\times\frac{1}{2}\Rightarrow x=\frac{1}{40}m$$

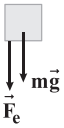
اکنون شتاب حرکت نوسانگر را در مکان $x=\frac{1}{40}m$ می‌یابیم.

$$a=-\omega^2x\Rightarrow a=-(15\pi)^2\times\frac{1}{40}=-225\times10\times\frac{1}{40}\Rightarrow a=-\frac{225}{4}\frac{m}{s^2}$$

در آخر با در نظر گرفتن جهت مثبت به طرف بالا، با استفاده از قانون دوم نیوتون، اندازهٔ نیروی کشسانی فنر را که بر جسم وارد می‌شود، پیدا می‌کنیم.

$$F_{net}=ma\Rightarrow-mg-F_e=ma\Rightarrow-0/04\times10-F_e=0/04\times(-\frac{225}{4})$$

$$\Rightarrow F_e=2/25-0/4=1/85N$$



$$\begin{cases}a_{max}=A\omega^2\\v_{max}=A\omega\end{cases}\Rightarrow\frac{a_{max}}{v_{max}}=\omega\Rightarrow\omega=\frac{2\pi}{2}=\pi\frac{rad}{s}$$

$$\Rightarrow a=-\omega^2x\xrightarrow[\omega=\pi\frac{rad}{s}]{x=-1cm=-0/01m}$$

$$a=-\pi^2(-0/01)\Rightarrow a=\frac{\pi^2}{100}\frac{m}{s^2}$$

$$\Rightarrow\vec{a}=\frac{\pi^2}{100}\vec{i}(\frac{m}{s^2})$$

۸۶ **۱** می‌دانیم در نقاط بازگشت، بزرگی نیرو بیشینه و در نقطهٔ تعادل، انرژی جنبشی نوسانگر بیشینه است. با توجه به این‌که بیشینهٔ انرژی جنبشی برابر انرژی مکانیکی است و با استفاده از رابطه‌های $F_{max}=mA\omega^2$ و $E=\frac{1}{2}m\omega^2A^2$ به صورت زیر K_{max} را می‌یابیم.

$$A=\frac{\text{طول پاره‌خط}}{2}=\frac{8}{2}=4cm=4\times10^{-2}m$$

$$E=\frac{1}{2}m\omega^2A^2\Rightarrow E=\frac{1}{2}m\omega^2A\times A\Rightarrow E=\frac{1}{2}F_{max}A$$

$$\Rightarrow E=\frac{1}{2}\times5\times4\times10^{-2}\xrightarrow{K_{max}=E}K_{max}=10^{-1}=0/1J$$

۸۷ **۲** رابطهٔ بین بیشینهٔ نیرو و انرژی مکانیکی نوسانگر را می‌یابیم.

$$E=\frac{1}{2}m\omega^2A^2=\frac{1}{2}\underbrace{[m\omega^2A]}_{F_{max}}\times A=\frac{1}{2}F_{max}A\Rightarrow F_{max}=\frac{2E}{A}$$

اکنون از روی داده‌های نمودار، انرژی مکانیکی را می‌یابیم. دقت کنید با توجه به نمودار به‌ازای $v=40\frac{cm}{s}$، انرژی جنبشی نوسانگر، بیشینه است. هم‌چنین در لحظه‌ای که تندی نوسانگر $20\frac{cm}{s}$ است، $U-K=10mJ$ می‌باشد.

$$\frac{K}{K_{max}}=(\frac{v}{v_{max}})^2\Rightarrow\frac{K}{E}=(\frac{20}{40})^2=\frac{1}{4}\Rightarrow K=\frac{1}{4}E=\frac{1}{4}(U+K)$$

$$\Rightarrow U=3K\xrightarrow{U=K+10}K+10=3K\Rightarrow2K=10\Rightarrow K=5mJ$$

$$K=\frac{1}{4}E\Rightarrow5=\frac{1}{4}E\Rightarrow E=20mJ=20\times10^{-3}J$$

$$A=\frac{\text{طول پاره‌خط}}{2}=\frac{12}{2}=6cm=6\times10^{-2}m$$

بنابراین هنگامی‌که بردار سرعت نوسانگر تغییر جهت می‌دهد، یعنی در نقاط بازگشت، اندازهٔ نیروی وارد بر نوسانگر برابر است با:

$$F_{max}=\frac{2E}{A}=\frac{2\times20\times10^{-3}}{6\times10^{-2}}=\frac{2}{3}N$$

۸۸ **۴** کمیت‌های مربوط به نوسان آونگ در کرهٔ زمین را با اندیس (۱) و در کرهٔ ماه را با اندیس (۲) نشان می‌دهیم و داریم:

$$T=\frac{t}{n}\xrightarrow{t_1=t_2}\frac{T_2}{T_1}=\frac{n_1}{n_2}\xrightarrow[n_1=2]{n_2=2+2=4}\frac{T_2}{T_1}=\frac{2}{4}=\frac{1}{2}$$

$$T=2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}\Rightarrow\frac{T_2}{T_1}=\sqrt{\frac{L_2}{L_1}\times\frac{g_1}{g_2}}\Rightarrow\frac{1}{2}=\sqrt{\frac{L_2}{L_1}\times\frac{10}{1/6}}$$

$$\xrightarrow{\text{به توان ۲}}\frac{1}{4}=\frac{L_2}{L_1}\times\frac{100}{16}\Rightarrow\frac{L_2}{L_1}=\frac{4}{100}\Rightarrow L_2=0/04L_1$$

پس طول آونگ ۹۶ درصد کاهش یافته است.

۸۹ **۴** اگر نوسانگر را با بسامدهایی بیشتر یا کم‌تر از بسامد طبیعی آن به نوسان درآوریم، دامنهٔ نوسان کوچک‌تر از حالتی خواهد شد که آن را با بسامد طبیعی‌اش به نوسان درآوریم و پدیدهٔ تشدید رخ دهد.

۹۰ **۳** مطابق نمودار، به‌ازای یک نوسان کامل نوسانگر A، نوسانگر B، ۲/۵ نوسان انجام می‌دهد، بنابراین $f_B=2/5f_A$ است و داریم:

$$E=\frac{1}{2}m\omega^2A^2=2\pi^2mA^2f^2$$

$$\Rightarrow\frac{E_A}{E_B}=\frac{m_A}{m_B}\times(\frac{A_A}{A_B})^2\times(\frac{f_A}{f_B})^2=(\frac{m_A}{4m_A})\times(\frac{8}{2})^2\times(\frac{f_A}{2/5f_A})^2$$

$$\Rightarrow\frac{E_A}{E_B}=\frac{1}{4}\times16\times\frac{4}{25}\Rightarrow\frac{E_A}{E_B}=\frac{16}{25}$$

https://konkur.info

شیمی

۹۱ (۱)

$$2RCOONa + CaCl_2 \rightarrow Ca(RCOO)_2 + 2NaCl$$

$$\frac{\text{گرم سدیم کلرید}}{\text{جرم مولی}\times\text{ضریب}} = \frac{\text{گرم کلسیم کلرید}}{\text{جرم مولی}\times\text{ضریب}}$$

$$\Rightarrow \frac{x\,gCaCl_2}{1\times111} = \frac{35/1\,gNaCl}{2\times58/5} \Rightarrow x = 33/3\,gCaCl_2$$

$$ppm = \frac{\text{گرم کلسیم کلرید}}{\text{گرم محلول}}\times10^6 \Rightarrow ppm = \frac{33/3g}{12000}\times10^6 = 2775$$

۹۲ (۳) مطابق داده‌های سؤال در زنجیر هیدروکربنی پاک کنندهٔ غیرصابونی مورد نظر یک پیوند $C=C$ و در حلقهٔ بنزنی آن، سه پیوند $C=C$ وجود دارد. به این ترتیب فرمول کلی پاک‌کنندهٔ A به صورت $C_nH_{2n-1}C_6H_4SO_3Na$ خواهد بود.

با توجه به متن سؤال می‌توان نوشت:

$$(2n-1)+4=31 \Rightarrow n=14$$

$$\frac{\%C}{\%O} = \frac{\text{جرم کربن}}{\text{جرم اکسیژن}} = \frac{12(n+6)}{16(3)} = \frac{12(14+6)}{16(3)} = 5$$

۹۳ (۳) به‌جز عبارت آخر، سایر عبارت‌ها درست هستند.

در روغن زیتون ($C_{57}H_{104}O_6$)، شمار اتم‌های هیدروژن، کم‌تر از دو برابر شمار اتم‌های کربن است.

۹۴ (۴) نیتریک اسید (HNO_3) یک اسید قوی است و در آب تقریباً به‌طور کامل یونش می‌یابد ($\alpha \simeq 1$)، نیتروااسید یک اسید ضعیف است و در آب به‌طور جزئی یونش می‌یابد. هرچه غلظت نیتروااسید بیشتر باشد، امکان یونش کم‌تر شده و درجهٔ یونش کوچک‌تر می‌شود.

۹۵ (۲) عبارت‌های اول و دوم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

- ذره‌های سازندهٔ سوسپانسیون، ذره‌های ریزماده هستند.
- صابون‌ها با آب و آلاینده‌ها هیچ‌گونه واکنش شیمیایی نمی‌دهند.

۹۶ (۴)

$$[HNO_2] = \frac{[H^+]}{\alpha} = \frac{10^{-PH}}{\alpha} = \frac{10^{-4/1}}{0/5\times10^{-2}}$$

$$= \frac{10^{0/9-5}}{5\times10^{-3}} = \frac{8\times10^{-5}}{5\times10^{-3}} = 1/6\times10^{-2}\,mol.L^{-1}$$

$$[HNO_3] = [H^+] = 10^{-PH} = 10^{-2/4} = 10^{0/6-3} = 4\times10^{-3}\,mol.L^{-1}$$

با توجه به این‌که حجم محلول سود لازم برای خنثی کردن محلول نیتروااسید، $\frac{1}{3}$ حجم محلول سود لازم برای خنثی کردن محلول نیتریک اسید است می‌توان نوشت:

$$n_1M_1V_1 = \frac{1}{3}n_2M_2V_2 \Rightarrow 1\times1/6\times10^{-2}\times a = \frac{1}{3}\times1\times4\times10^{-3}\times b$$

$$\Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{1}{12}$$

۹۷ (۲) مطابق داده‌های سؤال، اکسید مورد نظر بازی است.

اغلب اکسیدهای فلزی خاصیت بازی دارند. سه عنصر A، X و G که به ترتیب همان $_{56}Ba$، $_{11}Na$ و $_{38}Sr$ هستند، جزو فلزها طبقه‌بندی می‌شوند و اکسید آن‌ها خاصیت بازی دارد.

۹۸ (۱)

$$RCOOH + NaOH \rightarrow RCOONa + H_2O$$

$$\frac{\text{گرم اسید چرب}}{\text{جرم مولی}\times\text{ضریب}} = \frac{\text{گرم سود ناخالص}\times\frac{P}{100}}{\text{جرم مولی}\times\text{ضریب}} \Rightarrow \frac{113/6}{1\times M} = \frac{26/67\times\frac{60}{100}}{1\times40}$$

$$\Rightarrow M = 284\,g.mol^{-1} \Rightarrow C_nH_{2n+1}COOH: 284\,g.mol^{-1}$$

$$\Rightarrow 12n+2n+1+12+2(16)+1=284 \Rightarrow n=17$$

$$\%C = \frac{(17+1)\times12}{284}\times100 \simeq \%76/05$$

۹۹ (۳) به جز عبارت نخست، سایر عبارت‌ها درست هستند. آزمایش‌های دقیق نشان می‌دهند که آب خالص رسانایی الکتریکی ناچیزی دارد.

۱۰۰ (۴)

$$N_2O_5(s) + H_2O(l) \rightarrow 2HNO_3(aq)$$

$$\frac{432\times10^{-3}\,g}{1\times108} = \frac{x\,mol}{2} \Rightarrow x = 0/008\,mol\,HNO_3$$

$$?mol\,NaOH = 480\times10^{-3}\,g\times\frac{1mol}{40g} = 0/012\,mol\,NaOH$$

$$\text{مول NaOH باقی‌مانده} = 0/012 - 0/008 = 0/004\,mol\,NaOH$$

$$[NaOH] = \frac{0/004}{8} = 5\times10^{-4} \Rightarrow [OH^-] = 5\times10^{-4}$$

$$\Rightarrow [H^+] = \frac{10^{-14}}{5\times10^{-4}} = \frac{1}{5}\times10^{-10} = 2\times10^{-11}$$

$$pH = -\log(2\times10^{-11}) = 10/7$$

۱۰۱ (۳) ابتدا از رابطهٔ مقابل، غلظت مولی محلول نیتروااسید را به دست می‌آوریم:

$$[HNO_2] = \frac{10(\text{درصد جرمی})(\text{چگالی محلول})}{\text{جرم مولی حل‌شونده}}$$

$$= \frac{10\times24\times1/034}{47} = 5/28\,mol.L^{-1}$$

$$\text{درصد یونش} = \frac{0/132\,mol.L^{-1}}{5/28\,mol.L^{-1}}\times100 = \%2/5$$

۱۰۲ (۲)

$$NaHCO_3(s) + HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$$

$$HCl: pH = 1/1 \Rightarrow [H^+] = 10^{-1/1} = 10^{0/9-2} = (10^{0/3})^3\times10^{-2}$$

$$= 8\times10^{-2}\,mol.L^{-1} \Rightarrow [HCl] = 8\times10^{-2}\,mol.L^{-1}$$

$$\frac{0/4L\times8\times10^{-2}\,mol.L^{-1}HCl}{1} = \frac{8gNaHCO_3\times\frac{P}{100}}{1\times84}$$

$$\Rightarrow \%P = \%33/6$$

۱۰۳ (۲)

$$K_a = \frac{\alpha^2[HA]}{1-\alpha} \Rightarrow 2\times10^{-2} = \frac{\alpha^2(4\times10^{-2})}{1-\alpha}$$

$$\Rightarrow 1-\alpha = 2\alpha^2 \Rightarrow 2\alpha^2+\alpha-1=0$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{-1\pm\sqrt{1-4(2)(-1)}}{2(2)} \Rightarrow \begin{cases}\alpha_1 = 0/5 & \checkmark\\ \alpha_2 = -1 & \times\end{cases}$$

$$[H^+] = \alpha[HA] = \frac{1}{2}\times0/04 = 0/02$$

$$pH = -\log[H^+] = -\log(0/02) = 1/7$$

https://konkur.info

۱۰۴ **۳** در سلول گالوانی «آلومینیم ـ مس»، تیغهٔ آلومینیمی در نقش آند ظاهر می‌شود. می‌دانیم هر مول Al با تبدیل به Al^{3+}، سه مول الکترون از دست می‌دهد.

$$Al \sim 3e^-$$

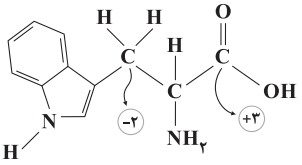
$$\frac{121/5 \times \frac{70}{100} \times \frac{50}{100}}{1 \times 27} = \frac{x}{3} \Rightarrow x = 4/725 mole^-$$

۱۰۵ **۱** فقط عبارت آخر درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

- برای انجام واکنش اکسایش ـ کاهش در سلول نور الکتروشیمیایی از نور استفاده می‌شود.
- در سلول گالوانی آهن ـ قلع، کاتیون‌های قلع در نیم‌سلول کاتدی قرار دارند.
- کم‌ترین عدد اکسایش $_{35}A$ و $_{25}X$ به‌ترتیب برابر با ۱− و صفر است.

۱۰۶ **۳** بیشترین و کم‌ترین عدد اکسایش اتم کربن در ترکیب مورد نظر برابر ۳+ و ۲− بوده که تفاوت آن‌ها برابر با ۵ است.



۱۰۷ **۳** نیم‌واکنش‌های آندی در دو حالت مختلف به صورت زیر است:

قبل از تغییر: $Fe(s) \rightarrow Fe^{2+}(aq) + 2e^-$

پس از تغییر: $Cu(s) \rightarrow Cu^{2+}(aq) + 2e^-$

مطابق فرض سؤال مقدار الکترون مبادله شده در دو حالت یکسان در نظر گرفته شده است:

$$Fe \sim Cu \Rightarrow \frac{1/12}{1 \times 56} = \frac{x}{1 \times 64} \Rightarrow x = 1/28 gCu$$

۱۰۸ **۲**

$$I)\ Fe(CN)_6^{3-} + 10Cr_2O_7^{2-} + 80H^+ \rightarrow Fe^{3+} + 6CO_2$$
$$+ 6NO_3^- + 20Cr^{3+} + 40H_2O$$
$$10Cr_2O_7^{2-} \rightarrow 20Cr^{3+} : 10 \times 2[(+6) - (+3)] = 60e^-$$
$$II)\ 2Mn^{2+} + 5BiO_3^- + 14H^+ \rightarrow 5Bi^{3+} + 2MnO_4^- + 7H_2O$$
$$2Mn^{2+} \rightarrow 2MnO_4^- : 2|[(+2) - (+7)]| = 10e^-$$

نسبت مورد نظر برابر است با: $\frac{60}{10} = 6$

۱۰۹ **۲** برای حل این سؤال کافیست مطابق شکل زیر عمل کنید.

	E°
$0/78V$	Cu
	Fe
$1/22V$	Al

$$x = 1/22 + 0/78 = 2/00 V$$

۱۱۰ **۲** عدد اکسایش اتم نیتروژن در هیدرازین (N_2H_4) برابر ۲− و در مولکول نیتروژن (N_2) برابر با صفر است. بنابراین تغییر عدد اکسایش هر اتم نیتروژن برابر با ۲ و برای دو اتم نیتروژن برابر با ۴ است.

$$N_2H_4 + O_2 \rightarrow N_2 + 2H_2O$$
$$N_2H_4 \sim 4e^-$$
$$\frac{\text{فراورده} 25/6g}{(2 \times 14) + 2(18)} = \frac{x}{4 \times 6/02 \times 10^{23}} \Rightarrow x = 9/632 \times 10^{23} e^-$$

۱۱۱ **۲** عبارت‌های سوم و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

- در واکنش ترمیت $(Fe_2O_3 + 2Al \rightarrow 2Fe + Al_2O_3)$، واکنش‌دهندهٔ عنصری (Al) با تبدیل به Al_2O_3 اکسایش‌یافته و نقش کاهنده را دارد.
- برای تولید گاز H_2، روش‌های دیگری علاوه‌بر برقکافت آب، مانند سلول نور الکتروشیمیایی وجود دارد.

۱۱۲ **۱**

$$2Al_2O_3 + 3C \rightarrow 4Al + 3CO_2$$

$$\text{درصد جرمی تیغهٔ آندی } (C) \text{ در مخلوط واکنش‌دهنده‌ها} = \frac{3C}{2Al_2O_3 + 3C} \times 100$$

$$= \frac{3(12)}{2(102) + 3(12)} \times 100 = \frac{36}{240} \times 100 = \%15$$
$$\%15 \times 1000 kg = 150 kgC$$

۱۱۳ **۳** به‌جز عبارت آخر، سایر عبارت‌ها درست هستند.

برخی فلزها مانند Al با این‌که اکسایش می‌یابند اما خورده نمی‌شوند.

۱۱۴ **۴** هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

۱۱۵ **۱** فقط عبارت نخست، نادرست است.

در سلول‌های الکترولیتی، آند به قطب مثبت باتری متصل است.

https://konkur.info

بروزترین و برترین
سایت کنکوری کشور
WWW.KONKUR.INFO
Konkur.info
https://konkur.info