

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- مطابق با اطلاعات کتاب درسی و در ارتباط با جانوری که برای تأمین بیشترین انرژی خالص، از صدف‌هایی با اندازه متوسط استفاده می‌کند، کدام مورد صحیح است؟

- (۱) از نظر روش اصلی برای تنفس به ستاره دریایی شباهت دارد.
- (۲) از نظر ساختار ویژه دفع و تنظیم اسمزی به زنبور شباهت دارد.
- (۳) از نظر اساس حرکت با انسان تفاوت دارد.
- (۴) از نظر نوع اسکلت با شته تفاوت دارد.

۳- کدام مورد، درباره هر تار ماهیچه اسکلتی بدن انسان صحیح است؟

- (۱) بیشتر انرژی خود را به روش هوازی به دست می‌آورد.
- (۲) از به هم پیوستن چند یاخته در دوران جنینی ایجاد شده است.
- (۳) بیشتر انرژی لازم برای انقباض آن از کراتین فسفات به دست می‌آید.
- (۴) مقدار زیادی میوگلوبین دارد و انرژی خود را به گندی از دست می‌دهد.

۴- کدام عبارت، درباره همه سازوکارهایی صادق است که سبب می‌شوند با وجود انتخاب طبیعی، گوناگونی ادامه یابد؟

- (۱) بدون تأثیر بر افراد نسل بعد، تغییری در جمعیت ایجاد می‌کنند.
- (۲) دگره‌های جدیدی را به خزانه ژنی جمعیت می‌افزایند.
- (۳) در جمعیت‌های در حال تعادل رخ می‌دهند.
- (۴) فراوانی دگره‌های جمعیت را تغییر می‌دهند.

۵- کدام عبارت درباره همه سازوکارهایی صادق است که سبب می‌شوند با وجود انتخاب طبیعی، گوناگونی ادامه یابد؟

- (۱) دگره‌های جدیدی را به خزانه ژنی جمعیت می‌افزایند.
- (۲) فراوانی دگره‌های جمعیت را تغییر می‌دهند.
- (۳) در جمعیت در حال تعادل رخ می‌دهند.
- (۴) بر ژن‌نمود (ژنوتیپ) افراد نسل بعد بی‌تأثیرند.

۶- 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؟

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

۷- با توجه به نمونه‌های مطرح شده در کتاب درسی، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر تغییر ساختاری در ماده ژنتیکی که را تحت تأثیر قرار می‌دهد، در تشکیل فام‌تنی (کروموزومی) نقش دارد که نسبت به حالت اولیه خود است.»

(الف) فقط یک فام‌تن (کروموزوم) - فاقد بعضی از ژن‌ها

(ب) فام‌تن (کروموزوم)های غیرهمتا - دارای طول متفاوتی

(ج) فام‌تن (کروموزوم)های همتا - دارای دو نسخه از بعضی ژن‌ها

(د) فقط یک فام‌تن (کروموزوم) - از نظر موقعیت سانترومر متفاوت

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴) ۲

۸- در خصوص جهش‌های کوچکی که در توالی‌های غیرتنظیمی ژن پروکاریوت‌ها رخ می‌دهد، کدام مورد درست است؟

(۱) هر جهشی که بر طول پلی‌پپتید می‌افزاید، به طور حتم نوعی جهش اضافه است.

(۲) جهشی که از طول پلی‌پپتید می‌کاهد، ممکن است نوعی جهش جابه‌جایی باشد.

(۳) هر جهشی که باعث ایجاد تغییر در آمینواسید پلی‌پپتید می‌شود، به طور حتم پیامد وخیمی دارد.

(۴) جهشی که بر توالی آمینواسیدهای پلی‌پپتید بی‌تأثیر است، ممکن است نوعی جهش جانشینی محسوب شود.

۹- با توجه به بیماری کم‌خونی ناشی از گویچه‌های قرمز داسی‌شکل و با فرض عادی بودن شرایط محیط و ممکن بودن ازدواج‌های زیر، کدام عبارت صحیح است؟

(۱) در صورت ازدواج مردی ناقل با زنی با هر نوع ژن‌نمود (ژنوتیپ)، تولد دختری ناقل محتمل است.

(۲) در صورت ازدواج زنی کاملاً سالم با مردی با هر نوع ژن‌نمود (ژنوتیپ)، تولد پسری ناقل محتمل است.

(۳) در صورت ازدواج مردی سالم با زنی با هر نوع ژن‌نمود (ژنوتیپ)، تولد دختری بیمار محتمل است.

(۴) در صورت ازدواج زنی بیمار با مردی با هر نوع ژن‌نمود (ژنوتیپ)، تولد پسری بیمار محتمل است.

فیزیک

۱۰- روی یک ورقه فلزی، حفره‌ای به قطر ۲ cm ایجاد می‌کنیم. اگر دمای ورقه 150°C افزایش یابد، مساحت حفره چند میلی‌متر مربع

افزایش می‌یابد؟ ($\alpha = 2 \times 10^{-5} \text{ 1/K}$ فلز و $\pi = 3$)

(۱) ۱۸۰ (۲) ۹۰ (۳) ۱/۸ (۴) ۹/۰

۱۱- کدام مورد نادرست است؟

(۱) فرایند ذوب، فرایندی گرمازا است.

(۲) تصعید، یعنی تغییر حالت ماده از جامد به بخار

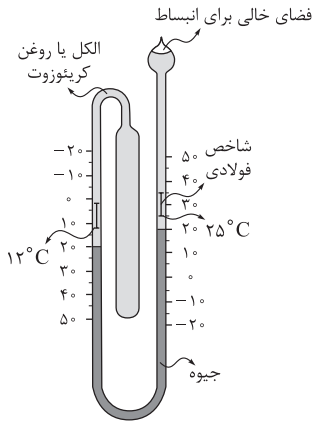
(۳) تفسنجی، اندازه‌گیری دما مبتنی بر تابش گرمایی است.

(۴) در مورد یخ، افزایش فشار به کاهش نقطه ذوب می‌انجامد.

۱۲- از کدام دماسنج، بدون تماس دماسنج با جسمی که می‌خواهیم دمای آن را اندازه بگیریم، استفاده می‌شود؟

(۱) ترموکوپل (۲) تفسنج

(۳) دماسنج جیوه‌ای (۴) دماسنج مقاومت پلاتینی



۱۳- شکل مقابل کدام دماسنج را نشان می‌دهد؟

- (۱) کمینه - بیشینه
- (۲) ترموکوپل
- (۳) دما پا
- (۴) تابشی

۱۴- دمای شهری در دو روز مختلف در یک سال، 40°C و -10°C است. اختلاف دما در این دو روز، چند درجه فارنهایت است؟

- (۱) ۳۰
- (۲) ۵۰
- (۳) ۵۴
- (۴) ۹۰

۱۵- جرم ماهواره‌ای 200 kg و فاصله آن از سطح زمین 2600 km است. نیروی گرانشی بین ماهواره و زمین چند نیوتون است؟

$$(R_e = 6400\text{ km}, M_e = 5/98 \times 10^{24}\text{ kg}, G = 6/67 \times 10^{-11} \frac{\text{N.m}^2}{\text{kg}^2})$$

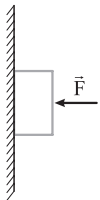
- (۱) ۹۴۵
- (۲) ۹۸۵
- (۳) ۱۰۲۵
- (۴) ۱۰۴۵

۱۶- معادله تکانه - زمان جسمی در SI به صورت $\vec{p} = (t^2 - 5t + 6)\vec{i}$ است. بزرگی نیروی خالص متوسط وارد بر جسم در بازه زمانی

$$t_1 = 1\text{ s} \text{ تا } t_2 = 2/5\text{ s} \text{ چند نیوتون است؟}$$

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

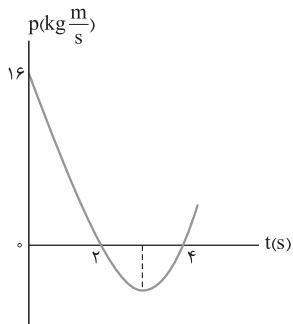
۱۷- جسمی را مطابق شکل با نیروی افقی به دیوار قائمی فشرده و ثابت نگه داشته‌ایم. اگر نیروی F را ۲ برابر کنیم، کدام نیرو ۲ برابر می‌شود؟



- (۱) نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند.
- (۲) نیرویی که جسم به سطح وارد می‌کند.
- (۳) نیروی عمودی سطح
- (۴) نیروی اصطکاک

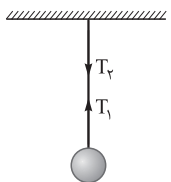
۱۸- نمودار تکانه - زمان جسمی که روی محور x با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. بزرگی نیروی خالص متوسط وارد

بر جسم در بازه زمانی $t_1 = 3\text{ s}$ تا $t_2 = 5\text{ s}$ چند نیوتون است؟



- (۱) ۲
- (۲) ۴
- (۳) ۶
- (۴) ۸

۱۹- گلوله‌ای توسط یک نخ آویزان است. کدام مورد زیر نادرست است؟ (از وزن نخ صرف نظر شود.)



- (۱) نیروهای T_1 و T_2 هم‌اندازه‌اند.
- (۲) واکنش نیروی T_2 به نخ وارد می‌شود.
- (۳) واکنش نیروی T_1 به نخ وارد می‌شود.
- (۴) نیروهای T_1 و T_2 ، کنش و واکنش‌اند.

شیمی

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

(۱) می‌تواند یک محلول و D، حلال خالص آن باشد.

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

(۳) A و D می‌توانند دو محلول آبی با حل‌شونده‌های متفاوت باشند.

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

۲۱- 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 انحلال‌پذیری آن در این دما، چند گرم در ۱۰۰ گرم آب است؟

(۱) ۲۵ و ۵۰

(۲) ۴۰ و ۲۰

(۳) ۲۵ و ۴۰

(۴) ۲۰ و ۵۰

۲۲- اگر چگالی محلول A، بیشتر از چگالی محلول D باشد و A و D در یک لوله 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- چند میلی‌لیتر آب مقطر به مجموع ۲۰۰ گرم محلول ۱۰ درصد جرمی و ۴۰۰ گرم محلول ۱۵ درصد جرمی سدیم نیترات اضافه شود تا محلول ۵ درصد جرمی از این نمک تشکیل شود؟

(۱) ۱۰۰۰

(۲) ۱۵۰۰

(۳) ۲۰۰۰

(۴) ۲۵۰۰

۲۴- نام چند ترکیب شیمیایی زیر، درست است؟

• ZnF_2 : روی دی‌فلوئورید

• $CuCl$: مس (I) کلرید

• FeO : آهن (II) اکسید

• N_2O_3 : دی‌نیتروژن تری‌اکسید

• ScP : اسکاندیم (III) فسفید

• $Al_2(CO_3)_3$: آلومینیم کربنات

(۱) پنج (۲) چهار (۳) سه (۴) دو

۲۵- درباره سلول گالوانی استاندارد تشکیل شده از نیم‌سلول X با SHE، کدام مورد، نادرست است؟ (X، فلز است.)

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

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

(۳) اگر SHE، کاتد باشد، آنیون‌های نیم‌سلول هیدروژن به سمت نیم‌سلول X، از دیواره متخلخل عبور می‌کنند.

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

۲۶- در کدام مورد، واکنش خودبه‌خودی انجام می‌گیرد و فرآورده رنگی تولید می‌شود؟

- (۱) ریختن محلول هیدروکلریک اسید روی یک صفحه مسی
- (۲) وارد کردن یک میله آهنی در محلول پتاسیم نیترات
- (۳) ریختن گرد روی در محلول نقره سولفات
- (۴) وارد کردن گاز کلر در محلول سدیم برمید

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

- (۱) $M_rO(s) + Cu(s) \xrightarrow{\Delta} CuO(s) + 2M(s)$
- (۲) $Mg(s) + 2HX(aq) \rightarrow MgX_r(aq) + H_r(g)$
- (۳) $2M(s) + 2H_rO(l) \rightarrow 2MOH(aq) + H_r(g)$
- (۴) $2Na(s) + X_r(g) \xrightarrow{\Delta} 2NaX(s)$

۲۸- کدام موارد از مقایسه‌های انجام‌شده میان عنصرهای داده‌شده درست است؟

- الف - استخراج آسان‌تر: $Na > Zn$
- ب - دشواری شرایط نگهداری: $Ag > Cu$
- ج - تمایل تبدیل شدن به ترکیب: $K > Sc$
- د - تمایل تبدیل شدن به کاتیون: $Fe > C$
- (۱) «الف» و «ب» (۲) «الف» و «د» (۳) «ب» و «ج» (۴) «ج» و «د»

ریاضی

۲۹- مقدار $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}^-} [2 \sin x - 1]$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) -۱ (۲) صفر (۳) ۱ (۴) وجود ندارد.

۳۰- حاصل $\lim_{x \rightarrow -\frac{1}{4}} [8x^3 - x]$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) صفر (۴) وجود ندارد.

۳۱- بازه $(7x - 9, 3x + 1)$ یک همسایگی ۵ است. اگر بازه (a, b) مجموعه مقادیر x باشد، ab کدام است؟

- (۱) $\frac{2}{5}$ (۲) $\frac{4}{5}$ (۳) $\frac{4}{3}$ (۴) $\frac{1}{3}$

۳۲- اگر $(4b - a, 5) \cup (2, a + b)$ یک همسایگی محذوف ۴ باشد، مقدار $b - a$ کدام است؟

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

۳۳- چند جمله‌ای $f(x) = x^5 - 3x^3 + ax + 5$ بر $x + 2$ بخش پذیر است. مقدار a کدام است؟

- (۱) $-1/5$ (۲) $1/5$ (۳) $-2/5$ (۴) $2/5$

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

- (۱) $2k\pi \pm \pi$ (۲) $2k\pi \pm \frac{\pi}{3}$ (۳) $\frac{2k\pi}{3} + \frac{\pi}{3}$ (۴) $\frac{k\pi}{3} + \pi$

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

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

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

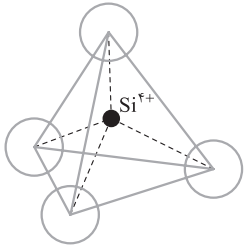
- (۱) 3π (۲) 4π (۳) 6π (۴) 12π

زمین شناسی

۳۷- کدام مورد می تواند ترکیب شیمیایی مسکوویت باشد؟

- (۱) کربنات کلسیم و منیزیم
(۲) سیلیکات آلومینیم و پتاسیم
(۳) سولفات کلسیم و منیزیم
(۴) اکسید آهن آبدار

۳۸- شکل زیر، واحد بنیادی سیلیکات ها را نشان می دهد. این واحد به تنهایی با کدام یون ها می تواند یک کانی سیلیکاتی تشکیل دهد؟



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

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

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

۴۰- ژئوفیزیکدان ها با اندازه گیری کدام کمیت های سنگ ها و کانی ها به مطالعه ساختمان درونی زمین و شناسایی معادن زیرزمینی می پردازند؟

- (۱) نیروی بین مولکولی و شدت گرانش
(۲) مقاومت الکتریکی و شدت گرانش
(۳) نیروی بین مولکولی و فشار بین لایه ها
(۴) مقاومت الکتریکی و فشار بین لایه ها

۴۱- کدام کانی در گروه کانی های صنعتی قرار می گیرد؟

- (۱) گالن (۲) مسکوویت (۳) کرومیت (۴) مانیتیت

تأمین انرژی	بیشتر بی‌هوایی	بیشتر هوایی
مقدار انرژی آزادشده از مواد غذایی	کم	زیاد
توانایی تولید لاکتیک اسید	دارد. (زیاد)	دارد. (کم)
نوع حرکات	سرعتی مثل دوی سرعت	استقامتی مثل شنا
سرعت آزادشدن یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی	زیاد	کم
میزان فعالیت ایندراز کربنیک در موبرگ‌ها	کم	زیاد
میزان استقامت	زود خسته می‌شوند.	دیر خسته می‌شوند.

۴- گزینه ۴

شفاف‌سازی سازوکارهای گوناگونی دگرهای در گامت‌ها، نوترکیبی و اهمیت ناخالص‌ها، تداوم‌دهنده گوناگونی با وجود انتخاب طبیعی هستند.

همه این سازوکارها باعث تغییر فراوانی دگرها می‌شوند. نوترکیبی و گوناگونی دگرهای در گامت‌ها می‌توانند ترکیب اللی جدیدی ایجاد کنند و در صورتی که این ترکیب سازگار باشد، فراوانی آن‌ها تغییر می‌کند. از طرفی اهمیت ناخالص‌ها باعث تغییر در فراوانی ال‌ها می‌شود. **بررسی سایر گزینه‌ها:** ۱) نوترکیبی و گوناگونی دگرهای بر ژن نمود نسل بعد مؤثر هستند.

نکته اهمیت ناخالص‌ها در تغییر فراوانی ژن نمود نسل بعد مؤثر است.

۲) اضافه کردن ال جدید به جمعیت توسط جهش و شارش ژنی انجام می‌شود.

نکته نوترکیبی و گوناگونی دگرهای در گامت‌ها باعث ایجاد ترکیب جدید از دگرها می‌شوند، نه ایجاد دگر جدید!

۳) به طور طبیعی در طبیعت اصلاً جمعیت متعادل وجود ندارد.

۵- گزینه ۲

شفاف‌سازی سازوکارهای گوناگونی دگرهای در گامت‌ها، نوترکیبی و اهمیت ناخالص‌ها، تداوم‌دهنده گوناگونی با وجود انتخاب طبیعی هستند.

همه این سازوکارها باعث تغییر فراوانی دگرها می‌شوند. نوترکیبی و گوناگونی دگرهای در گامت‌ها می‌توانند ترکیب اللی جدیدی ایجاد کنند و در صورتی که این ترکیب سازگار باشد، فراوانی آن‌ها تغییر می‌کند. از طرفی اهمیت ناخالص‌ها باعث تغییر در فراوانی ال‌ها می‌شود. **بررسی سایر گزینه‌ها:** ۱) اضافه کردن ال جدید به جمعیت توسط جهش و شارش ژنی انجام می‌شود.

نکته نوترکیبی و گوناگونی دگرهای در گامت‌ها باعث ایجاد ترکیب جدید از دگرها می‌شوند نه ایجاد دگر جدید!

۳) به طور طبیعی در طبیعت اصلاً جمعیت متعادل وجود ندارد. ۴) نوترکیبی و گوناگونی دگرهای بر ژن نمود نسل بعد مؤثر هستند.

نکته اهمیت ناخالص‌ها در تغییر فراوانی ژن نمود نسل بعد مؤثر است.

۶- گزینه ۳

در این نوع ذرت که در کتاب درسی آمده است، ال‌های بارز عامل رنگ قرمز و ال‌های نهفته عامل رنگ سفید هستند و بسته به تعداد ال‌های بارز و نهفته، طیفی از رنگ‌ها، از سفید تا قرمز در جمعیت این ذرت‌ها دیده می‌شود. در ژنوتیپ AaBbCC چهار ال بارز وجود دارد. بنابراین با توجه به گزینه‌های موجود، رنگ ذرتی با ژنوتیپ Aabbcc که فقط یک ال بارز دارد با ذرت مورد سؤال شباهت کم‌تری دارد.

۷- گزینه ۳

شفاف‌سازی در سؤال به هر تغییر ساختاری در ماده ژنتیکی اشاره شده است. چون از واژه «ماندگار» استفاده نشده است، پس می‌توانیم به‌جز جهش به کراسینگ‌اور هم فکر کنیم و اتفاقاً طراح هم فکر کرده است! فقط مورد «ب» درست است.

زیست‌شناسی

۱- گزینه ۲

شفاف‌سازی هیپوتالاموس بخشی از مغز انسان است که با سامانه کناره‌ای ارتباط نزدیکی دارد و باعث افزایش دمای بدن (تب) در پاسخ به بعضی از ترشحات میکروب‌های واردشده به بدن می‌شود.

هورمون‌های ضدادراری و آکسی‌توسین در هیپوتالاموس تولید و در هیپوفیز پسین ذخیره و از آن‌جا هم ترشح می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها: ۱) برعکس! هورمون آزادکننده در تولید و تنظیم ترشح هورمون‌های محرک نقش دارد.

نکته هورمون‌های LH و FSH، محرک تیروئید و محرک فوق کلیه هورمون‌های محرکی هستند که با اثر هورمون آزادکننده از یاخته‌های هیپوفیز پیشین ترشح می‌شوند.

۳) اسبک مغز بخشی از سامانه کناره‌ای است که در ایجاد حافظه کوتاه‌مدت و تبدیل آن به بلندمدت نقش اساسی دارد. ۴) هیچ‌کدام از هورمون‌های تولیدشده در هیپوتالاموس در یاخته‌های استخوانی گیرنده ندارند! دقت کنید که هورمون رشد اولاً از هیپوفیز پیشین ترشح می‌شود و دوماً در یاخته‌های غضروفی صفحات رشد گیرنده دارد.

نکته هورمون‌هایی که در اندام استخوان گیرنده دارند: رشد - تیروئیدی - انسولین - کلسی‌تونین - پاراتیروئیدی - تستوسترون - اریتروپویتین (در مغز استخوان گیرنده دارد).

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

۲- گزینه ۱

شفاف‌سازی خرچنگ‌های ساحلی از صدف‌ها تغذیه می‌کنند. این جانوران صدف‌هایی با اندازه متوسط را ترجیح می‌دهند. خرچنگ نوعی سخت‌پوست است. روش تنفسی در سخت‌پوستان و ستاره دریایی، تنفس آبششی است.

بررسی سایر گزینه‌ها: ۲) لوله‌های مالپیگی ساختار ویژه دفع و تنظیم اسمزی در حشرات است. ۳) اساس حرکت در همه جانوران یکسان است. ۴) اسکلت حشرات و سخت‌پوستان از نوع خارجی است.

۳- گزینه ۲

یاخته‌های ماهیچه‌ای مانند استوانه‌ای با چندین هسته دیده می‌شوند. در واقع هر یاخته از به هم پیوستن چند یاخته در دوره جنینی ایجاد می‌شود و به همین علت چند هسته دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها: ۱) یاخته‌های ماهیچه‌ای را می‌توان به دو نوع تند و کند تقسیم‌بندی کرد. تار ماهیچه‌ای تند تعداد کمی میتوکندری دارد و انرژی خود را بیشتر از راه بی‌هوایی به دست می‌آورد. ۲) بیشتر انرژی لازم برای انقباض ماهیچه‌ها از سوختن گلوکز به دست می‌آید. ۴) تار ماهیچه‌ای تند مقدار کمی میوگلوبین دارد. این تارها سریع انرژی خود را از دست می‌دهند و خسته می‌شوند.

ویژگی	تار ماهیچه‌ای تند	تار ماهیچه‌ای کند
رنگ	سفید	قرمز
میوگلوبین	کم	زیاد
شبکه موبرگی	کم	زیاد
سرعت انقباض (سرعت تجزیه ATP توسط میوزین)	زیاد	کم
توانایی ذخیره اکسیژن	کم	زیاد
تعداد در افراد مختلف	در افراد کم‌تحرک بیشتر است.	در افراد ورزشکار بیشتر است.
مقدار میتوکندری	کم	زیاد

۱۴- گزینه ۴

درس نامه رابطه بین تغییرات دما در مقیاس‌های فارنهایت و سلسیوس: $\Delta F = \frac{9}{5} \Delta \theta$

با یک جای گذاری خیلی ساده، به جواب می‌رسیم: $\Delta F = \frac{9}{5} \Delta \theta = \frac{9}{5} (40 - (-10)) = 90^\circ F$

تله اگر (۲) را انتخاب کردید، بدانید که اختلاف دما بر حسب درجه فارنهایت خواسته شده، نه درجه سلسیوس!

۱۵- گزینه ۲

درس نامه 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:

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

$$= 6.67 \times 10^{-11} \times \frac{5.98 \times 10^{24} \times 200}{[(6400+2600) \times 10^3]^2}$$

$$= \frac{6.67 \times 5.98 \times 2 \times 10^{15}}{9 \times 9 \times 10^{12}} = \frac{80}{81} \times 10^3 = 985 \text{ N}$$

۱۶- گزینه ۳

درس نامه 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:

$$\begin{cases} t_1 = 1 \text{ s} \Rightarrow p_1 = 1 - 5 + 6 = 2 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}} \\ t_2 = 2/5 \text{ s} \Rightarrow p_2 = 6/25 - 12/5 + 6 = -0/25 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}} \end{cases}$$

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

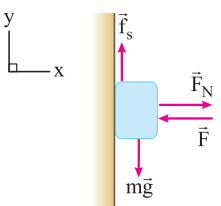
$$F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{(-0/25) - (2)}{2/5 - 1} = \frac{-2/25}{1/5} = -1/5 = -\frac{3}{5} \text{ N} \Rightarrow |F_{av}| = \frac{3}{5} \text{ N}$$

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:

توازن در راستای افقی: $F_{net(x)} = 0 \Rightarrow F_N = F$ (I)

توازن در راستای قائم: $F_{net(y)} = 0 \Rightarrow f_s = mg$ (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 همواره 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. ✗

بررسی همه موارد: (الف) جهش‌های واژگونی و حذف تنها در یک فام‌تن رخ می‌دهند. در جهش واژگونی هیچ بخشی از دنا حذف نمی‌شود. (ب) جهش جابه‌جایی می‌تواند بین دو فام‌تن غیرهمتا رخ دهد. در این جهش طول یک فام‌تن کوتاه و طول فام‌تن دیگر، افزایش می‌یابد. (ج) در کراسینگ‌اور تعداد ژن‌های فام‌تن‌های همتا تغییر نمی‌کند! (د) در جهش واژگونی موقعیت سانترومر می‌تواند تغییر نکند.

۸- گزینه ۴

شفاف‌سازی توالی‌های راه‌انداز و افزایشده، توالی تنظیمی ژن محسوب می‌شوند؛ در نتیجه منظور از توالی غیرتنظیمی همان ژن است. جهش‌های کوچک از نوع جانشینی، حذف و اضافه هستند.

جهش خاموش که نوعی جهش جانشینی است بر توالی آمینواسیدهای پلی‌پپتید بی‌تاثیر است. **بررسی سایر گزینه‌ها:** (۱) جهش اضافه و جهشی که باعث تبدیل رمز پایان به رمز آمینواسید می‌شود، بر طول رشته پلی‌پپتید می‌افزاید. (۲) جهش جابه‌جایی یکی از انواع جهش‌های بزرگ است، نه جهش کوچک! (۳) تغییر در توالی آمینواسیدها در نتیجه جهش می‌تواند پیامد وخیمی داشته باشد، مانند بیماری کم‌خونی داسی‌شکل و می‌تواند پیامد مثبتی داشته باشد، مانند افزایش مدت‌زمان فعالیت آنزیم پلاسمین!

۹- گزینه ۱

در بیماری کم‌خونی داسی‌شکل، فرد ناقل ژن نمود $Hb^A Hb^S$ دارد. در صورتی که مردی ناقل این بیماری باشد، ژن نمود زن هر حالتی باشد متولدشدن دختری ناقل امکان‌پذیر است. **بررسی سایر گزینه‌ها:** (۲) زن کاملاً سالم ژن نمود $Hb^A Hb^A$ دارد. در صورتی که ژن نمود مرد هم مانند زن باشد، متولدشدن فرزندی ناقل غیرممکن است. (۳) در صورت ازدواج زن سالم و مرد کاملاً سالم، تولد فرزندی بیمار ممکن نیست. (۴) متولدشدن یک پسر بیمار در صورتی ممکن است که هم مادر و هم پدرش الل بیماری را داشته باشند. در صورتی که مرد کاملاً سالم باشد، متولدشدن فرزند بیمار غیرممکن است.

فیزیک

۱۰- گزینه ۳

درس نامه رابطه انبساط سطحی: $\Delta A = A_1 (\alpha) \Delta T$ افزایش دما بر حسب $^\circ C$ یا K \rightarrow $\frac{1}{K}$ یا $\frac{1}{^\circ C}$ ضریب انبساط طولی بر حسب $\frac{1}{K}$ یا $\frac{1}{^\circ C}$ مساحت افزایش اولیه مساحت

رفتار انبساطی حفره مانند ورقه است، پس:

$$A_1 = \pi r_1^2 \xrightarrow{r_1 = \frac{d}{2} = \frac{1}{2} \text{ cm}} A_1 = 3 \times (1)^2 = 3 \text{ cm}^2$$

$$\Delta A = A_1 (\alpha) \Delta \theta = 3 \times (2 \times 2 \times 10^{-5}) \times 150 = 1/8 \times 10^{-2} \text{ cm}^2$$

$$\xrightarrow{1 \text{ cm}^2 = 10^4 \text{ mm}^2} \Delta A = 1/8 \text{ mm}^2$$

۱۱- گزینه ۱

فرایند ذوب، فرایندی گرماگیر است.

۱۲- گزینه ۲

اساس کار تفسنج مبتنی بر تابش گرمایی است؛ بنابراین تفسنج برخلاف سایر دماسنج‌ها بدون تماس با جسمی که می‌خواهیم دمای آن را اندازه بگیریم، دمای جسم را اندازه می‌گیرد.

۱۳- گزینه ۱

باز هم تستی از متن کتاب درسی! بدون توضیح اضافی، این دماسنج کمینه - بیشینه نام دارد.

۱۸- گزینه ۲

درس نامه اگر در بازه زمانی Δt ، تغییر تکانه جسم برابر Δp باشد، نیروی (خالص) متوسط وارد بر جسم در این بازه زمانی برابر است با:

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

مشاوره قبل از حل سؤال، باید کمی درباره ایراد این تست کنکور صحبت کنیم. به گفته

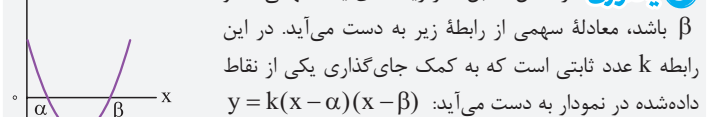
تست، شتاب جسم، ثابت و نمودار تکانه - زمان آن، یک منحنی غیرخطی است. دقت کنید که اولاً، از آنجایی که شتاب جسم ثابت است، سرعت آن برحسب زمان به صورت خطی تغییر می‌کند، یعنی $v = at + v_0$. حالا اگر جرم جسم را ثابت در نظر بگیریم، طبق رابطه $p = mv$ تکانه جسم هم به ناچار باید برحسب زمان به صورت خطی تغییر کند؛ یعنی نمودار داده‌شده، نمی‌تواند برای جسمی با جرم ثابت درست باشد.

ثانیاً، با فرض متغیربودن جرم جسم و درستی نمودار داده‌شده، باز هم تست با فرض‌های داده‌شده قابل حل نیست. مگر این که فرض کنیم نمودار داده‌شده یک سهمی است.

راستش را بخواهید ما حدس می‌زنیم که طراح کنکور حواسش نبوده و نمودار مکان - زمان حرکت با شتاب ثابت را که یک سهمی است، با نمودار تکانه - زمان در این تست اشتباه گرفته است (توی تست‌های نمودار مکان - زمان فصل حرکت روی فطراست، وقتی می‌گیم متحرکی با شتاب ثابت ... یعنی نمودار سهمیه، طراح این یا رو یا اون یا اشتباه گرفته! یعنی ما فکر می‌کنیم طراح می‌خواسته بگه نمودار داده‌شده سهمیه، گفته حرکت با شتاب ثابت؛ پس طراح یارن لنگور، عواسه باشه!

گام ۱ ابتدا یادآوری زیر را بخوانید.

یادآوری در شکل مقابل، اگر ریشه‌های یک سهمی α و β باشد، معادله سهمی از رابطه زیر به دست می‌آید. در این



رابطه k عدد ثابتی است که به کمک جای‌گذاری یکی از نقاط داده‌شده در نمودار به دست می‌آید: $y = k(x - \alpha)(x - \beta)$

با توجه به توضیحات گفته‌شده، با فرض این که نمودار داده‌شده، یک سهمی است، تست را حل می‌کنیم. ریشه‌های این سهمی $t_1 = 2s$ و $t_2 = 4s$ است؛ پس می‌توانیم معادله تکانه - زمان را در SI به صورت $p = k(t - 2)(t - 4)$ در نظر بگیریم که k یک عدد ثابت است. در لحظه $t = 0$ ، تکانه برابر $\frac{16 \text{ kg}\cdot\text{m}}{s}$ است؛ بنابراین می‌توانیم k را به دست بیاوریم.

$$p = k(t - 2)(t - 4) \xrightarrow[t=0]{p=\frac{16 \text{ kg}\cdot\text{m}}{s}} 16 = k \times (-2) \times (-4) \Rightarrow k = 2$$

در نتیجه داریم:

گام ۲ حالا با تعیین تکانه جسم در لحظه‌های $t_1 = 3s$ و $t_2 = 5s$ ، نیروی خالص متوسط وارد بر جسم را در این بازه زمانی به دست می‌آوریم:

$$\left. \begin{aligned} t_1 = 3s &\Rightarrow p_1 = 2 \times (3 - 2) \times (-1) = -2 \frac{\text{kg}\cdot\text{m}}{s} \\ t_2 = 5s &\Rightarrow p_2 = 2 \times (5 - 2) \times (-1) = -6 \frac{\text{kg}\cdot\text{m}}{s} \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{-6 - (-2)}{5 - 3} = \frac{-4}{2} = -2 \text{ N}$$

۱۹- گزینه ۴

درس نامه قانون سوم نیوتون؛ هرگاه جسم اول به جسم دوم نیرو وارد کند، جسم دوم

نیز به جسم اول نیرو وارد می‌کند؛ به طوری که:

یکی از این نیروها کنش و دیگری واکنش نامیده می‌شود.

این نیروها هم‌اندازه و هم‌راستا، ولی در خلاف جهت یکدیگرند: $\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21} \Rightarrow F_{12} = F_{21}$

T_1 و T_2 کنش و واکنش نیستند. نیروی کنش و واکنش را دو جسم به یکدیگر وارد می‌کنند، اما T_1 و T_2 را دو جسم به یکدیگر وارد نمی‌کنند. T_1 رانخ به گوی و T_2 رانخ به سقف وارد می‌کند!

بررسی سایر گزینه‌ها: ۱) اندازه نیروی کنش یک نخ با جرم ناچیز، در همه جای آن یکسان است. ۲) نیروی T_2 رانخ به سقف و واکنش آن را سقف به نخ وارد می‌کند. ۳) نیروی T_1 از طرف نخ به گوی و واکنش آن از طرف گوی به نخ وارد می‌شود. ✓

شیمی

۲۰- 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.

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 مخلوط تشکیل می‌دادند و لایه‌های جدا تشکیل نمی‌دادند. ۲) این گزینه درست! 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 این که 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! ۱

یکسان \rightarrow جرم \uparrow = چگالی \downarrow

مشاوره در این تیپ سؤال‌های کنکور، شما باید با رد گزینه به پاسخ تست برسید. ۴) که تابلو غلطه! برای ۱) و ۳) هم می‌تونیم به راحتی مثال‌های نقض بزنیم که عبارت رو رد کنیم.

۲۱- گزینه ۱

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

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 $100 - 20 = 80$ گرم آب وجود دارد؛ بنابراین جرم نمک قابل حل در ۲۰۰ گرم آب در این دما برابر است با:

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

برای قسمت دوم سؤال می‌تونیم از دو روش استفاده کنیم:

روش ۱ استفاده از فرمول تبدیل درصد جرمی به انحلال‌پذیری:

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

$$\Rightarrow 20(S+100) = 100S \Rightarrow 20S + 2000 = 100S \Rightarrow 80S = 2000 \Rightarrow S = 25 \text{ g}/100 \text{ g H}_2\text{O}$$

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:

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

۲۲- گزینه ۴

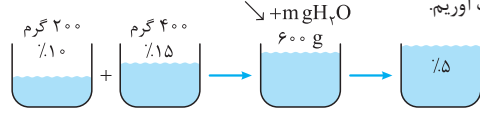
حلال محلول‌های A و D می‌توانند اتانول و بنزین باشند که یکی قطبی و دیگری ناقطبی است و در هم حل نمی‌شوند. از طرفی با توجه به این که D، چگالی کم‌تری دارد، در لوله بالاتر از A قرار می‌گیرد.

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 این جا یعنی ID.

۲۳- گزینه ۱

شفاف سازی چگالی آب به تقریب برابر 1 g.mL^{-1} است؛ بنابراین حجم آب بر حسب میلی لیتر، معادل با جرم آن بر حسب گرم است.

روش باید فرمول درصد جرمی برای محلول نهایی را بنویسیم و به کمک آن، جرم و در نتیجه حجم آب اضافه شده را به دست آوریم.



جرم کل محلول = $(m+600) \text{ g}$

جرم نمک در محلول نهایی برابر با مجموع جرم نمک در دو محلول اولیه است:

درصد جرمی = $\frac{\text{جرم محلول}}{\text{جرم حل شونده}} \times 100$

جرم نمک در محلول اول = $200 \times \frac{10}{100} = 20 \text{ g}$
 جرم نمک در محلول دوم = $400 \times \frac{15}{100} = 60 \text{ g}$
 \Rightarrow جرم نمک در محلول نهایی = $20 + 60 = 80 \text{ g}$

$\frac{80}{m+600} \times 100 = 5 \Rightarrow m = 1000 \text{ g}$

$\Rightarrow m + 600 = 1600 \Rightarrow m = 1000 \text{ g} \xrightarrow{d=1 \text{ g.mL}^{-1}} \text{حجم آب} = 1000 \text{ mL}$

روش

نکته وقتی چند محلول از یک نوع نمک را با هم مخلوط می کنیم، درصد جرمی محلول به دست آمده از رابطه زیر به دست می آید:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{(\text{جرم محلول ۱} \times \text{درصد جرمی ۱}) + (\text{جرم محلول ۲} \times \text{درصد جرمی ۲}) + \dots}{\text{جرم نهایی محلول}}$$

در این جا با توجه به این که به مجموع دو محلول اولیه، آب هم اضافه شده است، جرم نهایی محلول برابر با مجموع جرم دو محلول اولیه و جرم آب اضافه شده است:

$$\Delta = \frac{(200 \times 10) + (400 \times 15)}{200 + 400 + m_{\text{H}_2\text{O}}} \Rightarrow \frac{1}{\Delta} = \frac{2000 + 6000}{600 + m_{\text{H}_2\text{O}}} \Rightarrow m_{\text{H}_2\text{O}} = 1000 \text{ g}$$

$\xrightarrow{d=1 \text{ g.mL}^{-1}} \text{حجم آب} = 1000 \text{ mL}$

۲۴- گزینه ۳

درس نامه نام گذاری ترکیب های یونی و مولکولی:

۱. **ترکیب های یونی:** ترکیب های یونی اغلب از واکنش بین فلزها و نافلزها و یا یون های چنداتیمی به وجود می آیند. برای نام گذاری این ترکیب ها به صورت زیر عمل می کنیم:

«نام کاتیون و بار کاتیون با اعداد رومی در صورت لزوم + نام آنیون»

فقط برای فلزهایی که بیش از یک نوع کاتیون پایدار دارند (مانند V, Cr, Mn, Fe, Co) و (Cu)، باید بار کاتیون با اعداد رومی داخل پرانتز نوشته شود.

مثال: MgO ← منیزیم اکسید Cr_2S_3 ← کروم (III) سولفید

مهم ترین یون های چنداتیمی که شما باید بلد باشید، در جدول زیر آورده شده:

نام یون	فرمول یون	نام یون	فرمول یون
آمونیم	NH_4^+	پرمنگنات	MnO_4^-
هیدروکسید	OH^-	کربنات	CO_3^{2-}
نیتрат	NO_3^-	هیدروژن کربنات	HCO_3^-
متانوات (فورمات)	HCOO^-	سولفات	SO_4^{2-}
اتانوات (استات)	CH_3COO^-	فسفات	PO_4^{3-}
		سیلیکات	SiO_4^{4-}

مثال: $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ← آمونیوم سولفات

۲. **ترکیب های مولکولی:** ترکیب های مولکولی اغلب از واکنش دو نافلز به وجود می آیند. نام ترکیب های مولکولی از دو بخش، به صورت زیر، تشکیل شده است:

بخش اول: پیشوند یونانی + نام نافلز + پیشوند یونانی + نام نافلز سمت + ید
 (زیروند نافلز سمت چپ) + سمت چپ (زیروند نافلز سمت راست) + راست یا ریشه آن

پیشوندهای یونانی، زیروند آنها یا همان تعداد آن ها را در فرمول مولکولی ترکیب مشخص می کنند.

تعداد	پیشوند	تعداد	پیشوند
۱	مونو	۴	تترا
۲	دی	۵	پنتا
۳	تری	۶	هگزا

مثال: N_2O_4 : دی نیتروژن تترا اکسید $\rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4$

دی نیتروژن تترا اکسید

دقت کنید که اگر در فرمول مولکولی یک ترکیب، تنها یک اتم از عنصر سمت چپ وجود داشته باشد، پیشوند «مونو» را برای آن به کار نمی بریم.

مثال: NO_2 ← نام درست: نیتروژن دی اکسید

نام غلط: مونونیتروژن دی اکسید

دقت کنید که در نام ترکیب های یونی، برخلاف ترکیب های مولکولی، از پیشوند برای مشخص کردن تعداد یون ها، استفاده نمی شود.

نام ترکیب های FeO , CuCl و $\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3$ درست است.

بررسی موارد نادرست:

۱. ZnF_2 : روی فلئورید (برای ترکیب های یونی از پیشوندهای نشان دهنده شمار اتم های

عناصر (مونو، دی، تری و ...) استفاده نمی شود).

۲. N_2O_3 : دی نیتروژن تری اکسید

۳. ScP : اسکاندیم فسفید (اسکاندیم فقط یک نوع کاتیون پایدار تشکیل می دهد و نباید برای

آن از اعداد رومی استفاده کرد).

۲۵- گزینه ۱

بررسی گزینه ها: ۱ افزایش جرم الکتروود تأثیری بر تغییر emf سلول گالوانی ندارد.

نکته تغییر دما، تغییر غلظت الکترولیت ها و تغییر نوع الکترولود نیم سلول ها، سبب تغییر ولتاژ سلول گالوانی می شود.

۲ با توجه به رابطه: $E_{\text{کاتد}}^\circ - E_{\text{آند}}^\circ = \text{emf}$ و این که E_{SHE}° برابر صفر است، دو حالت وجود دارد:

حالت اول) اگر SHE، آند و X، کاتد سلول باشد، از آن جا که در سلول های گالوانی $E_{\text{کاتد}}^\circ > E_{\text{آند}}^\circ$ است، $E_X^\circ > 0$ (مقداری مثبت) است و emf برابر با E_X° می باشد.

$\text{emf} = E_{\text{کاتد}}^\circ - E_{\text{آند}}^\circ = E_X^\circ - 0 = E_X^\circ$

حالت دوم) اگر SHE، کاتد و X، آند سلول باشد، از آن جا که در سلول های گالوانی $E_{\text{کاتد}}^\circ > E_{\text{آند}}^\circ$ است، $E_X^\circ < 0$ (مقداری منفی) است و emf برابر با $-E_X^\circ$ (در نهایت عددی مثبت) می باشد.

$\text{emf} = E_{\text{کاتد}}^\circ - E_{\text{آند}}^\circ = 0 - E_X^\circ = -E_X^\circ$

خود E_X° مقداری منفی است.

بنابراین در هر دو حالت، emf مثبت و برابر با قدر مطلق E_X° ($|E_X^\circ|$) می شود.

۳ اگر SHE کاتد باشد، قدرت کاهندگی X از H_2 بیشتر است و الکترولود X آند سلول را تشکیل می دهد و از دیواره متخلخل، آنیون ها به سمت آند (نیم سلول X) و کاتیون ها به سمت کاتد (نیم سلول SHE) حرکت می کنند.

نکته در همه سلول های الکتروشیمیایی، الکترون ها در مدار بیرونی از آند به سمت کاتد می روند و هم چنین درون الکترولیت (ها) کاتیون ها به سمت کاتد و آنیون ها به سمت آند می روند.

(ب) هر چه واکنش پذیری فلزی بیشتر باشد، تأمین شرایط نگهداری آن دشوارتر است. واکنش پذیری مس (Cu) از نقره (Ag) بیشتر است. (ج) تمایل تبدیل شدن به ترکیب، در واقع نشانه واکنش پذیری است. واکنش پذیری فلز قلیایی پتاسیم (K) از فلز واسطه اسکاندیم (Sc) بیشتر است. (د) درسته، زیرا کربن (C) برخلاف آهن (Fe) تمایلی به تبدیل شدن به کاتیون ندارد.

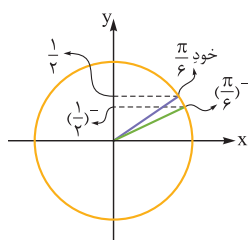
☆ نکته مقایسه واکنش پذیری برخی عناصر مهم به صورت زیر است:

واکنش پذیری و دشواری استخراج: $Na > Mg > Al > Zn > Fe > Cu > Ag$

ریاضی

۲۹- گزینه ۱

☆ استراتژی وقتی $x \rightarrow \frac{\pi}{6}$ ، مقدار عبارت داخل براکت (یعنی $2 \sin x - 1$) عددی صحیح می شود (صفر می شود)؛ پس باید چک کنیم که این صفر، 0^+ است یا 0^- . برای این کار از دایره مثلثاتی یا نمودار تابع $y = \sin x$ کمک می گیریم.



با توجه به دایره مثلثاتی روبرو می توانیم بگوییم، وقتی

$x \rightarrow (\frac{\pi}{6})^-$ داریم $\sin(x) \rightarrow (\frac{1}{2})^-$ ؛ بنابراین

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}} [2 \sin x - 1] \text{ برابر می شود با:}$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}} [2 \sin x - 1] = [2(\frac{1}{2})^- - 1] = [1^- - 1] = [0^-] = -1$$

۳۰- گزینه ۲

☆ درس نامه در محاسبه حد عبارت های براکتی، اگر داخل براکت عددی صحیح شد باید حساس باشیم و حد چپ و راست را جداگانه محاسبه کنیم، ولی در غیر این صورت نیازی به حساسیت نیست.

عبارت داخل براکت، یعنی $x - \frac{1}{x^3}$ به ازای $x = -\frac{1}{3}$ عددی صحیح نیست، پس طبق درس نامه نیازی به محاسبه جداگانه حد چپ و راست نیست:

$$\lim_{x \rightarrow -\frac{1}{3}} [x^3 - x] = [(-\frac{1}{3})^3 - (-\frac{1}{3})] = [-\frac{1}{27} + \frac{1}{3}] = [\frac{-1+9}{27}] = [\frac{8}{27}] = \frac{8}{27}$$

۳۱- گزینه ۴

☆ شفاف سازی «بازه $(y - 9, 3x + 1)$ یک همسایگی ۵ است»؛ یعنی ۵ در این بازه حضور دارد.

گام ۱ برای این که ۵ در بازه $(y - 9, 3x + 1)$ حضور داشته باشد، باید

$$\begin{cases} (I) & y - 9 < 5 < 3x + 1 \\ (II) & y - 9 < 5 < 3x + 1 \end{cases}$$

گام ۲ نامعادله ها را حل می کنیم:

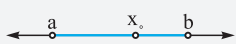
$$I) y - 9 < 5 \Rightarrow y < 14 \Rightarrow x < 2$$

$$II) 5 < 3x + 1 \Rightarrow 4 < 3x \Rightarrow x > \frac{4}{3}$$

پس $x \in (\frac{4}{3}, 2)$ و ab می شود $\frac{4}{3} \times 2 = \frac{8}{3}$.

۳۲- گزینه ۱

☆ درس نامه اگر مثل شکل زیر، عدد x_0 را از یک همسایگی حذف کنیم، به همسایگی محذوف x_0 می رسمیم. این همسایگی محذوف را می توانیم به فرم های زیر نمایش بدهیم:



$$(a, b) - \{x_0\} \text{ یا } (a, x_0) \cup (x_0, b)$$

☆ نکته مقایسه قدرت کاهندگی و اکسندگی عناصرها با H^+ و H_2

نیم سلول	$E^\circ (V)$
$X^{m+} + me^- \rightarrow X$ (اکسندگی قوی تر)	+
$2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$	۰
$M^{n+} + ne^- \rightarrow M$ (کاهندگی قوی تر)	-

$E^\circ (M^{n+} / M) < 0$ → قدرت کاهندگی: $M > H_2$
 → قدرت اکسندگی: $M^{n+} < H^+$

$E^\circ (X^{m+} / X) > 0$ → قدرت کاهندگی: $X < H_2$
 → قدرت اکسندگی: $X^{m+} > H^+$

۲۶- گزینه ۴

☆ بررسی گزینه ها: ۱) واکنش محلول هیدروکلریک اسید با مس انجام پذیر نیست، زیرا $E^\circ (E^\circ_{(H^+/H_2)} = 0)$ می باشد و قدرت کاهندگی آن کم تر از H_2 است.

۲) واکنش فلز آهن با محلول پتاسیم نیترات انجام پذیر نیست، زیرا پتاسیم واکنش پذیری بیشتری از آهن دارد.

۳) فلز روی با محلول نقره سولفات واکنش می دهد؛ زیرا واکنش پذیری Zn از Ag بیشتر است و Zn می تواند جای نقره را در ترکیبش بگیرد ولی محلول تشکیل شده (روی سولفات)، بی رنگ است.



۴) واکنش پذیری هالوژن ها از بالا به پایین، کاهش می یابد؛ پس واکنش پذیری کلر از برم بیشتر بوده و می تواند جای آن را در ترکیبش بگیرد. یکی از فرآورده های واکنش؛ یعنی Br_2 ، رنگی (قرمز رنگ) است.



۲۷- گزینه ۱

☆ نکته اگر واکنش پذیری عنصر A از عنصر B بیشتر باشد، عنصر A می تواند با ترکیب عنصر B واکنش داده و جای آن را در ترکیبش بگیرد.

انجام پذیر $A > B \Rightarrow A + B$ ترکیب
 مقایسه کلی واکنش پذیری برخی عناصر 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 کم تر است و نمی تواند جای آن را در ترکیبش بگیرد. (با توجه به فرمول M, M_2O یکی از فلزهای قلیایی است).

بررسی سایر گزینه ها:

۲) HX می تواند HCl باشد. فلز منیزیم می تواند با محلول هیدروکلریک اسید واکنش دهد.

۳) فلزهای قلیایی با آب واکنش می دهند.

۴) X می تواند Cl باشد:



۲۸- گزینه ۴

موارد (ج) و (د) درست اند.

☆ بررسی همه موارد: الف) هر چه واکنش پذیری فلزی کم تر باشد، استخراج آن آسان تر است. واکنش پذیری فلز واسطه روی (Zn) از فلز قلیایی سدیم (Na) کم تر است.

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

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

۳ فرم کلی جواب‌های معادله مثلثاتی را به کمک مورد (۱) درس‌نامه، ساده‌تر می‌نویسیم:

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

ناحیه سوم
Sin تو ناحیه سوم منفیه.

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

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

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

۵ 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.

۳۵ - گزینه ۴

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

۲ دوره تناوب تابع $f(x)$ برابر $T = \frac{\pi}{\frac{1}{3}}$ است.

۳ حالا طبق درس‌نامه، دوره تناوب تابع $-3f(2x)$ برابر $\frac{T}{2} = \frac{\pi}{6}$ می‌شود.

۳۶ - گزینه ۳

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

۲ دوره تناوب تابع $f(x) = -\sin\left(\frac{2}{a}x\right) + \frac{1}{3}$ را حساب می‌کنیم.

$$T = \frac{2\pi}{\left|\frac{2}{a}\right|} = \frac{2\pi}{\frac{2}{|a|}} = |a|\pi$$

۳ عدد به‌دست‌آمده باید برابر با $\frac{\pi}{3}$ باشد؛ پس:

۴ دوره تناوب تابع $y = \cos ax$ برابر است با:

$$T = \frac{2\pi}{|a|} = \frac{2\pi}{\frac{1}{3}} = 6\pi$$

زمین‌شناسی

۳۷ - گزینه ۲

۱ درس‌نامه سیلیکات‌ها کانی‌هایی هستند که بیش از ۹۰ درصد پوسته زمین را تشکیل می‌دهند و در ترکیب شیمیایی خود بنیان سیلیکاتی (SiO_4^{4-}) دارند.

۲ بین در مورد ترکیب مسکویت چی می‌دونی؟ این رو می‌دونیم که مسکویت جزء سیلیکات‌ها (جزئی از سری واکنشی بوون) هست.

۳ طبق درس‌نامه، همسایگی محذوف ۴، به صورت $(0, 4) \cup (4, \square)$ است. از مقایسه $(2, a + b) \cup (4b - a, 5)$ با $(*, *)$ ، نتیجه می‌گیریم که:

$$\begin{cases} a + b = 4 \\ 4b - a = 4 \end{cases} \xrightarrow{+} \Delta b = 8 \Rightarrow b = \frac{8}{5}$$

با جای‌گذاری $b = \frac{8}{5}$ در $a + b = 4$ ، به $a = 4 - \frac{8}{5} = \frac{12}{5}$ می‌رسیم:

$$\frac{8}{5} - \frac{12}{5} = -\frac{4}{5}$$

۴ پس $b - a$ می‌شود:

۳۳ - گزینه ۱

۱ شفاف‌سازی « $f(x)$ بر $x + 2$ بخش‌پذیر است»؛ یعنی باقی‌مانده تقسیم $f(x)$ بر $x + 2$ برابر صفر است.

۲ درس‌نامه برای محاسبه باقی‌مانده تقسیم چندجمله‌ای $P(x)$ بر چندجمله‌ای درجه اول $ax + b$:

۳ ریشه چندجمله‌ای درجه اول را به دست می‌آوریم:

$$ax + b = 0 \Rightarrow x = -\frac{b}{a}$$

۴ باقی‌مانده می‌شود:

$$R = P\left(-\frac{b}{a}\right)$$

باقی‌مانده تقسیم $f(x) = x^5 - 3x^2 + ax + 5$ بر $x + 2$ می‌شود $f(-2)$ که طبق شفاف‌سازی باید برابر صفر باشد:

$$(-2)^5 - 3(-2)^2 + a(-2) + 5 = 0 \Rightarrow -32 + 24 - 2a + 5 = 0 \Rightarrow -2a = 3 \Rightarrow a = -\frac{3}{2} = -1\frac{1}{2}$$

۳۴ - گزینه ۳

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

فرم زاویه	روش ساده‌کردن
$k\pi \pm \alpha$ عدد صحیح	<p>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:</p> $\cos(11\pi - \alpha) = \cos \alpha$ <p>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:</p> $\cos(11\pi - \alpha) = -\cos \alpha$
$\frac{k\pi}{2} \pm \alpha$ عدد فرد	<p>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:</p> <p>tan در ناحیه سوم مثبت</p> $\tan\left(\frac{11\pi}{2} - \alpha\right) = \cot \alpha$ <p>tan را به cot تبدیل می‌کنیم.</p> <p>از زاویه $\frac{11\pi}{2} - \alpha$ مضارب 2π را حذف کنیم به $\frac{3\pi}{2} - \alpha$ حذف می‌رسیم که در ربع ۳ قرار دارد.</p>

