

زیست‌شناسی

۱- در خصوص ساختاری از مغز انسان که با سامانه کناره‌ای (لیمبیک) ارتباط نزدیکی دارد و در واکنش به بعضی ترشحات میکروبی‌های واردشده به بدن، دمای بدن را بالا می‌برد، کدام مورد درست است؟

- (۱) با تولید هورمون محرک، ترشح هورمون آزادکننده را تنظیم می‌کند.
- (۲) پیک‌های دوربُردی را می‌سازد که در محل دیگری ذخیره می‌شوند.
- (۳) در ایجاد حافظه کوتاه‌مدت و تبدیل آن به حافظه درازمدت نقش اساسی دارد.
- (۴) هورمونی را می‌سازد که به گیرنده‌های یاخته‌های استخوانی متصل می‌شود.

۲- کدام مورد درباره اسبک مغز (هیپوکامپ) انسان، درست است؟

- (۱) بخشی از دیواره بطن چهارم مغزی را می‌سازد.
- (۲) در مجاورت مرکز تنظیم تشنگی و گرسنگی است.
- (۳) در داخل لوب گیجگاهی قرار دارد.
- (۴) جزئی از مغز میانی محسوب می‌شود.

۳- به طور معمول در گوش انسان، با ارتعاش در بجه بیضی، ابتدا کدام اتفاق رخ می‌دهد؟

- (۱) استخوان چکشی شروع به لرزش می‌کند.
- (۲) مایع درون بخش حلزونی به لرزش درمی‌آید.
- (۳) کانال‌های یونی غشای یاخته‌های عصبی باز می‌شوند.
- (۴) مژک‌های یاخته‌های درون بخش دهلیزی خم می‌شوند.

۴- با فرض این‌که در یک فرد، عملکرد طبیعی نوعی اندام به واسطه ظهور نوعی تومور دستخوش اختلال شده باشد، کدام مورد در خصوص این تومور، به طور حتم درست است؟

- (۱) طول عمر همه رنهای پیک یاخته‌های آن، افزایش یافته است.
- (۲) در نتیجه عدم تعادل بین تقسیم یاخته‌ها و مرگ آن‌ها به وجود آمده است.
- (۳) بدخیم است و یاخته‌های آن به یاخته‌های بافت مجاور خود تهاجم کرده‌اند.
- (۴) یاخته‌های آن، توسط جریان خون یا لنف در بافت‌های دیگر گسترش می‌یابند.

۵- با توجه به صفت چندجایگاهی مربوط به رنگ نوعی ذرت، کدام مورد، از نظر رخ‌نمود (فنوتیپ) به ذرتی با ژن‌نمود (ژنوتیپ) $AaBbCC$ شباهت کم‌تری دارد؟

- (۱) $AABBCC$ (۲) $AaBBCC$ (۳) $Aabbcc$ (۴) $AaBbcc$

۶- با توجه به صفت گروه خونی ABO، خانواده‌هایی را در نظر بگیرید که در آن‌ها، پدران فقط دارای دگره (الل) I^B و مادران علاوه بر دگره I^A ، نوع دیگری دگره داشته باشند. تولد کدام دو فرزند در جمع فرزندان این خانواده‌ها محتمل است؟

- (۱) فرزندی دارای کربوهیدرات‌های A و B و فرزندی فقط دارای کربوهیدرات B
- (۲) فرزندی دارای کربوهیدرات‌های A و B و فرزندی فاقد کربوهیدرات A و B
- (۳) فرزندی فقط دارای کربوهیدرات B و فرزندی فقط دارای کربوهیدرات A
- (۴) فرزندی فقط دارای کربوهیدرات A و فرزندی فاقد کربوهیدرات A و B

۷- در نوعی گیاه نهان‌دانه، در صورتی که ژن‌نمود (ژنوتیپ) تخم اصلی AB و یاخته تخم‌زا حاوی دگره (الل) B باشد. کدام ژن‌نمود را نمی‌توان، به ترتیب (از راست به چپ)، برای یاخته کاسبرگ گیاه حامل تخم و یاخته سازنده گرده نارس مربوط به آن در نظر گرفت؟

- (۱) AA و AB (۲) BB و AB (۳) AA و BB (۴) BB و AB

۸- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام عبارت در ارتباط با «اشرشیاگلای»، نادرست است؟

- (۱) در فرایندهای تجزیه کامل گلوکز و لاکتوز، تعدادی از آنزیمها مشترکاند.
- (۲) در نوعی تنظیم بیان ژن، پس از ورود مالتوز به محیط کشت باکتری، قند به فعال کننده متصل می شود.
- (۳) در نوعی تنظیم بیان ژن، با دور شدن دو بخش از ساختار مهارکننده از یکدیگر، رنابسپاراز فعال می شود.
- (۴) در صورت وجود لاکتوز در محیط کشت باکتری، به طور حتم ژنهای مربوط به تجزیه این قند به مقدار زیاد

فیزیک

۹- ماهواره ای به جرم 200 kg با تندی ثابت $2/5 \text{ km/s}$ به دور زمین می چرخد. انرژی جنبشی این ماهواره چند مگاژول است؟

- (۱) $6/25 \times 10^3$ (۲) $6/25 \times 10^2$ (۳) $6/25 \times 10^6$ (۴) $6/25 \times 10^{-6}$

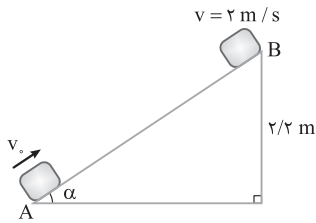
۱۰- نیروی ثابت $\vec{F} = 40\vec{i} + 30\vec{j}$ به جسمی به وزن 60 نیوتون که روی سطح افقی ساکن است، اثر کرده و آن را به اندازه $\vec{d} = 10\vec{i}$ جابه جا می کند. کار نیرو در این جابه جایی چند ژول است؟ (یکاهای SI است.)

- (۱) ۳۰۰ (۲) ۴۰۰ (۳) ۵۰۰ (۴) ۷۰۰

۱۱- جرم خودرویی به همراه راننده اش 1000 kg است. تندی خودرو در دو نقطه از مسیرش از 18 m/s به 25 m/s می رسد. تغییرات انرژی جنبشی خودرو در این جابه جایی، چند مگاژول است؟

- (۱) $3/01 \times 10^{-2}$ (۲) $3/01 \times 10^5$
(۳) $1/505 \times 10^{-1}$ (۴) $1/505 \times 10^5$

۱۲- مطابق شکل، جسم از نقطه A مماس با سطح پرتاب می شود و تا رسیدن به نقطه B، ۲۵ درصد انرژی جنبشی اولیه آن توسط اصطکاک تلف می شود. تندی اولیه جسم چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



- (۱) $2\sqrt{2}$ (۲) $4\sqrt{2}$
(۳) ۸ (۴) ۴

۱۳- جسمی به جرم 200 گرم از ارتفاع 15 متری سطح زمین با تندی 10 m/s پرتاب می شود و با تندی 18 m/s به سطح زمین می رسد. کار نیروی مقاومت هوا چند ژول است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- (۱) $-12/8$ (۲) $-6/4$
(۳) $-15/2$ (۴) $-7/6$

۱۴- جرم ماهواره ای 200 kg و فاصله آن از سطح زمین 2600 km است. نیروی گرانشی بین ماهواره و زمین چند نیوتون است؟
($R_e = 6400 \text{ km}$, $M_e = 5/98 \times 10^{24} \text{ kg}$, $G = 6/67 \times 10^{-11} \frac{\text{N.m}^2}{\text{kg}^2}$)

- (۱) ۹۴۵ (۲) ۹۸۵ (۳) ۱۰۲۵ (۴) ۱۰۴۵

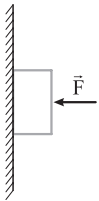
۱۵- جسمی با سرعت ثابت بر مسیری مستقیم در حرکت است. اگر جسم در لحظه $t_1 = 4 \text{ s}$ در مکان $x_1 = 8 \text{ m}$ و در لحظه $t_2 = 10 \text{ s}$ در مکان $x_2 = 26 \text{ m}$ باشد، معادله مکان - زمان آن در SI کدام است؟

- (۱) $x = 3t + 4$ (۲) $x = 3t - 4$ (۳) $x = 2t + 4$ (۴) $x = 2t - 4$

۱۶- معادلهٔ تکانه - زمان جسمی در SI به صورت $\vec{p} = (t^2 - 5t + 6)\vec{i}$ است. بزرگی نیروی خالص متوسط وارد بر جسم در بازهٔ زمانی $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 2/5s$ چند نیوتون است؟

- (۱) $\frac{5}{4}$ (۲) $\frac{7}{4}$ (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) $\frac{7}{3}$

۱۷- جسمی را مطابق شکل با نیروی افقی به دیوار قائمی فشرده و ثابت نگه داشته‌ایم. اگر نیروی F را ۲ برابر کنیم، کدام نیرو ۲ برابر می‌شود؟



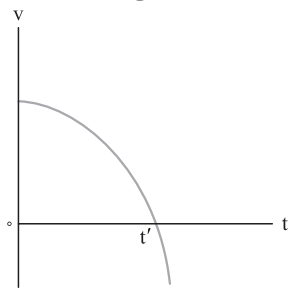
(۱) نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند.

(۲) نیرویی که جسم به سطح وارد می‌کند.

(۳) نیروی عمودی سطح

(۴) نیروی اصطکاک

۱۸- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل است. اگر سرعت متحرک v و شتاب آن a باشد، در بازهٔ t' تا t' کدام مورد درست است؟



(۱) $a > 0$ و $v > 0$

(۲) $a > 0$ و $v < 0$

(۳) $a < 0$ و $v > 0$

(۴) $a < 0$ و $v < 0$

شیمی

۱۹- اگر در دمای معین، درصد جرمی محلول سیرشده از یک نمک، برابر ۲۰ باشد، در ۲۰۰ گرم آب مقطر، چند گرم از این نمک حل می‌شود و انحلال پذیری آن در این دما، چند گرم در ۱۰۰ گرم آب است؟

- (۱) ۲۵ و ۵۰ (۲) ۴۰ و ۲۰ (۳) ۴۰ و ۲۵ (۴) ۵۰ و ۲۰

۲۰- اگر میانگین دمای هوای یک منطقه از سطح زمین، برابر $24^\circ C$ باشد، در چه ارتفاعی با یکای کیلومتر، دمای هوا نسبت به سطح زمین، ۸۰ درصد کاهش می‌یابد؟ (دمای هوا به ازای هر کیلومتر ارتفاع، $6^\circ C$ کاهش می‌یابد).

- (۱) $1/6$ (۲) $6/4$ (۳) $4/8$ (۴) $3/2$

۲۱- در کدام مورد، ویژگی «فرمول مولکولی» یا «فرمول شیمیایی ترکیب یونی»، به درستی بیان و مثال مناسب آورده شده است؟

(۱) در فرمول مولکولی، ساده‌ترین نسبت بین اتم‌های سازنده بیان می‌شود، مانند N_4O_5

(۲) فرمول شیمیایی ترکیب یونی، ساده‌ترین نسبت آنیون‌ها و کاتیون‌های سازندهٔ آن را نشان می‌دهد، مانند Ca_3SiO_4

(۳) در فرمول مولکولی، شمار الکترون‌های ظرفیت هر یک از اتم‌ها، پس از ساده‌شدن، برای زیروند اتم دیگر نوشته می‌شود، مانند NF_3

(۴) در فرمول شیمیایی ترکیب یونی، بار الکتریکی هر یک از آنیون‌ها و کاتیون‌ها، پس از ساده‌شدن، برای زیروند یون مخالف نوشته می‌شود، مانند SiO_2

۲۲- اگر چگالی محلول A، بیشتر از چگالی محلول D باشد و A و D در یک لولهٔ آزمایش وارد شوند، پس از گذشت مدت زمان مناسب، کدام مورد درست است؟

(۱) اگر A و D، دو محلول آبی و محلول A، غلیظ‌تر از محلول D باشد، D در لوله، بالاتر از A جای می‌گیرد.

(۲) اگر A و D، دو محلول غیرآبی و غلظت D، بیشتر از غلظت A باشد، A در لوله، بالاتر از D جای می‌گیرد.

(۳) حلال A، می‌تواند آبی و حلال D، می‌تواند غیرآبی باشد و A در لوله، بالاتر از D جای می‌گیرد.

(۴) هر دو حلال A و D می‌تواند غیرآبی باشد و D در لوله، بالاتر از A جای می‌گیرد.

۲۳- مخلوطی از دو ماده A و D در یک لوله آزمایش، به شدت هم زده و سپس هم زدن آنها متوقف می شود. A و D از یکدیگر جدا شده و دو لایه مجزا تشکیل می دهند. اگر D در انتهای لوله و A، روی آن جای داشته باشد، کدام مورد درست است؟

(۱) A می تواند یک محلول و D، حلال خالص آن باشد.

(۲) A و D می توانند دو حالت فیزیکی متفاوت داشته باشند.

(۳) A و D می توانند دو محلول آبی با حل شونده های متفاوت باشند.

(۴) اگر جرم A و D، برابر باشد، حجم A به یقین، کم تر از حجم D است.

۲۴- درباره سلول گالوانی استاندارد تشکیل شده از نیم سلول X با SHE، کدام مورد، نا درست است؟ (X، فلز است).

(۱) افزایش دما، همانند افزایش جرم الکتروند X، سبب تغییر emf سلول می شود.

(۲) اگر SHE، آند یا کاتد باشد، emf سلول، برابر قدرمطلق E° نیم سلول X، است.

(۳) اگر SHE، کاتد باشد، آنیون های نیم سلول هیدروژن به سمت نیم سلول X، از دیواره متخلخل عبور می کنند.

(۴) اگر معادله کلی سلول: $2H^+(aq) + X(s) \rightarrow H_2(g) + X^{2+}(aq)$ باشد، E° نیم سلول X، بزرگ تر از صفر است.

۲۵- در دمای یکسان، تفاوت جرم آنیون اسید و کاتیون باز داده شده (با یکای گرم) در یک لیتر از محلول جداگانه آنها، در کدام مورد، درست بیان شده است؟ ($H = 1, C = 12, N = 14, O = 16, F = 19, Na = 23 : g.mol^{-1}$)

(۱) ۰/۱ مولار نیتریک اسید و ۰/۱ مولار آمونیاک: ۴/۴

(۲) ۰/۲ مولار هیدروفلوئوریک اسید و ۰/۲ مولار آمونیاک: ۰/۲

(۳) ۰/۵ مولار فرمیک اسید و ۰/۵ مولار سدیم هیدروکسید: ۱۱

(۴) ۰/۱ مولار نیتریک اسید و ۰/۱ مولار سدیم هیدروکسید: ۳/۹

۲۶- در کدام مورد، واکنش خودبه خودی انجام می گیرد و فرآورده رنگی تولید می شود؟

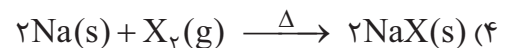
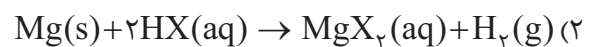
(۱) ریختن محلول هیدروکلریک اسید روی یک صفحه مسی

(۲) وارد کردن یک میله آهنی در محلول پتاسیم نترات

(۳) ریختن گرد روی در محلول نقره سولفات

(۴) وارد کردن گاز کلر در محلول سدیم برمید

۲۷- کدام واکنش، انجام ناپذیر است؟ (M: فلز اصلی، X: نافلز)



ریاضی

۲۸- فرم کلی جواب های معادله $\cos 2x = \sin(\frac{3\pi - 2x}{4})$ به کدام صورت است؟ ($k \in \mathbb{Z}$)

$$2k\pi \pm \frac{\pi}{3} \quad (2)$$

$$2k\pi \pm \pi \quad (1)$$

$$\frac{k\pi}{3} + \pi \quad (4)$$

$$\frac{2k\pi}{3} + \frac{\pi}{3} \quad (3)$$

۲۹- نمودار تابع g محور x ها را در نقاطی به طول ۱ و $2\sqrt{2}$ قطع می کند. اگر $f(x) = x\sqrt{x}$ باشد. اختلاف طول نقاطی که نمودار تابع $g \circ f$ محور x ها را قطع می کند، کدام است؟

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

۳۰- وارون تابع $y = x^2 + \sqrt{b-ax}$ خط $y = x - 4$ را در نقطه $(a, -1)$ قطع می کند. مقدار $a - b$ کدام است؟

- (۱) -۲ (۲) -۴ (۳) ۲ (۴) ۴

۳۱- نمودار تابع $y = 3 - \sqrt{2x}$ را ابتدا یک واحد در امتداد محور x ها در جهت منفی و سپس قرینه آن نسبت به محور x ها را Δ واحد در امتداد محور y ها در جهت مثبت انتقال می دهیم. طول نقطه برخورد نمودار تابع جدید با تابع ثابت $f(x) = \frac{y}{4}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{1}{8}$ (۴) $\frac{1}{16}$

۳۲- دوره تناوب $f(x) = \frac{1}{4} - 3 \sin \frac{\pi}{a} x$ برابر $\frac{\pi}{4}$ است. دوره تناوب تابع $-3f(2x)$ کدام است؟

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

۳۳- دوره تناوب $f(x) = \frac{1}{4} - \sin \frac{2x}{a}$ برابر $\frac{\pi}{3}$ است. دوره تناوب $y = \cos ax$ کدام است؟

- (۱) 3π (۲) 4π (۳) 6π (۴) 12π

۳۴- اگر نقطه $(\frac{1}{4}, -1)$ روی تابع وارون تابع $y = \frac{ax}{1+|x|}$ باشد، مقدار a کدام است؟

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

۳۵- اگر نقطه $(-\frac{1}{8}, -\frac{3}{5})$ روی تابع وارون تابع $y = \frac{x}{a+a|x|}$ باشد، مقدار a کدام است؟

- (۱) $\frac{5}{27}$ (۲) ۵ (۳) ۳ (۴) $3/5$

۳۶- تابع $f(x) = mx^2 - nx - k$ در هر بازه، هم صعودی و هم نزولی است. اگر مجموعه زیر، تابع باشد، مقدار $f(\sqrt{5})$ کدام است؟
 $\{(m, n-1), (0, k), (n-1, m^2 + 2m-1), (3k+2, 2k+1)\}$

- (۱) -۱ (۲) $-\sqrt{5}$ (۳) ۱ (۴) $\sqrt{5}$

زمین شناسی

۳۷- شکل روبه رو، واحد بنیادی سیلیکاتها را نشان می دهد. این واحد به تنهایی با کدام یونها می تواند یک کانی سیلیکاتی تشکیل دهد؟

- (۱) Ca^{2+} و Na^+ ، Al^{3+} (۲) Na^+ و Ca^{2+} (۳) $2Fe^{2+}$ (۴) $4O^{2-}$

۳۸- اصطلاح «برلیان» کدام ویژگی یک قطعه الماس را معرفی می کند؟

- (۱) رنگ (۲) نوع تراش (۳) درجه خلوص (۴) شکل بلور

۳۹- ژئوفیزیک‌دان‌ها با اندازه‌گیری کدام کمیت‌های سنگ‌ها و کانی‌ها به مطالعه ساختمان درونی زمین و شناسایی معادن زیرزمینی می‌پردازند؟

- (۱) نیروی بین مولکولی و شدت گرانش
(۲) مقاومت الکتریکی و شدت گرانش
(۳) نیروی بین مولکولی و فشار بین لایه‌ها
(۴) مقاومت الکتریکی و فشار بین لایه‌ها
- ۴۰- کدام کانی در گروه کانی‌های صنعتی قرار می‌گیرد؟
(۱) گالن (۲) مسکوویت (۳) کرومیت (۴) مانیتیت

۴۱- منشأ آب‌های گرم و عمیق اثرگذار بر تشکیل کانسنگ‌های گرمابی کدام‌اند؟

- (۱) ماگما، آب‌های نفوذی بستر اقیانوس‌ها و آب‌های زیرزمینی
(۲) آب‌های زیرزمینی حبس‌شده و آب‌های اضافی کانسنگ‌های ماگمایی
(۳) آب‌های همراه با مواد نفتی، آب‌های نفوذی زیرزمینی و باران‌های اسیدی
(۴) آب مولکولی ترکیبات، آب داغ همراه با ماگما و آب‌های نفوذی از دهانه آتشفشان‌ها

۴۲- کدام شرایط خاص در تشکیل اکثر جواهرات تأثیرگذار هستند؟

- (۱) فرایندهای دگرگونی و گرمابی و حضور مواد کمیاب
(۲) ماگمای در حال سردشدن، حضور عناصر قیمتی
(۳) دما و فشار زیاد، مواد قزار
(۴) مواد مذاب، حضور فلزات کمیاب


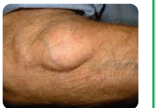
۴۳- در ترکیب شیمیایی کدام کانی، آلومینیم وجود دارد؟

- (۱) زمرد (۲) عقیق (۳) اپال (۴) کزندوم

۴۴- قیر طبیعی حاصل کدام فرایند است؟

- (۱) اکسایش و غلیظشدگی نفت در سطح زمین
(۲) نبود آب در سنگ مخزن و غلیظشدگی نفت
(۳) فشار طبقات بالایی و نفوذناپذیر بودن سنگ‌ها
(۴) وجود موانع بر روی سنگ منشأ و جلوگیری از مهاجرت

درس نامه مقایسه انواع تومورها:

تومور بدخیم	تومور خوش خیم	
✗	✗	توانایی پخش شدن در بدن دارد.
✗	✗	به عنوان سرطان محسوب می شود.
زیاد	کم	سرعت رشد
✗	✗	حمله به بافت مجاور
✗	✗ (در صورت بزرگ شدن)	در بافت مجاور اختلال ایجاد می کند.
✗	✗	لیپوما
✗	✗	ملانوما
		شکل

بررسی سایر گزینه ها: ۱ در هر دو نوع تومور فعالیت و مقدار تولید پروتئین های مهارکننده تقسیم یاخته کاهش می یابد؛ در نتیجه ممکن نیست طول عمر رنای پیک این پروتئین ها افزایش یافته باشد. ۲ در مورد تومورهای خوش خیم نادرست است. ۳ تومورهای بدخیم برخلاف خوش خیم ها، می توانند از طریق جریان خون یا لنف یاخته های خود را در بخش های دیگر بدن پخش کنند.

۵- گزینه ۳

در این نوع ذرت که در کتاب درسی آمده است، الی های بارز عامل رنگ قرمز و الی های نهفته عامل رنگ سفید هستند و بسته به تعداد الی های بارز و نهفته، طیفی از رنگ ها، از سفید تا قرمز در جمعیت این ذرت ها دیده می شود. در ژنوتیپ AaBbCC چهار الی بارز وجود دارد. بنابراین با توجه به گزینه های موجود، رنگ ذرتی با ژنوتیپ Aabbcc که فقط یک الی بارز دارد با ذرت مورد سؤال شباهت کمتری دارد.

۶- گزینه ۱

زمانی که پدران تنها دارای دگره B باشند دارای ژنوتیپ I^BI^B خواهند بود. ژنوتیپ مادران می تواند به صورت AO و یا AB باشد. با توجه به ژن نمود پدر و مادر، تولد فرزندی با گروه خونی AB و فرزندی دیگر با گروه خونی BB ممکن است.

بررسی سایر گزینه ها: ۲ و ۳ چون فرزندان نمی توانند تنها دارای کربوهیدرات A باشند. ۴ هیچ فرزندی نمی تواند فاقد کربوهیدرات B باشد.

۷- گزینه ۴

با در نظر گرفتن ژن نمود تخم اصلی و یاخته تخمزا، دانه گرده ال A دارد. در این حالت یاخته سازنده گرده نارس، باید حتماً دگره A را داشته باشد و نمی تواند ژن نمود آن به صورت BB باشد.

۸- گزینه ۴

قند ترجیحی باکتری اشرشیاکلا، گلوکز است، در نتیجه تا زمانی که گلوکز در دسترس باشد، حتی اگر قندهای دیگری در محیط باشد. باکتری از لاکتوز یا مالتوز استفاده نمی کند، در نتیجه ژن های مربوط به آن ها تجزیه نمی شود.

بررسی سایر گزینه ها: ۱ لاکتوز دی ساکاریدی است که از گلوکز و قند دیگری تشکیل شده است. باکتری با هدف به دست آوردن گلوکز، ابتدا لاکتوز را تجزیه می کند و سپس گلوکز را طی تنفس یاخته ای مصرف می کند، در نتیجه در تجزیه کامل لاکتوز، از آنزیم های تجزیه کننده گلوکز نیز استفاده می شود. ۲ در تنظیم مثبت در باکتری اشرشیاکلا، مالتوز پس از ورود به باکتری، با اتصال به فعال کننده، باعث می شود این پروتئین به جایگاه ویژه خود در دنا متصل شود. ۳ در تنظیم منفی در باکتری اشرشیاکلا، مطابق شکل، با اتصال لاکتوز به مهارکننده، ساختار این پروتئین تغییر می کند. طی این تغییر، دو بخش از مهارکننده از یکدیگر دور می شوند که این مسئله موجب جدا شدن مهارکننده از اپراتور

زیست شناسی

۱- گزینه ۲

شفاف سازی: هیپوتالاموس بخشی از مغز انسان است که با سامانه کناره ای ارتباط نزدیکی دارد و باعث افزایش دمای بدن (تب) در پاسخ به بعضی از ترشحات میکروب های وارد شده به بدن می شود. هورمون های ضدادراری و اکسی توسین در هیپوتالاموس تولید و در هیپوفیز پسین ذخیره و از آن جا هم ترشح می شوند.

بررسی سایر گزینه ها: ۱ برعکس! هورمون آزادکننده در تولید و تنظیم ترشح هورمون های محرک نقش دارد.

نکته: هورمون های LH و FSH، محرک تیروئید و محرک فوق کلیه هورمون های محرکی هستند که با اثر هورمون آزادکننده از یاخته های هیپوفیز پیشین ترشح می شوند.

۳ اسبک مغز بخشی از سامانه کناره ای است که در ایجاد حافظه کوتاه مدت و تبدیل آن به بلندمدت نقش اساسی دارد. ۴ هیچ کدام از هورمون های تولید شده در هیپوتالاموس در یاخته های استخوانی گیرنده ندارند! دقت کنید که هورمون رشد اولاً از هیپوفیز پیشین ترشح می شود و دوماً در یاخته های غضروفی صفحات رشد گیرنده دارد.

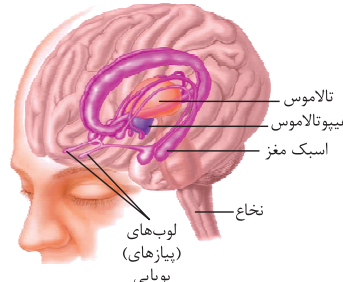
نکته: هورمون هایی که در اندام استخوان گیرنده دارند: رشد - تیروئیدی - انسولین - کلسی تونین - پاراتیروئیدی - تستوسترون - اریتروپویتین (در مغز استخوان گیرنده دارد).

تله: هورمون رشد در یاخته غضروفی صفحات رشد گیرنده دارد نه در یاخته استخوانی!

۲- گزینه ۳

با توجه به شکل مقابل، اسبک مغز در داخل لوب گیجگاهی قرار دارد.

بررسی سایر گزینه ها: ۱ بطن چهارم بین مخچه و ساقه مغز قرار دارد. طبق شکل، اسبک مغز بالاتر از ساقه مغز قرار دارد. ۲ هیپوکامپ پایین تر از تالاموس و هیپوتالاموس (مرکز تشنگی و گرسنگی) قرار دارد. هیپوتالاموس در مجاورت بخش های دیگر دستگاه لمبیک است. ۴ مغز میانی بالاترین بخش ساقه مغز است و برجستگی های چهارگانه بخشی از آن هستند!



۳- گزینه ۲

مشاوره: دقت داشته باشید که در چنین سؤالاتی شما باید ترتیب اتفاقات یک فرایند را بدانید.

فرایند تبدیل امواج صوتی به پیام عصبی در گوش بدین صورت است:
جمع آوری امواج صوتی توسط لاله گوش ← انتقال امواج صوتی به سمت گوش میانی توسط مجرای شنوایی ← برخورد امواج صوتی و لرزش پرده صماخ ← لرزش استخوان چکشی ← لرزش استخوان سندان ← لرزش استخوان رکابی ← لرزش درجه بیضی ← لرزش مایع درون حلزون گوش ← خم شدن مژک های گیرنده شنوایی ← تحریک گیرنده ها (باز شدن کانال درجه دار سدیمی) ← ایجاد پیام عصبی ← انتقال به نورون حسی تشکیل دهنده عصب شنوایی ← ورود به تالاموس (تقویت و پردازش اولیه) ← ورود به قشر مخ برای پردازش نهایی.

۴- گزینه ۲

شفاف سازی: تومورهای بدخیم و در برخی موارد تومورهای خوش خیم می توانند باعث اختلال در فعالیت اندام شوند. همه تومورها در نتیجه به هم خوردن تعادل بین مرگ و تقسیم یاخته ها ایجاد می شوند.

جسم فقط در راستای X جابه‌جا شده است؛ پس فقط مؤلفه \vec{I} نیرو برایمان مهم است:

$$W_F = F_x d_x = 40 \times 10 = 400 \text{ J}$$

تله اگر آن چه در درس نامه گفتیم را ندانید، ممکن است اندازه نیروی \vec{F} که برابر با 50 N است را در جابه‌جایی 10 m ضرب کرده و جوابتان به گزینه نادرست D ختم شود.

۱۱- گزینه ۳

تغییرات انرژی جنبشی خودرو به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\Delta K = \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2) = \frac{1}{2} \times 1000 \times (25^2 - 18^2)$$

یادآوری اتحاد مزدوج: $a^2 - b^2 = (a-b)(a+b)$

$$\Rightarrow \Delta K = 50 \times (25-18)(25+18) = 150500 \text{ J} \xrightarrow{10^6 \text{ J} = 1 \text{ MJ}}$$

$$\Delta K = 1/505 \times 10^{-1} \text{ MJ}$$

۱۲- گزینه ۳

درس نامه ۱ انرژی جنبشی جسمی به جرم m و تندی v ، از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$K = \frac{1}{2} m v^2$$

۲ کار نیروی وزن برابر با منفی تغییر انرژی پتانسیل گرانشی جسم است:

$$W_{mg} = -\Delta U = -mg\Delta h$$

در رابطه بالا، اگر جسم از سطح زمین دور شود، $\Delta h > 0$ و اگر جسم به سطح زمین نزدیک شود، $\Delta h < 0$ است.

۳ قضیه کار - انرژی جنبشی: کار کل انجام شده روی یک جسم با تغییر انرژی جنبشی آن برابر است:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_t = K_f - K_i$$

رابطه بالا برای هر نوع مسیری برقرار است.

انرژی جنبشی در آغاز و پایان مسیر مهم است و این که در طول مسیر انرژی جنبشی جسم چگونه تغییر کرده، اهمیتی ندارد.

۴ انرژی مکانیکی جسم برابر با مجموع انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل جسم است:

$$E = K + U$$

۵ قانون پایستگی انرژی: کار نیروهای اتلافی مانند اصطکاک و مقاومت هوا برابر با تغییر انرژی مکانیکی است:

$$W_f = \Delta E = \Delta K + \Delta U$$

گام ۱ ۲۵ درصد انرژی جنبشی اولیه توسط اصطکاک تلف می‌شود، پس:

$$W_f = -\frac{25}{100} K_i$$

گام ۲ حالا تندی اولیه جسم را محاسبه می‌کنیم.

روش ۱ قضیه کار - انرژی جنبشی: فقط دو نیروی اصطکاک جنبشی و وزن، روی جسم کار انجام می‌دهند، پس:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_f + W_{mg} = \Delta K \Rightarrow -\frac{25}{100} \times \frac{1}{2} m v_i^2$$

$$+ (-mgh) = \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2) \Rightarrow -\frac{1}{8} v_i^2 - 10 \times 2/2$$

$$= \frac{1}{2} (v_f^2 - v_i^2) \Rightarrow \frac{3}{8} v_i^2 = 24 \Rightarrow v_i^2 = 64 \xrightarrow{\text{جذر}} v_i = 8 \text{ m/s}$$

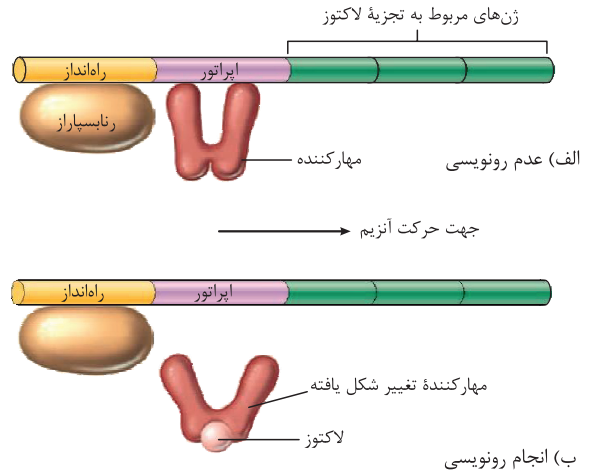
روش ۲ قانون پایستگی انرژی:

$$W_f = \Delta K + \Delta U \Rightarrow -\frac{25}{100} \times \frac{1}{2} m v_i^2 = \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2) + mgh$$

$$\Rightarrow -\frac{1}{8} v_i^2 = \frac{1}{2} (v_f^2 - v_i^2) + 10 \times 2/2 \Rightarrow \frac{3}{8} v_i^2 = 24 \Rightarrow v_i^2 = 64 \xrightarrow{\text{جذر}} v_i = 8 \text{ m/s}$$

می‌شود، در نتیجه رابسه‌سپاراز توانایی حرکت روی دنا را پیدا می‌کند و رونیسی از زن‌های مربوط به آزییم‌های تجزیه‌کننده لاکتوز انجام می‌شود.

تله شاید فکر کنید که خب رابسه‌سپاراز در تنظیم منفی، حتی قبل جداشدن مهارکننده از دنا، به راه‌انداز متصل است و در نتیجه فعال است و این‌جوری این گزینه رو غلط در نظر بگیرید، اما وقتی D را بخوانید متوجه می‌شوید که این گزینه کاملاً غلط است؛ پس باید B رو درست بگیرید حتی اگه ندونین چرا D در این‌جا با روش حذف گزینه باید به جواب برسین و بین B و D ، گزینه نادرست رو انتخاب کنین.



درس نامه جدول مقایسه‌ای تنظیم منفی و مثبت تنظیم بیان ژن در باکتری اشرشیاکلاهی

تنظیم مثبت رونویسی	تنظیم منفی رونویسی	منجر به تجزیه کدام دی‌ساکارید می‌شود؟
مالتوز	لاکتوز	انواع توالی‌های تنظیمی
راه‌انداز و جایگاه اتصال فعال‌کننده	اپراتور و راه‌انداز	توالی تنظیمی مجاور ژن
راه‌انداز	اپراتور	پروتئین تنظیمی
فعال‌کننده	مهارکننده	شرایط بیان شدن ژن‌های مرتبط به تجزیه قند دی‌ساکارید
حضور مالتوز	عدم حضور گلوکز + حضور لاکتوز	اتصال آزییم به راه‌انداز
تنها پس از اتصال فعال‌کننده متصل به مالتوز به جایگاه خود در دنا	بدون نیاز به هیچ عاملی متصل می‌شود.	زمان شروع الگوبرداری از ژن
بلافاصله پس از اتصال رابسه‌سپاراز به راه‌انداز	پس از جداشدن مهارکننده از اپراتور	محصول رونویسی
	رنای پیک شامل اطلاعات لازم برای ساخت ۳ پلی‌پپتید	

فیزیک

۹- گزینه ۲

انرژی جنبشی ماهواره به صورت زیر به دست می‌آید:

$$K = \frac{1}{2} m v^2 \xrightarrow{\substack{m=200 \text{ kg} \\ v=2/5 \times 10^3 \text{ m/s}}} K = \frac{1}{2} (200) (2/5 \times 10^3)^2$$

$$= 6/25 \times 10^8 \text{ J} \xrightarrow{10^6 \text{ J} = 1 \text{ MJ}} K = 6/25 \times 10^2 \text{ MJ}$$

۱۰- گزینه ۲

درس نامه اگر نیروی $\vec{F} = F_x \vec{i} + F_y \vec{j}$ به جسمی وارد شود و جسم به اندازه $\vec{d} = d_x \vec{i} + d_y \vec{j}$ جابه‌جا شود، کار نیروی \vec{F} از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$W = F_x d_x + F_y d_y$$

۱۳- گزینه ۴

دلخواه برابر سرعت متحرک است:

$$v = \frac{\Delta x_1}{\Delta t_1} = \frac{\Delta x_2}{\Delta t_2}$$

۲) معادله مکان - زمان حرکت با سرعت ثابت به صورت $x = vt + x_0$ است.

گام ۱ ابتدا به کمک رابطه $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ سرعت متحرک را حساب می‌کنیم:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{26 - 8}{10 - 4} = 3 \text{ m/s}$$

گام ۲ معادله مکان - زمان این حرکت به صورت $x = 3t + x_0$ است. برای پیدا کردن x_0 کافی است یکی از مکان و زمان‌های داده شده را در این معادله قرار دهیم:

$$x_1 = 3t_1 + x_0 \xrightarrow{x_1 = 8 \text{ m}, t_1 = 4 \text{ s}} 8 = 3 \times 4 + x_0 \Rightarrow x_0 = -4 \text{ m}$$

پس معادله مکان - زمان این حرکت به صورت زیر تکمیل می‌شود:

$$x = vt + x_0 \xrightarrow{v = 3 \text{ m/s}, x_0 = -4 \text{ m}} x = 3t - 4$$

تیزبازی با جایگذاری مختصات (X و t) یکی از نقاط در معادله‌های داده شده در گزینه‌ها، خیلی سریع به جواب می‌رسید.

۱۶- گزینه ۳

درسنامه اگر در مدت Δt ، تغییر تکانه جسم Δp باشد، بزرگی نیروی خالص متوسط وارد بر جسم در این مدت برابر است با:

$$F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t}$$

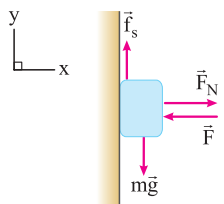
گام ۱ قرار است در بازه زمانی $t_1 = 1 \text{ s}$ تا $t_2 = 2/5 \text{ s}$ از رابطه $F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t}$ استفاده کنیم؛ بنابراین تکانه جسم را در دو لحظه t_1 و t_2 به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} t_1 = 1 \text{ s} \Rightarrow p_1 = 1 - 5 + 6 = 2 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}} \\ t_2 = 2/5 \text{ s} \Rightarrow p_2 = 6/25 - 12/5 + 6 = -2/25 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}} \end{cases}$$

گام ۲ نیروی خالص متوسط وارد بر جسم در این مدت برابر است با:

$$F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{(-2/25) - (2)}{2/5 - 1} = \frac{-2/25}{-1/5} = -1/5 = -\frac{3}{5} \text{ N} \Rightarrow |F_{av}| = \frac{3}{5} \text{ N}$$

۱۷- گزینه ۳



جسم در ابتدا ساکن است. با ۲ برابر شدن نیروی F ، جسم به دیوار فشرده‌تر می‌شود و در نتیجه هم‌چنان ساکن می‌ماند. نیروهای وارد بر جسم را مطابق شکل مقابل رسم می‌کنیم. چون جسم ساکن است، می‌توان نوشت:

$$F_{net(x)} = 0 \Rightarrow F_N = F \quad (I)$$

$$F_{net(y)} = 0 \Rightarrow f_s = mg \quad (II)$$

بررسی گزینه‌ها:

۳) رابطه (I) نشان می‌دهد با ۲ برابر شدن نیروی F ، اندازه نیروی عمودی سطح (F_N) نیز ۲ برابر می‌شود.

۴) چون جسم در هر دو حالت ساکن است، طبق رابطه (II) اندازه نیروی اصطکاک ایستایی وارد بر جسم (f_s) در هر دو حالت برابر وزن جسم (mg) است و با ۲ برابر شدن F ، نیروی اصطکاک ایستایی وارد بر جسم تغییر نمی‌کند.

۱) و ۲) دو نیروی بیان شده هم‌اندازه‌اند و اندازه آن‌ها از رابطه $R = \sqrt{F_N^2 + f_s^2}$ به دست می‌آید. در این رابطه فقط F_N ، ۲ برابر می‌شود و f_s ثابت می‌ماند؛ پس R افزایش می‌یابد، ولی ۲ برابر نخواهد شد.

درسنامه انرژی جنبشی جسمی به جرم m و تندی v ، از رابطه زیر به دست می‌آید:

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

۲) کار نیروی وزن جسم برابر با منفی تغییر انرژی پتانسیل گرانشی جسم است:

$$W_{mg} = -\Delta U = -mg\Delta h$$

در رابطه بالا، اگر جسم از سطح زمین دور شود، $\Delta h > 0$ و اگر جسم به سطح زمین نزدیک شود، $\Delta h < 0$ است.

۳) قضیه کار - انرژی جنبشی، کار کل انجام شده روی یک جسم با تغییر انرژی جنبشی آن برابر است:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_t = K_2 - K_1$$

رابطه بالا برای هر نوع مسیری برقرار است.

انرژی جنبشی در آغاز و پایان مسیر مهم است و این‌که در طول مسیر انرژی جنبشی جسم چگونه تغییر کرده، اهمیتی ندارد.

۴) انرژی مکانیکی جسم برابر با مجموع انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل جسم است:

$$E = K + U$$

۵) قانون پایستگی انرژی، کار نیروهای اتلافی مانند اصطکاک و مقاومت هوا برابر با تغییر انرژی مکانیکی است:

$$W_f = \Delta E = \Delta K + \Delta U$$

کار نیروی مقاومت هوا را می‌خواهیم:

روش قضیه کار - انرژی جنبشی: فقط دو نیروی وزن و مقاومت هوا روی جسم کار انجام می‌دهند. داریم:

$$W_f + W_{mg} = \Delta K \Rightarrow W_f + (-mg\Delta h) = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

$$\Rightarrow W_f - 0/2 \times 10 \times (-15) = \frac{1}{2} \times \frac{3}{10} (18^2 - 10^2)$$

یادآوری اتحاد مزدوج: $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$

$$\Rightarrow W_f + 30 = \frac{1}{10} (18 - 10)(18 + 10)$$

$$\Rightarrow W_f + 30 = 22/4 \Rightarrow W_f = -7/6 \text{ J}$$

روش قانون پایستگی انرژی:

$$W_f = \Delta K + \Delta U = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) + mg\Delta h$$

$$= \frac{1}{2} \times 0/2 \times (18^2 - 10^2) + 0/2 \times 10 \times (-15)$$

$$= 0/1 \times (18 - 10)(18 + 10) - 30 \Rightarrow W_f = -7/6 \text{ J}$$

۱۴- گزینه ۲

درسنامه اندازه نیروی گرانشی بین دو ذره:

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2} \quad (G = 6/67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{kg}^2)$$

فاصله مرکز دو ذره از یکدیگر

رابطه اندازه نیروی گرانشی بین دو ذره، ما را به جواب می‌رساند:

$$F = G \frac{M_e m}{r^2} \xrightarrow{r=R_e+h} F = G \frac{M_e m}{(R_e + h)^2}$$

$$= 6/67 \times 10^{-11} \times \frac{5/98 \times 10^{24} \times 200}{[(6400 + 2600) \times 10^3]^2}$$

$$= \frac{6/67 \times 5/98 \times 2 \times 10^{15}}{9 \times 9 \times 10^{12}} = \frac{80}{81} \times 10^3 \approx 985 \text{ N}$$

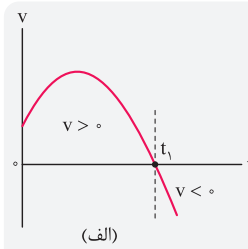
۱۵- گزینه ۲

درسنامه در حرکت با سرعت ثابت، نسبت جابه‌جایی به زمان برای هر بازه زمانی

۱-۸ گزینه ۳

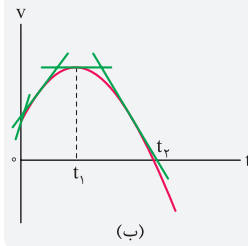
درس نامه ۱ در یک نمودار سرعت - زمان

مانند شکل (الف) در مدتی که نمودار بالای محور t است، علامت سرعت مثبت و در مدتی که نمودار پایین محور t است، علامت سرعت منفی است. در نمودار روبه‌رو در مدت صفر تا t_۱، v > ۰ و پس از آن v < ۰ است.



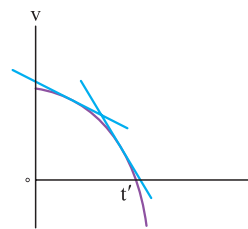
۲ در بازه‌های زمانی که نمودار سرعت - زمان

صعودی است (مثلاً در بازه زمانی صفر تا t_۱ در نمودار شکل (ب))، جهت شتاب در جهت محور X و در بازه‌های زمانی که نمودار سرعت - زمان نزولی است (مثلاً از لحظه t_۱ به بعد در نمودار شکل (ب))، جهت شتاب در خلاف جهت محور X است.



به نمودار روبه‌رو نگاه کنید:

اول این‌که، در بازه صفر تا t'_۱ نمودار سرعت - زمان، بالای محور t است؛ پس در تمام بازه صفر تا t'_۱، v > ۰ است. دوم این‌که، در تمام لحظه‌های نمودار روبه‌رو، شیب خط مماس بر نمودار منفی و نمودار سرعت - زمان نزولی است؛ پس در تمام مدت زمان صفر تا t'_۱، شتاب در خلاف جهت محور X و منفی است.



مشاوره در همه کنکورها تست خیلی آسون هم هست، حتی شاید در میحث سخت حرکت‌شناسی. پس همه تست‌های کنکور را بررسی کنید، شاید زیر یک میحث سخت و خشن گنجی پنهان باشد.

شیمی

۱۹-۱۹ گزینه ۴

نکته برای تبدیل انحلال پذیری (S) یک ماده و درصد جرمی محلول سیرشده آن (a) به یکدیگر در دمای معین، می‌توانیم از رابطه مقابل استفاده کنیم: $a = \frac{S}{S+100} \times 100$

گام ۱ برای قسمت اول سؤال می‌توان گفت محلول ۲۰ درصد جرمی از یک نمک در آب، یعنی در ۱۰۰ گرم از این محلول، ۲۰ گرم نمک و ۸۰ = ۱۰۰ - ۲۰ گرم آب وجود دارد؛ بنابراین جرم نمک قابل حل در ۲۰۰ گرم آب در این دما برابر است با:

$$\text{نمک } 50 \text{ g} = \frac{20 \text{ g نمک}}{80 \text{ g آب}} \times 200 \text{ g آب}$$

گام ۲ برای قسمت دوم سؤال می‌توانیم از دو روش استفاده کنیم:

روش ۱ استفاده از فرمول تبدیل درصد جرمی به انحلال پذیری:

$$a = \frac{S}{S+100} \times 100 \Rightarrow 20 = \frac{S}{S+100} \times 100$$

↓
درصد جرمی

$$\Rightarrow 20S + 200 = 100S \Rightarrow 80S = 200 \Rightarrow S = 25 \text{ g}/100 \text{ g H}_2\text{O}$$

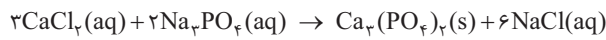
روش ۲ استفاده از کسر تبدیل:

به بیشترین مقدار از یک ماده حل‌شونده برحسب گرم که در دمای معین، در ۱۰۰ گرم حلال (آب) حل می‌شود، انحلال‌پذیری آن ماده گفته می‌شود. در محلول ۲۰ درصد جرمی نمک در آب، ۲۰ گرم نمک در ۸۰ گرم آب وجود دارد؛ بنابراین داریم:

$$25 \text{ g}/100 \text{ g H}_2\text{O} = \frac{20 \text{ g نمک}}{80 \text{ g آب}} \times 100 \text{ g آب}$$

۲۰-۲۰ گزینه ۴

گام ۱ با استفاده از استوکیومتری واکنش، از مول سدیم کلرید تشکیل شده در واکنش به غلظت مولی کلسیم کلرید مصرفی در واکنش می‌رسیم.



روش ۱ استفاده از کسر تناسب:

$$\frac{\text{حجم} \times \text{غلظت مولی}}{\text{ضریب}}_{\text{CaCl}_2} = \frac{\text{مول}}{\text{ضریب}}_{\text{NaCl}} \Rightarrow \frac{x \times 0.1}{1} = \frac{0.172}{2}$$

$$\Rightarrow x = \frac{0.172}{2} = 0.086 \text{ mol.L}^{-1} \text{ (غلظت مولی CaCl}_2\text{)}$$

روش ۲ استفاده از کسر تبدیل:

$$0.172 \text{ mol NaCl} \times \frac{3 \text{ mol CaCl}_2}{6 \text{ mol NaCl}} \times \frac{1}{0.1 \text{ L CaCl}_2 \text{ محلول}} = 0.086 \text{ mol.L}^{-1}$$

گام ۲ با توجه به این‌که در هر مول کلسیم کلرید (CaCl_۲)، ۳ مول یون (۱ مول Ca^{۲+} و ۲ مول Cl⁻) وجود دارد، می‌توان گفت که مجموع غلظت مولی یون‌ها در محلول آن، ۳ برابر غلظت محلول است.

(غلظت مولی محلول) = ۳ = مجموع غلظت مولی یون‌ها ⇒ محلول CaCl_۲

$$\Rightarrow \text{مجموع غلظت مولی یون‌ها} = 3 \times 0.086 = 0.258 \text{ mol.L}^{-1}$$

در محلول آغازی CaCl_۲

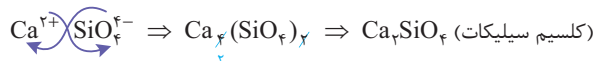
دقت کنید که حجم داده‌شده محلول Na_۳PO_۴ در سؤال هم، سرکاری بود!

۲۱-۲۱ گزینه ۲

بیا باید گزینه‌ها را به ترتیب بررسی کنیم:

۱ در فرمول مولکولی، شمار اتم‌های هر عنصر به طور دقیق بیان می‌شود و نه ساده‌ترین نسبت بین اتم‌ها! مثلاً نمی‌توانیم در N_۲O_۴ زیروندها را ساده کرده و به فرمول NO_۲ برسیم. N_۲O_۴ و NO_۲ دو مولکول متفاوت هستند.

۲ کاملاً درسته! در فرمول شیمیایی ترکیب‌های یونی، ساده‌ترین نسبت بین کاتیون‌ها و آنیون‌ها نشان داده می‌شود:



۳ از همین مثال NF_۳ هم می‌شه فهمید که این عبارت کلاً غلطه!

نیتروزن (N) و فلورین (F) به ترتیب دارای ۵ و ۷ الکترون ظرفیتی هستند. اگر جمله درست بود، باید فرمول به صورت N_۲F_۵ می‌شد و نه NF_۳!

۴ توضیح درسته ولی می‌دونیم که SiO_۲ (سیلیس) یک جامد کووالانسی است و نه یونی!

۲۲-۲۲ گزینه ۴

حلال محلول‌های A و D می‌توانند اتانول و بنزین باشند که یکی قطبی و دیگری ناقطبی است و در هم حل نمی‌شوند. از طرفی با توجه به این‌که D، چگالی کم‌تری دارد، در لوله بالاتر از A قرار می‌گیرد.

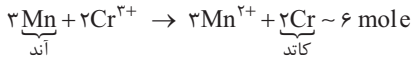
بررسی سایر گزینه‌ها: ۱ اگر هر دو محلول آبی باشند، با اضافه کردن آن‌ها به یکدیگر، در نهایت یک مخلوط همگن تشکیل می‌شود و لایه‌های مجزایی از A و D نخواهیم داشت.

۲ و ۳ اگر دو محلول A و D دو لایه مجزا تشکیل دهند، محلولی بالاتر قرار می‌گیرد که چگالی کم‌تری دارد، در این‌جا یعنی D!

۲۳-۲۳ گزینه ۲

شفاف‌سازی پس از توقف هم‌زدن مخلوط، A و D از یکدیگر جدا شده و D پایین‌تر از A قرار می‌گیرد؛ بنابراین مخلوط A و D ناهمگن بوده و چگالی D بیشتر از A است.

می‌توانیم تعداد الکترون‌های مبادله‌شده در این سلول را به دست بیاوریم:



$$\frac{0.18}{0.72} \text{ g Cr} \times \frac{1 \text{ mol Cr}}{52 \text{ g Cr}} \times \frac{6 \text{ mole}}{2 \text{ mol Cr}} \times \frac{6}{0.2 \times 10^3} = 2.5 \times 10^{-2} \text{ e}$$

۲۵- گزینه ۳

شفاف‌سازی مجموع شمار مول‌های گازی در دو طرف معادله واکنش برابر است و حجم طرف‌ها، تأثیری در محاسبات ثابت تعادل ندارد.

با بازشدن شیر (I)، تعادل برقرار می‌شود:



مول اولیه	۱	۱	۰
تغییر مول	-x	-x	+2x
مول تعادلی	1-x	1-x	2x

$$K = \frac{[\text{COF}_2]^2}{[\text{CF}_4][\text{CO}_2]} \Rightarrow \frac{(2x)^2}{(1-x)^2} = 2.5 \times 10^{-1}$$

$$\frac{2x}{1-x} = \sqrt{2.5 \times 10^{-1}} \Rightarrow 2x = 1-x \Rightarrow 3x = 1 \Rightarrow x = 0.33$$

بنابراین پس از بازشدن شیر (I) و برقراری تعادل، ۰/۸ مول CF_4 و ۰/۸ مول CO_2 و ۰/۴ مول COF_2 (II)، تعداد مول COF_2 افزایش می‌یابد و طبق اصل لوشاتلیه، تعادل در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود اما به دلیل ثابت بودن دما، مقدار ثابت تعادل واکنش تغییری نمی‌کند.



تعادل اولیه	۰/۸	۰/۸	۰/۴
لحظه اعمال تغییر	۰/۸	۰/۸	۰/۴ + ۰/۲ = ۰/۶
تغییر نهایی	۰/۸ + y	۰/۸ + y	۰/۶ - 2y

$$K = \frac{(0.6 - 2y)^2}{(0.8 + y)^2} = 2.5 \times 10^{-2}$$

$$\Rightarrow 5y = 0.4 \Rightarrow y = 0.08$$

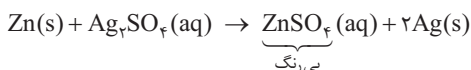
$$\frac{\text{مجموع شمار مول‌های } \text{CF}_4 \text{ و } \text{CO}_2}{\text{شمار مول‌های } \text{COF}_2} = \frac{2(0.8 + y)}{0.6 - 2y} = \frac{2 \times 0.88}{0.44} = 4$$

۲۶- گزینه ۴

بررسی گزینه‌ها: ۱) واکنش محلول هیدروکلریک اسید با مس انجام‌پذیر نیست، زیرا E° فلز مس بزرگ‌تر از صفر ($E^\circ_{(\text{H}^+/\text{H}_2)} = 0$) می‌باشد و قدرت کاهندگی آن کم‌تر از H_2 است.

۲) واکنش فلز آهن با محلول پتاسیم نیترات انجام‌پذیر نیست، زیرا پتاسیم واکنش‌پذیری بیشتری از آهن دارد.

۳) فلز روی با محلول نقره سولفات واکنش می‌دهد؛ زیرا واکنش‌پذیری Zn از Ag بیشتر است و Zn می‌تواند جای نقره را در ترکیبش بگیرد ولی محلول تشکیل شده (روی سولفات)، بی‌رنگ است.



بررسی گزینه‌ها: ۱) اگر A یک محلول بود (مثلاً محلول NaCl در آب) و D حلال خالص آن (مثلاً آب)، آن‌ها به صورت همگن در یکدیگر پخش می‌شدند و محلول تشکیل می‌دادند و لایه‌های جدا تشکیل نمی‌دادند. *

۲) این گزینه درست است! مثلاً مخلوط آب و یخ یک مخلوط ناهمگن است که در آن حالت فیزیکی اجزای مخلوط (A و D) با یکدیگر متفاوت است. ✓

۳) اگر A و D هر دو محلول آبی باشند، از آنجا که حلال مشترکی (آب) دارند، باز هم مخلوط آن‌ها یک محلول همگن را می‌سازد و دو لایه مجزا تشکیل نمی‌شود. *

۴) با توجه به فرمول چگالی و این‌که چگالی ماده D از A بیشتر است، در جرم یکسان از A و D، حجم D باید به یقین کم‌تر از حجم A باشد، نه برعکس! *

یکسان \rightarrow جرم \uparrow
جسم \downarrow

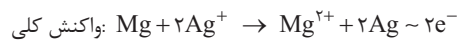
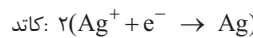
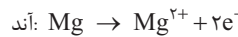
مشاوره در این تیپ سؤال‌های کنکور، شما باید با رد گزینه به پاسخ تست برسید. که تابلو غلطه! برای ۱) و ۳) هم می‌تونیم به راحتی مثال‌های نقض بزنیم که عبارت رو رد کنیم.

۲۴- گزینه ۱

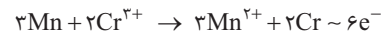
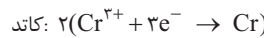
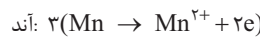
نکته سلول‌های گالوانی در یک نگاه!

نیم‌سلول کاتد	نیم‌سلول آند
قطب مثبت	قطب منفی
در آن نیم‌واکنش کاهش صورت می‌گیرد.	در آن نیم‌واکنش اکسایش صورت می‌گیرد.
E° آن نسبت به E° کوچک‌تر است.	E° آن نسبت به E° بزرگ‌تر است.
با گذشت زمان، غلظت کاتیون مربوط به آند در آن زیاد می‌شود.	با گذشت زمان، غلظت کاتیون مربوط به کاتد در آن کم می‌شود.
به طور معمول جرم تیغه کاهش می‌یابد (چاق می‌شود).	به طور معمول جرم تیغه افزایش می‌یابد (لاغر می‌شود).
آنیون‌ها با عبور از دیواره متخلخل وارد آن می‌شوند.	کاتیون‌ها با عبور از دیواره متخلخل وارد آن می‌شوند.

۱) ابتدا نیم‌واکنش‌های آندی و کاتدی و معادله واکنش کلی دو سلول را می‌نویسیم: (سلول منیزیم - نقره):



۲) (سلول منگنز - کروم):



۳) طبق فرض (۲) سؤال، ۳/۲۴ گرم به جرم کاتد (Ag) در سلول منیزیم - نقره اضافه می‌شود؛ یعنی تغییر جرم کاتد در این سلول (۳/۲۴) گرم است؛ بنابراین می‌توانیم از روی مقدار عددی تغییر جرم کاتد به مقدار عددی تغییر جرم آند (Mg) در این سلول برسیم:

$$\frac{3}{24} \text{ g Ag} \times \frac{1 \text{ mol Ag}}{108 \text{ g Ag}} \times \frac{1 \text{ mol Mg}}{2 \text{ mol Ag}} \times \frac{24 \text{ g}}{1 \text{ mol Mg}} = -0.36 \text{ g}$$

از جرم آند (Mg) در سلول گالوانی کاسته می‌شود به همین دلیل برای آن علامت منفی گذاشتیم.

۴) حالا طبق فرض (۱) سؤال داریم:

$$|\Delta m_{\text{Mg}}| = \frac{1}{2} \Delta m_{\text{Cr}} \Rightarrow \Delta m_{\text{Cr}} = 2 \times |-0.36| = +0.72 \text{ g}$$

حالا که تغییر جرم (افزایش جرم) کاتد (Cr) را در سلول منگنز - کروم داریم، به راحتی

۲ فرم کلی جواب‌های معادله مثلثاتی را در جدول زیر ببینید:

معادله	فرم کلی جواب
$\sin A = \sin B$	$\begin{cases} A = 2k\pi + B \\ A = 2k\pi + (\pi - B) \end{cases}$
$\cos A = \cos B$	$A = 2k\pi \pm B$

گام ۱: فرم کلی جواب را به کمک مورد (۱) درس نامه، ساده‌تر می‌نویسیم:

$$\sin\left(\frac{3\pi - 2x}{2}\right) = \sin\left(\frac{3\pi}{2} - x\right) = -\cos x$$

ناحیه سوم
Sin تو ناحیه سوم منفیه.

گام ۲: از طرفی $-\cos x$ همان $\cos(\pi - x)$ است، پس معادله $\cos 2x = \sin\left(\frac{3\pi - 2x}{2}\right)$

تبدیل می‌شود به: $\cos 2x = \cos(\pi - x)$

طبق مورد (۲) درس نامه فرم کلی جواب‌های معادله مثلثاتی بالا می‌شود:

$$2x = 2k\pi \pm (\pi - x) \Rightarrow \begin{cases} 2x = 2k\pi + \pi - x \Rightarrow x = \frac{2k\pi}{3} + \frac{\pi}{3} \quad (1) \\ 2x = 2k\pi - \pi + x \Rightarrow x = (2k - 1)\pi \quad (2) \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = \dots, -\pi, -\frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{3}, \pi, \frac{5\pi}{3}, \frac{7\pi}{3}, 2\pi, \dots \\ x = \dots, -\pi, \pi, 2\pi, \dots \end{cases}$$

گام ۳: با توجه به اعداد رنگی بالا، جواب‌های به فرم (۱)، جواب‌های به فرم (۲) را هم در بر

می‌گیرد، پس فرم کلی جواب را $x = \frac{2k\pi}{3} + \frac{\pi}{3}$ در نظر می‌گیریم.

۲۹ - گزینه ۱

گام ۱: شفاف‌سازی «تابع g محور xها را در نقاطی به طول ۱ و $2\sqrt{2}$ قطع می‌کند»؛ یعنی:

$$g(1) = g(2\sqrt{2}) = 0$$

گام ۲: به دنبال اختلاف طول نقاط برخورد تابع $g(f(x))$ با محور طول‌ها هستیم، پس

باید اختلاف ریشه‌های معادله $g(f(x)) = 0$ را به دست بیاوریم:

$$g(f(x)) = 0 \xrightarrow{f(x) = x\sqrt{x}} g(x\sqrt{x}) = 0$$

گام ۳: طبق شفاف‌سازی باید $x\sqrt{x}$ را یک بار برابر ۱ و بار دیگر برابر با $2\sqrt{2}$ قرار بدهیم:

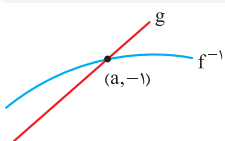
$$\diamond x\sqrt{x} = 1 \xrightarrow{\text{توان ۲}} x^2 \times x = 1 \Rightarrow x^3 = 1 \Rightarrow x = 1$$

$$\diamond x\sqrt{x} = 2\sqrt{2} \xrightarrow{\text{توان ۲}} x^2 = 8 = 2^3 \Rightarrow x = 2$$

بنابراین اختلاف ریشه‌ها می‌شود $|2 - 1| = 1$.

۳۰ - گزینه ۳

گام ۱: درس نامه اگر نقطه (a, b) روی نمودار تابع f باشد، نقطه (b, a) روی نمودار تابع f^{-1} خواهد بود و برعکس؛ یعنی اگر (b, a) روی f^{-1} باشد، می‌توانیم بگوییم (a, b) روی f قرار دارد.



گام ۲: با فرض $f(x) = x^2 + \sqrt{b - ax}$ و

$g(x) = x - 4$ ، شکل فرضی زیر را می‌کشیم:

طبق شکل، نقطه $(a, -1)$ روی g قرار دارد،

پس در $g(x)$ صدق می‌کند:

$$g(a) = -1 \Rightarrow a - 4 = -1 \Rightarrow a = 3$$

$$f(x) = x^2 + \sqrt{b - 3x} \quad \text{با ازای } a = 3 \text{ می‌شود:}$$

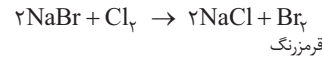
گام ۳: با توجه به شکل بالا، $(a, -1) = (3, -1)$ روی f^{-1} قرار دارد، پس طبق درس نامه، نقطه $(-1, 3)$ روی خود f قرار دارد:

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

$$\xrightarrow{\text{توان ۲}} b + 3 = 4 \Rightarrow b = 1$$

پس $a - b = 3 - 1 = 2$.

۴ واکنش پذیری هالوزن‌ها از بالا به پایین، کاهش می‌یابد؛ پس واکنش پذیری کلر از برم بیشتر بوده و می‌تواند جای آن را در ترکیبش بگیرد. یکی از فرآورده‌های واکنش؛ یعنی Br_2 ، رنگی (قرمز رنگ) است.



۲۷ - گزینه ۱

گام ۱: نکته اگر واکنش پذیری عنصر A از عنصر B بیشتر باشد، عنصر A می‌تواند با ترکیب عنصر B واکنش داده و جای آن را در ترکیبش بگیرد.

انجام پذیر $A > B \Rightarrow A + B$ ترکیب \Rightarrow واکنش پذیری مقایسه کلی واکنش پذیری برخی عنصرهای مهم به صورت زیر است:

فلزهای قلیایی: $Al > Zn > Fe > H > Cu > Ag > Au$
واکنش پذیری و قلیایی خاکی

واکنش پذیری فلز مس از واکنش پذیری فلز اصلی M کم‌تر است و نمی‌تواند جای آن را در ترکیبش بگیرد. (با توجه به فرمول M, M_2O یکی از فلزهای قلیایی است.)

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ HX می‌تواند HCl باشد. فلز منیزیم می‌تواند با محلول هیدروکلریک اسید واکنش دهد.
۳ فلزهای قلیایی با آب واکنش می‌دهند.



ریاضی

۲۸ - گزینه ۳

گام ۱: درس نامه ۱ برای ساده‌کردن نسبت‌های مثلثاتی به فرم $k\pi \pm \alpha$ و $\frac{k\pi}{2} \pm \alpha$ ، به جدول زیر توجه کنید:

روش ساده‌کردن	فرم زاویه
گام ۱: $k\pi$ را به همراه \pm بعدش حذف می‌کنیم و فقط نسبت مثلثاتی α را می‌نویسیم. در سمت چپ نسبت جدید یک دایره توخالی هم می‌گذاریم. مثلاً برای $\cos(11\pi - \alpha)$ داریم:	$k\pi \pm \alpha$ عدد صحیح
$\cos(11\pi - \alpha) = \cos \alpha$	
گام ۲: حالا باید ببینیم $k\pi \pm \alpha$ در کدام ناحیه قرار دارد تا علامت نسبت مثلثاتی‌اش مشخص شود. این علامت را در دایره توخالی می‌نویسیم. مثلاً در نسبت بالا $11\pi - \alpha$ قابل حذف در ناحیه دوم مثلثاتی است ($\pi - \alpha$) زاویه‌ای در ربع ۲ است و کسینوس در این ناحیه منفی است، پس در دایره توخالی منفی قرار می‌دهیم:	
$\cos(11\pi - \alpha) = -\cos \alpha$	
همان کارهایی که برای « $k\pi \pm \alpha$ » انجام دادیم، این‌جا هم انجام می‌دهیم؛ با این تفاوت که در گام اول نسبت مثلثاتی را تغییر می‌دهیم؛ یعنی Sin و Cos و همین‌طور tan و cot را به همدیگر تبدیل می‌کنیم:	عدد فرد $\frac{k\pi}{2} \pm \alpha$
tan در ناحیه سوم مثبت ناحیه سوم $\tan\left(\frac{11\pi}{2} - \alpha\right) = \cot \alpha$ tan را به cot تبدیل می‌کنیم.	
از زاویه $\frac{11\pi}{2} - \alpha$ مضارب 2π را حذف کنیم به $\frac{3\pi}{2} - \alpha$ می‌رسیم که در ربع ۳ قرار دارد.	

باید جای X و Y نقطه داده شده را عوض کنیم و بگوییم این نقطه، روی تابع اصلی قرار دارد. پس نقطه $(-\frac{1}{4}, \frac{1}{4})$ روی تابع $y = \frac{ax}{1+|x|}$ قرار دارد:

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

۳۵- گزینه ۳

استراتژی کافی است به این توجه کنید که نقطه $(-\frac{3}{5}, -\frac{1}{8})$ روی خود تابع قرار دارد.

درس نامه اگر نقطه (α, β) روی تابع f قرار داشته باشد، نقطه (β, α) روی تابع f^{-1} قرار می‌گیرد و بالعکس؛ یعنی $(\alpha, \beta) \in f \Leftrightarrow (\beta, \alpha) \in f^{-1}$

باید جای X و Y نقطه داده شده را عوض کنیم و بگوییم این نقطه، روی تابع اصلی قرار دارد. پس نقطه $(-\frac{3}{5}, -\frac{1}{8})$ روی تابع $y = \frac{x}{a+a|x|}$ قرار دارد:

$$-\frac{1}{8} = \frac{-\frac{3}{5}}{a+a|-\frac{3}{5}|} \Rightarrow \frac{1}{8} = \frac{\frac{3}{5}}{a+\frac{3}{5}a} \Rightarrow \frac{1}{8} = \frac{\frac{3}{5}}{\frac{8}{5}a} \Rightarrow \frac{1}{8} = \frac{3}{8a} \Rightarrow 8a = 24 \Rightarrow a = 3$$

۳۶- گزینه ۳

استراتژی f تابعی ثابت است که با توجه به آن، مقادیر m و n محاسبه می‌شوند. سپس با جای گذاری مقادیر m و n در مجموعه داده شده و تابع فرض کردن آن، مقدار k نیز به دست می‌آید.

درس نامه تنها تابعی که در هر بازه هم صعودی و هم نزولی است، تابع ثابت است.

در ضابطه تابع ثابت، فقط عدد ثابت داریم؛ یعنی هیچ متغیری نداریم و ضریب همه جمله‌های شامل X باید صفر شود. برای مثال اگر بخواهیم $f(x) = (a-2)x^2 + b\sqrt{x} - c$ تابعی ثابت باشد، باید $b=0$ و $a=2$ باشد.

مجموعه‌ای از زوج مرتب‌ها وقتی تابع می‌شوند که هیچ دو زوج مرتبی نداشته باشیم که مؤلفه اول آن‌ها یکسان و مؤلفه دوم آن‌ها متفاوت باشند، برای مثال مجموعه زیر وقتی تابع می‌شود که $a=2$ و $b=4$ باشد. $\{(1,2), (2,3), (1,a), (2,b-1)\}$

گام ۱ تابع f در هر بازه هم صعودی و هم نزولی است؛ پس طبق مورد (۱) درس نامه، f تابع ثابت می‌شود. برای این که f تابع ثابت باشد (طبق مورد (۲) درس نامه)، باید ضرایب X و X^2 صفر باشند، یعنی $m=0$ و $n=0$ شود تا هیچ متغیری در ضابطه f وجود نداشته باشد.

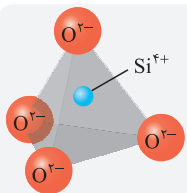
گام ۲ می‌خواهیم مجموعه زیر تابع باشد؛ پس: $\{(m, n-1), (0, k), (n-1, m^2+2m-1), (3k+2, 2k+1)\}$

به جای m و n صفر می‌گذاریم: $\{(0, -1), (0, k), (-1, -1), (3k+2, 2k+1)\}$ به دو زوج مرتب $(0, -1)$ و $(0, k)$ توجه کنید. این دو زوج مرتب مؤلفه اول یکسانی دارند؛ پس برای این که مجموعه ما تابع باشد، باید مؤلفه دوم آن‌ها هم برابر شود، یعنی $k=-1$ است.

گام ۳ با توجه به این که $m=0$ ، $n=0$ و $k=-1$ است، ضابطه تابع $f(x) = mx^2 - nx - k$ به صورت $f(x) = 1$ می‌شود؛ بنابراین $f(\sqrt{5}) = 1$ است.

زمین شناسی

۳۷- گزینه ۳



درس نامه سیلیکات‌ها، کانی‌هایی هستند که بیش از ۹۰ درصد حجم پوسته زمین را تشکیل می‌دهند و در ترکیب شیمیایی خود، بنیان سیلیکاتی (SiO_4^{4-}) دارند. کانی‌های سیلیکاتی در سنگ‌های آذرین، رسوبی و یا دگرگونی یافت می‌شوند.

۳۱- گزینه ۳

درس نامه ۱ انتقال افقی و عمودی و قرینه کردن نمودار یک تابع نسبت به محورهای مختصات، روی ضابطه‌اش تأثیر می‌گذارد؛ این تأثیرها را می‌توانید در جدول زیر ببینید:

انواع انتقال و قرینه کردن	تأثیری که روی ضابطه تابع می‌گذارد
انتقال افقی	a واحد به سمت راست a واحد به سمت چپ
انتقال عمودی	b واحد به سمت بالا b واحد به سمت پایین
قرینه کردن	قرینه نسبت به محور X قرینه نسبت به محور Y

۲ برای پیدا کردن طول نقاط برخورد توابع $f(x)$ و $g(x)$ باید معادله $f(x) = g(x)$ را حل کنیم.

گام ۱ به کمک مورد (۱) درس نامه، تغییرات نمودار تابع را روی ضابطه‌اش تأثیر می‌دهیم:

$$y = 3 - \sqrt{2x} \xrightarrow{\substack{\text{۱ واحد به سمت چپ} \\ x \rightarrow x+1}} y = 3 - \sqrt{2(x+1)}$$

$$\xrightarrow{\text{قرینه نسبت به محور Xها}} y = -(3 - \sqrt{2(x+1)}) = \sqrt{2x+2} - 3$$

$$\xrightarrow{\text{۵ واحد به سمت بالا}} y = \sqrt{2x+2} - 3 + 5 = \sqrt{2x+2} + 2$$

گام ۲ طبق مورد (۲) درس نامه، برای به دست آوردن طول نقاط برخورد توابع $f(x) = \frac{y}{x}$ و $g(x) = \sqrt{2x+2} + 2$ باید معادله $f(x) = g(x)$ را حل کنیم:

$$\sqrt{2x+2} + 2 = \frac{y}{x} \Rightarrow \sqrt{2x+2} = \frac{y}{x} - 2 = \frac{3}{x} \xrightarrow{\text{توان ۲}} 2x+2 = \frac{9}{x^2}$$

$$\Rightarrow 2x = \frac{9}{x} - 2 \Rightarrow 2x = \frac{1}{x} \Rightarrow x = \frac{1}{8}$$

۳۲- گزینه ۴

درس نامه دوره تناوب تابع $af(bx) + c$ برابر $\frac{T}{|b|}$ است که در آن T دوره تناوب تابع $f(x)$ است.

گام ۱ دوره تناوب تابع $f(x)$ برابر $\frac{\pi}{4}$ است.
گام ۲ حالا طبق درس نامه، دوره تناوب تابع $-3f(2x)$ برابر $\frac{\pi}{4}$ می‌شود.

۳۳- گزینه ۳

درس نامه دوره تناوب توابع مثلثاتی به شکل $y = A + B\cos(Cx)$ و $y = A + B\sin(Cx)$ برابر است با: $T = \frac{2\pi}{|C|}$

گام ۱ دوره تناوب تابع $f(x) = -\sin(\frac{\pi}{a}x) + \frac{1}{x}$ را حساب می‌کنیم.
 $T = \frac{2\pi}{|x \text{ ضرب}|} = \frac{2\pi}{|\frac{\pi}{a}|} = |a| \pi$

عدد به دست آمده باید برابر با $\frac{\pi}{3}$ باشد؛ پس: $|a| \pi = \frac{\pi}{3} \Rightarrow |a| = \frac{1}{3}$
گام ۲ دوره تناوب تابع $y = \cos ax$ برابر است با: $T = \frac{2\pi}{|x \text{ ضرب}|} = \frac{2\pi}{|a|} = \frac{2\pi}{\frac{1}{3}} = 6\pi$

۳۴- گزینه ۳

استراتژی کافی است به این توجه کنید که نقطه $(-1, \frac{1}{4})$ روی خود تابع قرار دارد.

درس نامه اگر نقطه (α, β) روی تابع f قرار داشته باشد، نقطه (β, α) روی تابع f^{-1} قرار می‌گیرد و بالعکس؛ یعنی: $(\alpha, \beta) \in f \Leftrightarrow (\beta, \alpha) \in f^{-1}$

