



آزمون غیر حضوری

درس اختصاصی

فارغ التحصیلان ریاضی

(۳۰ فروردین ۱۳۹۸)

(مباحث ۱۳ اردیبهشت ۱۳۹۸)

گروه فنی و تولید:

محمد اکبری	مسئول تولید آزمون غیر حضوری
نرگس غنی زاده	مسئول دفترچه آزمون غیر حضوری
مدیر گروه: مریم صالحی مسئول دفترچه: آتیه اسفندیاری	گروه مستندسازی
حسن خرم جو	حروفچین
سوران نعیمی	ناظر چاپ

بنیاد علمی آموزشی قلم چی « وقف عام »

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۶۶۹۶۲۴۰۰

«تمام دارایی‌ها و درآمدهای بنیاد علمی آموزشی قلم چی وقف عام است بر گسترش دانش و آموزش»



دیفرانسیل

دیفرانسیل:

مشتق و کاربرد آن

صفحه‌های ۱۹۸ تا ۲۴۹

۱. حاصل $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{4}{n} \left(\sum_{i=1}^n \left(2 + \frac{3i}{n} \right) \right)$ کدام است؟

$$10 \quad (1) \qquad 12 \quad (2)$$

$$14 \quad (3) \qquad 16 \quad (4)$$

۲. حاصل $A = \sum_{n=1}^5 \frac{2}{(4n+1)(4n+5)}$ کدام است؟

$$\frac{4}{25} \quad (1) \qquad \frac{2}{25} \quad (2)$$

$$\frac{1}{5} \quad (3) \qquad \frac{2}{5} \quad (4)$$

۳. حاصل $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{17(-1)^n + 7 \times 2^{n+1}}{4^{2n+1}}$ کدام است؟

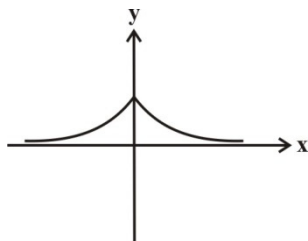
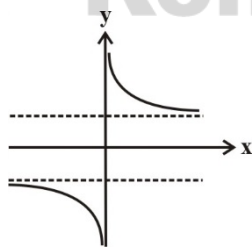
$$-\frac{1}{4} \quad (1) \qquad \frac{1}{4} \quad (2)$$

$$\frac{1}{8} \quad (3) \qquad -\frac{1}{8} \quad (4)$$

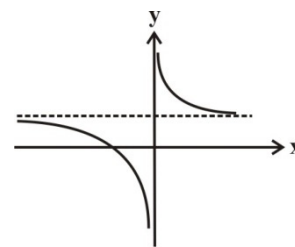
۴. ضابطه‌ی تابع نمودار مقابل کدام می‌تواند باشد؟

$$y = \frac{1}{|x|+1} \quad (1) \qquad y = \frac{1}{x^2+1} \quad (2)$$

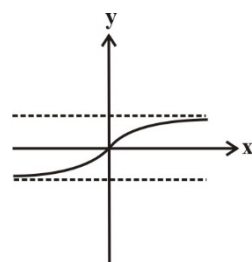
$$y = \frac{|x+1|}{x^2+1} \quad (3) \qquad y = \frac{x}{|x|+1} \quad (4)$$

۵. نمودار تابع $y = \frac{2^x + 2^{-x}}{2^x - 2^{-x}}$ کدام است؟

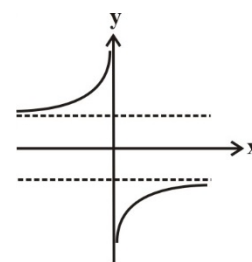
(۲)



(۱)



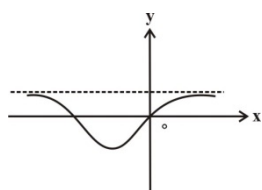
(۴)



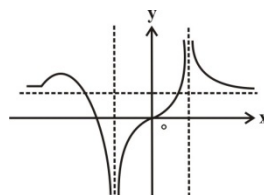
(۳)



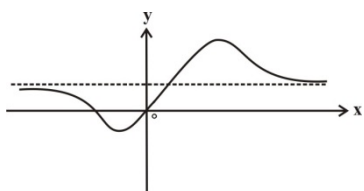
۶. نمودار تابع $f(x) = \frac{x^2 + x}{x^2 - x + 1}$ به صورت کدام یک از شکل‌های زیر است؟



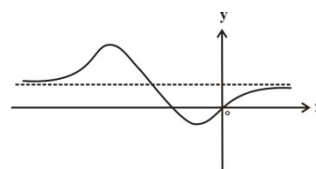
(۲)



(۱)

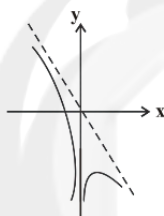


(۴)

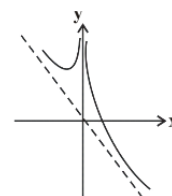


(۳)

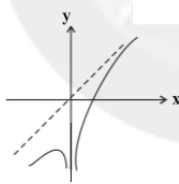
۷. نمودار تابع $y = \frac{1-x^3}{x^2}$ به کدام صورت زیر است؟



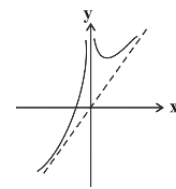
(۲)



(۱)

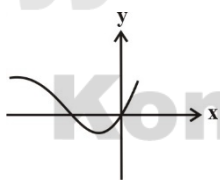


(۴)

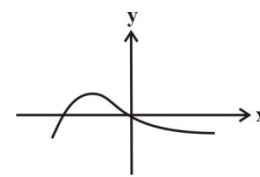


(۳)

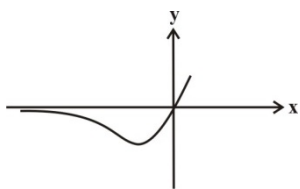
۸. شکل تابع $y = xe^x$ شبیه کدام شکل است؟



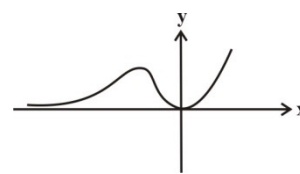
(۲)



(۱)

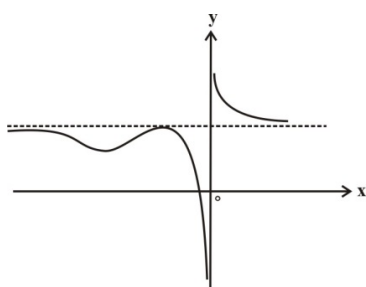


(۴)



(۳)

۹. شکل مقابل نمودار تابع $y = \frac{2x^5 + x^2 + x + a}{x^5}$ می‌باشد. مقدار a کدام است؟



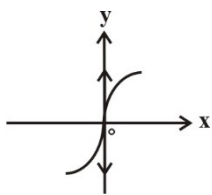
(۲) ۱

(۱) ۲

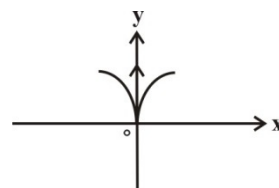
(۴) $-\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{1}{4}$



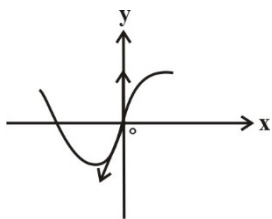
۱۰. نمودار $y = \sqrt[3]{|x|} \operatorname{sgn} x$ در همسایگی مبدأ به صورت کدام یک از اشکال زیر است؟



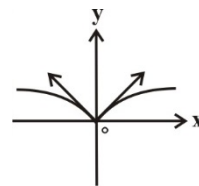
(۲)



(۱)

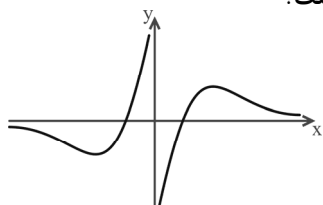


(۴)



(۳)

۱۱. شکل زیر نمودار تابع f با ضابطه $f(x) = \frac{x^2 + ax - 3}{x^2 + b}$ می باشد. دو تایی مرتب (a, b) کدام است؟

(۲) $(0, 1)$ (۱) $(0, 0)$ (۴) $(2, 0)$ (۳) $(1, 0)$

۱۲. اگر $S_n = \sum_{k=1}^n \frac{4^k + a}{4^k}$ و $\lim_{n \rightarrow +\infty} S_n = 2$ باشد، آنگاه مقدار a کدام است؟

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

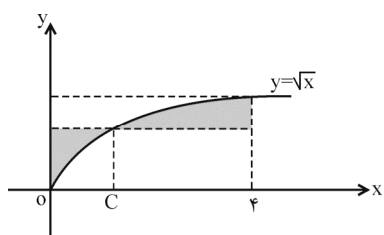
۱۳. در تابع $f(x) = \frac{x}{x-1}$ در بازه $[2, m]$ برای $n = 90$ ، مجموع بالا به اندازه $\frac{1}{40}$ از مجموع پایین بیش تر است. مقدار m کدام است؟

(۲) ۵

(۱) $\frac{5}{2}$ (۴) $\frac{9}{2}$

(۳) ۴

۱۴. با استفاده از قضیه مقدار میانگین برای انتگرال‌ها، به ازای کدام مقدار C مساحت دو ناحیه سایه زده شکل زیر، برابرند؟

(۲) $\frac{7}{3}$ (۱) $\frac{5}{3}$ (۴) $\frac{16}{9}$ (۳) $\frac{9}{4}$

۱۵. اگر $F(x) = \int_0^{\sin x} \frac{dt}{1-t^2}$ مقدار $F''\left(\frac{\pi}{6}\right)$ کدام است؟

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



هندسه تحلیلی

هندسه تحلیلی:

دستگاه معادلات خطی

صفحه‌های ۱۳۸ تا ۱۵۰

$$16. \text{ به ازای چه مقدار از } m \text{ دستگاه معادلات } \begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 1 \\ x_1 + 2x_2 - mx_3 = 4 \\ x_1 + x_2 - x_3 = 2 \end{cases} \text{ دارای جواب منحصر به فرد}$$

است؟

$m = 3 \quad (4)$

$m \neq 6 \quad (3)$

$m \neq 3 \quad (2)$

$m = 6 \quad (1)$

$$17. \text{ ماتریس افزوده دستگامی بعد از انجام عملیات سطری مقدماتی به صورت } \begin{bmatrix} 1 & 1 & 2 & 4 \\ -2 & -2 & -4 & -8 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \text{ در آمده است، تعداد}$$

جواب‌های این دستگاه کدام است؟

$2 \quad (4)$

$1 \quad (3)$

2 بی شمار

1 صفر

$$18. \text{ اگر در معادله‌ی ماتریسی } \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 2 \end{bmatrix} \text{ معکوس ماتریس ضرایب برابر } \begin{bmatrix} 1 & -2 & 1 \\ 2 & -1 & 3 \\ -2 & 1 & 1 \end{bmatrix} \text{ و } x_2 = 5 \text{ باشد،}$$

آنگاه حاصل $x_1 + x_3$ کدام است؟

4 صفر

$3 \quad (-2)$

$2 \quad (3)$

$1 \quad (4)$

$$19. \text{ اگر دستگاه مقابل دارای یک جواب منحصر به فرد باشد، } m \text{ چقدر است؟ } \begin{cases} x - z = -1 \\ 2x + z = m^2 - 2m + 5 \\ 2x - z = 0 \end{cases}$$

$2 \quad (4)$

$1 \quad (3)$

$1 \quad (2)$

1 صفر

$$20. \text{ اگر } A \text{ ماتریس ضرایب یک دستگاه سه معادله سه مجهولی و } A^* = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 2 & 3 & 4 \\ 1 & 0 & 6 \end{bmatrix} \text{ (ماتریس ترانژاده ماتریس هم‌سازه } A) \text{ و}$$

$$B = \begin{bmatrix} -3 \\ 1 \\ 3 \end{bmatrix} \text{ (ماتریس مقادیر ثابت دستگاه) باشد، مجموع مجهول‌های دستگاه کدام است؟}$$

$30 \quad (4)$

$20 \quad (3)$

$15 \quad (2)$

$10 \quad (1)$

21. اگر دستگاه همگن سه معادله سه مجهول زیر حداقل یک جواب غیر صفر داشته باشد، آنگاه مقدار a کدام می‌تواند باشد؟

$$\begin{cases} ax - 2y + z = 0 \\ 2x + y + az = 0 \\ 2x + 4y + 3z = 0 \end{cases}$$

$-4 \quad (4)$

$4 \quad (3)$

$-2 \quad (2)$

$2 \quad (1)$



۲۲. سه صفحه $d = 2x - y - z$ و $x + by - z = 1$ و $x + y - 2z = 3$ بر یک خط می گذرند. دو تایی (b, d) کدام است؟

- (۱) $(0, 0)$ (۲) $(0, 1)$ (۳) $(1, 0)$ (۴) $(1, 1)$

۲۳. اگر در دستگاه معادلات $\begin{cases} -x + 2y - z = 1 \\ 3x - y + 2z = 2 \\ 2x - y + az = 1 - a \end{cases}$ $z = 1$ باشد، آنگاه a کدام است؟

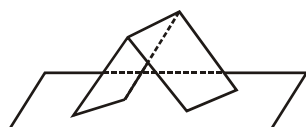
- (۱) $\frac{7}{10}$ (۲) $-\frac{7}{10}$ (۳) $\frac{1}{10}$ (۴) $-\frac{1}{10}$

۲۴. اگر در حل یک دستگاه سه معادله سه مجهول به روش حذفی گاوس، در مرحله‌ای به ماتریس $\left[\begin{array}{ccc|c} 1 & 2 & 3 & 9 \\ 0 & -3 & -6 & -12 \\ 0 & -5 & -11 & -23 \end{array} \right]$ رسیده

باشیم، آنگاه x_1 کدام است؟

- (۱) -3 (۲) 4 (۳) 3 (۴) 2

۲۵. در یک دستگاه سه معادله و سه مجهول هر یک از معادله‌ها را در فضاهای سه بعدی رسم کرده‌ایم شکل زیر حاصل شده است.



این سه معادله چگونه‌اند؟

(۱) دترمینان ضرایب آن‌ها غیرصفر است.

(۲) حداقل یکی از سه معادله ضربی از یکی از دو معادله‌ی دیگر است.

(۳) دترمینان ضرایب آن‌ها صفر است بدون آن که هیچ معادله‌ای ضربی از دیگری باشد.

(۴) اگر دو معادله به صورت $P_1(x) = 0$ و $P_2(x) = 0$ باشند. معادله‌ی دیگر به صورت $P_1(x) + \lambda(P_2(x)) = 0$ است.

ریاضیات گسسته

ریاضیات گسسته:

احتمال

توزیع‌های گسسته احتمال

صفحه‌های ۸۵ تا ۹۹

۲۶. در دو جعبه به ترتیب ۲۰ و ۱۵ عدد لامپ همانند موجود است، که در جعبه اول ۵ لامپ و در جعبه

دوم ۳ لامپ معیوب هستند. از اولی ۹ لامپ و از دومی ۶ لامپ به تصادف بر می‌داریم و در جعبه

سومی قرار می‌دهیم. احتمال این که لامپ انتخاب شده از جعبه سوم معیوب باشد، کدام است؟

- (۱) $0/22$ (۲) $0/23$ (۳) $0/24$ (۴) $0/25$

۲۷. کیسه‌ای محتوی ۴ مهره آبی، ۴ مهره قرمز و ۲ مهره سفید است. اگر به طور تصادفی ۶ مهره از این کیسه خارج کنیم، احتمال

آن که تعداد مهره‌های آبی خارج شده، دو برابر تعداد مهره‌های سفید خارج شده باشد، کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{5}$ (۲) $\frac{2}{15}$ (۳) $\frac{1}{35}$ (۴) $\frac{7}{30}$



۲۸. دو کیسه داریم، در کیسه اول، ۳ مهره قرمز و ۲ مهره سبز و در کیسه دوم، ۲ مهره قرمز و ۵ مهره سبز وجود دارد. یک مهره به تصادف از یکی از کیسه‌ها برداشته و در کیسه دیگر می‌گذاریم و سپس یک مهره از کیسه اخیر بیرون می‌کشیم. احتمال این که هر دو مهره سبز باشند، کدام است؟

$$\frac{21}{63} \text{ (۱)} \quad \frac{23}{70} \text{ (۲)} \quad \frac{43}{140} \text{ (۳)} \quad \frac{64}{123} \text{ (۴)}$$

۲۹. دو ظرف یکسان داریم که در اولی ۶ گوی آبی و ۳ گوی قرمز و در دومی ۳ گوی آبی و ۵ گوی قرمز وجود دارد. از یکی از ظرف‌ها، گویی بیرون می‌آوریم. اگر این گوی آبی باشد، با کدام احتمال از ظرف اول انتخاب شده است؟

$$0/48 \text{ (۱)} \quad 0/54 \text{ (۲)} \quad 0/60 \text{ (۳)} \quad 0/64 \text{ (۴)}$$

۳۰. تاسی را آن قدر پرتاب می‌کنیم تا عدد زوج بیاید. اگر X تعداد پرتاب‌های لازم باشد، $P(X \leq 3)$ کدام است؟

$$\frac{4}{5} \text{ (۱)} \quad \frac{7}{8} \text{ (۲)} \quad \frac{3}{4} \text{ (۳)} \quad \frac{15}{16} \text{ (۴)}$$

۳۱. ۳ تاس سالم را پرتاب می‌کنیم. اگر متغیر تصادفی X برابر بزرگ‌ترین عدد رو شده باشد، $P(X = 5)$ کدام است؟

$$\frac{8}{27} \text{ (۱)} \quad \frac{125}{216} \text{ (۲)} \quad \frac{37}{216} \text{ (۳)} \quad \frac{61}{216} \text{ (۴)}$$

۳۲. فرض کنیم که از بین هر پنج نفر متهم، سه نفر آن‌ها واقعاً مجرم باشند. اگر با دستگاه دروغ سنجی که احتمال خطای آن $\frac{1}{3}$ است یکی از متهمین مورد آزمایش قرار گرفته و مجرم تشخیص داده شده باشد، مطلوب است احتمال آن که واقعاً این متهم، مجرم باشد؟

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

۳۳. تابع احتمال متغیر تصادفی X به صورت $P(X = i) = \frac{\binom{9}{2i-1}}{A}$ ، $i = 1, 2, 3, 4, 5$ تعریف می‌گردد. $P(X \leq 3)$ کدام است؟

$$\frac{103}{128} \text{ (۱)} \quad \frac{251}{256} \text{ (۲)} \quad \frac{219}{256} \text{ (۳)} \quad \frac{91}{128} \text{ (۴)}$$

۳۴. در ظرف A پنج مهره سفید و ۶ مهره سیاه و در ظرف B چهار مهره سفید و هفت مهره سیاه داریم. از یک ظرف به تصادف دو مهره خارج می‌کنیم. با کدام احتمال رنگ آن‌ها متفاوت است؟

$$\frac{6}{11} \text{ (۱)} \quad \frac{27}{55} \text{ (۲)} \quad \frac{28}{55} \text{ (۳)} \quad \frac{29}{55} \text{ (۴)}$$

۳۵. در جعبه‌ای ۲ مهره زرد و ۴ مهره نارنجی وجود دارد، هر بار مهره‌ای را انتخاب می‌کنیم و پس از یادداشت رنگش مهره را به جعبه برمی‌گردانیم، اگر X تعداد آزمایش‌های لازم برای مشاهده اولین مهره زرد باشد، $P(X \geq 3)$ کدام است؟

$$\frac{4}{9} \text{ (۱)} \quad \frac{5}{9} \text{ (۲)} \quad \frac{1}{3} \text{ (۳)} \quad \frac{2}{3} \text{ (۴)}$$



فیزیک پیش دانشگاهی

فیزیک پیش دانشگاهی:

آشنایی با فیزیک حالت جامد

و ساختار هسته

صفحه‌های ۲۲۱ تا ۲۶۷

۳۶. پیش‌ولت ... سبب ... میدان الکتریکی در ناحیه پیوندگاه دیود می‌شود و همچنین جریان

الکتریکی از دیود عبور ...

(۱) مخالف - تقویت - می‌کند.

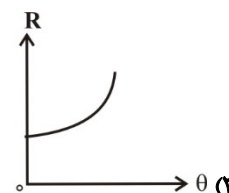
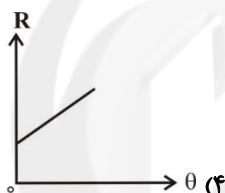
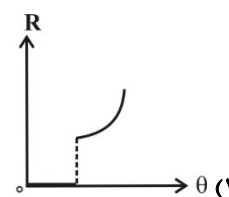
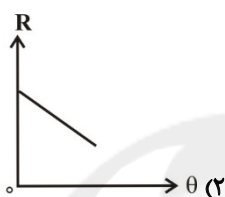
(۲) مخالف - تضعیف - نمی‌کند.

(۳) موافق - تقویت - می‌کند.

(۴) موافق - تضعیف - می‌کند.

۳۷. کدام یک از نمودارهای زیر، می‌تواند نمودار مقاومت الکتریکی بر حسب دمای یک نیم‌رسانای ذاتی را به‌طور تقریبی به‌درستی

نشان دهد؟



۳۸. کدام مطلب در مورد «دیود» درست است؟

(۱) در پیش‌ولت موافق مثل یک مقاومت اهمی عمل می‌کند.

(۲) جریان مستقیم را تبدیل به جریان متناوب سینوسی می‌کند.

(۳) در پیش‌ولت مخالف، تقریباً مثل یک عایق الکتریکی عمل می‌کند.

(۴) جریان ضعیف سینوسی را تبدیل به جریان قابل ملاحظه‌ی مستقیم می‌کند.

۳۹. مقاومت ویژه باقی‌مانده، مقاومت ویژه الکتریکی یک رسانای فلزی در دمای ... می‌باشد، که ناشی از ... جسم رسانا می‌باشد.

(۱) صفر مطلق - وجود ناخالصی در ساختار

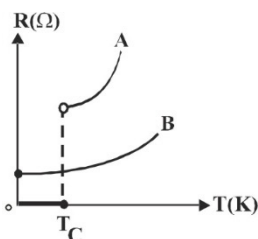
(۲) نقطه ذوب - وجود ناکاملی در ساختار

(۳) نقطه ذوب - وجود ناخالصی در ساختار

(۴) صفر مطلق - وجود ناکاملی در ساختار

۴۰. منحنی شکل زیر، مقاومت الکتریکی دو فلز A و B را بر حسب دمای مطلق آن‌ها نشان می‌دهد. با توجه به نمودار، کدام گزینه

زیر درست است؟



(۱) هر دو فلز A و B در دمایی کمتر از دمای بحرانی (T_C) ابر رسانا می‌شوند.

(۲) هر دو فلز A و B در دمایی کمتر از دمای بحرانی (T_C) رسانای عادی هستند.

(۳) فلز A در دمایی کمتر از دمای بحرانی (T_C) ابر رسانا و فلز B در آن دما رسانا است.

(۴) فلز B در دمایی کمتر از دمای بحرانی (T_C) ابر رسانا و فلز A در آن دما رسانا است.



۴۱. اگر Z عدد اتمی، N عدد نوترونی و A عدد جرمی باشد، برای ایزوتوپ‌های پایدار که در آن‌ها $A > 50$ است، با افزایش A ،

$$\text{نسبت } \frac{N}{Z} \dots$$

(۱) ثابت می‌ماند. (۲) افزایش می‌یابد.

(۳) کاهش می‌یابد. (۴) گاهی افزایش و گاهی کاهش می‌یابد.

۴۲. کدام یک از عبارات‌های زیر درست است؟

(۱) اختلاف انرژی ترازهای نوکلئون‌ها در هسته اتم‌های سبک در حدود کیلو الکترون ولت است.

(۲) اختلاف انرژی ترازهای نوکلئون‌ها در هسته اتم‌های سنگین در حدود میلیون الکترون ولت است.

(۳) نوکلئون‌های وابسته به هسته، هر انرژی دلخواهی را می‌توانند داشته باشند.

(۴) نوکلئون‌ها می‌توانند با جذب مقدار مشخص انرژی به ترازهای بالاتر رفته و هسته را برانگیخته سازند.

۴۳. در یکی از پدیده‌های فیزیکی، هر پوزیترون ساکن در محیط با یک الکترون ساکن از محیط ترکیب شده و سپس مجموعه جرم

آن‌ها به دو فوتون هم‌انرژی تبدیل می‌شوند. انرژی هر فوتون چند کیلو الکترون ولت است؟ ($1 \text{ kg} = 9 \times 10^{-31} \text{ kg}$ = جرم پوزیترون =

$$\text{جرم الکترون، } c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ و } e = 1/62 \times 10^{-19} \text{ C}$$

(۱) ۵۰۰ (۲) ۱۰۰۰

(۳) ۲۰۰۰ (۴) ۴۰۰۰

۴۴. برای تولید یک مگاوات ساعت انرژی، چند میلی‌گرم ماده باید به انرژی تبدیل شود؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$)

(۱) ۴ (۲) ۰/۴

(۳) ۰/۰۴ (۴) ۰/۰۰۴

۴۵. در مورد پدیده واپاشی β^+ ، کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

(۱) یک نوترون از هسته خارج می‌شود.

(۲) یک پروتون از هسته خارج می‌شود.

(۳) عدد اتمی هسته مادر، یک واحد بیش‌تر از عدد اتمی هسته دختر است.

(۴) یک نوترون به پروتون تبدیل می‌شود.

۴۶. اگر یک هسته پرتوزا، سه ذره آلفا و دو ذره بتای منفی تابش کند، به ترتیب از راست به چپ، عدد اتمی آن ... واحد ... و عدد

جرمی آن ... واحد ... می‌یابد.

(۱) ۴، افزایش، ۱۲، کاهش (۲) ۶، کاهش، ۸، کاهش

(۳) ۴، کاهش، ۱۲، کاهش (۴) ۶، افزایش، ۱۲، افزایش



۴۷. در هسته‌های یک عنصر، جرم نوکلئون‌های تشکیل دهنده‌ی هسته آن، $۰/۰۰۲۱۱$ بیش تر از جرم خود هسته است و هر واحد

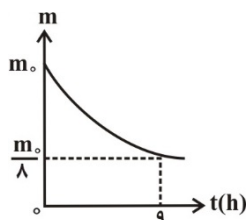
جرم اتمی (u)، معادل با $۱/۶۶ \times ۱۰^{-۲۷}$ کیلوگرم می‌باشد. انرژی بستگی هسته‌ی این عنصر چند ژول است؟ ($c = ۳ \times ۱۰^8 \frac{m}{s}$)

$$۱) \quad ۲/۹۸۸ \times ۱۰^{-۱۳} \quad ۲) \quad ۱/۴۹۴ \times ۱۰^{-۱۰}$$

$$۳) \quad ۷/۴۷ \times ۱۰^{-۸} \quad ۴) \quad ۱/۸ \times ۱۰^{-۱۴}$$

۴۸. نمودار جرم فعال باقی مانده‌ی یک ماده‌ی پرتوزا بر حسب زمان مطابق شکل مقابل است. پس از گذشت چند ساعت از ابتدای

پرتوزایی، $۹۶/۸۷۵$ درصد از این ماده واپاشی می‌شود؟



۱) ۳

۲) ۱۲

۳) ۹

۴) ۱۵

۴۹. اگر در مدت ۴ نیمه‌عمر، ۱۵۰ گرم از یک ماده‌ی پرتوزا واپاشی شود، چند نیمه‌عمر دیگر باید بگذرد تا تنها ۵ گرم از آن باقی

بماند؟

۱) ۳

۲) ۴

۳) ۵

۴) ۱

۵۰. کدام یک از گزینه‌های زیر در رابطه با یک راکتور هسته‌ای نادریست است؟

۱) نوترون در برخورد با گرافیت، بخش قابل ملاحظه‌ای از انرژی اولیه خود را از دست می‌دهد.

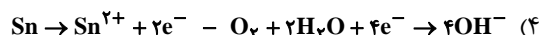
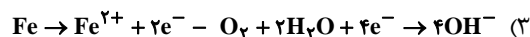
۲) از میله‌های کنترل برای تنظیم آهنگ واکنش استفاده می‌شود.

۳) آبی که سوخت هسته‌ای را احاطه کرده است، تحت فشار زیاد برای خارج ساختن گرما استفاده می‌شود.

۴) آبی که بر اثر واکنش شکافت هسته‌ای گرم شده است، مستقیماً با ایجاد بخار، ژنراتور الکتریسیته را به کار می‌اندازد.

شیمی پیش دانشگاهی: صفحه‌های ۹۱ تا ۱۱۹

۵۱- در صورت به وجود آمدن خراشی در سطح حلبی نیم‌واکنش ... در کاتد و نیم‌واکنش ... در آند انجام می‌شود.



۵۲- کدام عبارت در مورد سلول دانز نادرست است؟

(۱) نیم‌واکنش‌های اکسایش و کاهش در این سلول غیر خودبه‌خودی است.

(۲) افزودن کلسیم کلرید، دمای ذوب NaCl را کاهش می‌دهد.

(۳) یک سلول الکترولیتی برای تولید سدیم است.

(۴) علاوه بر تولید فلز سدیم در آند، گاز کلر نیز در کاتد تولید می‌شود.

۵۳- در فرایند هال جنس کاتد کدام است و با توجه به واکنش کلی، به ازای تولید ۲۱۶ کیلوگرم آلومینیم چند کیلوگرم آند مصرف می‌شود؟ ($C = 12, Fe = 56, Al = 27; \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) گرافیت - ۱۴۴ (۲) آهن - ۱۴۴ (۳) گرافیت - ۷۲ (۴) آهن - ۷۲

۵۴- کدام عبارت در خصوص آبکاری قاشق آهنی با روکشی از نقره درست است؟

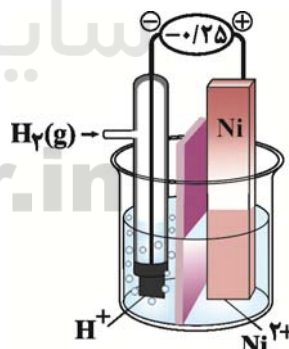
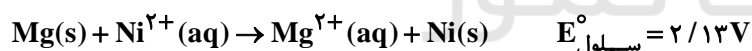
(۱) قاشق به آند وصل می‌شود.

(۲) این واکنش یک سلول گالوانی محسوب می‌شود.

(۳) درون ظرف محلولی از نمک آهن وجود دارد.

(۴) قاشق آهنی، به قطب منفی سلول متصل می‌شود.

۵۵- با توجه به سلول الکتروشیمیایی استاندارد نشان داده شده و واکنش زیر، پتانسیل کاهش الکتروود استاندارد منیزیم چند ولت است؟



(۱) ۱/۸۸

(۲) -۲/۳۸

(۳) ۲/۳۸

(۴) -۱/۸۸

۵۶- اگر در یک سلول گالوانی شامل نیم‌سلول A و نیم‌سلول B با بستن قطب منفی ولت‌سنجی به الکتروود نیم‌سلول B و قطب مثبت آن به الکتروود نیم‌سلول A، علامت منفی روی صفحه نمایشگر نشان داده شود، آن‌گاه: (A و B فلز هستند).

(۱) واکنش $\text{B(s)} \rightarrow \text{B}^{n+}(\text{aq}) + n\text{e}^-$ در این سلول به‌طور خودبه‌خودی انجام می‌شود.

(۲) $\text{B}^{n+}(\text{aq})$ کاهنده‌تر از $\text{A}^{m+}(\text{aq})$ است.

(۳) کاتیون‌ها با عبور از دیواره متخلخل به سمت نیم‌سلول B مهاجرت می‌کنند.

(۴) قطعاً $E^\circ(\text{B}^{n+}/\text{B}) > E^\circ(\text{SHE})$ و $E^\circ(\text{A}^{m+}/\text{A}) < E^\circ(\text{SHE})$ خواهد بود.

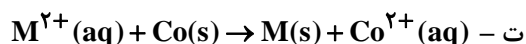
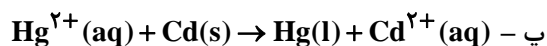
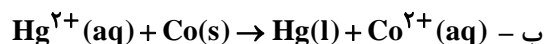
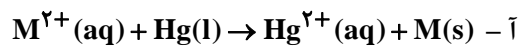


۵۷- با توجه به E° الکترودها:

$$E^\circ(\text{Co}^{2+}(\text{aq})/\text{Co}(\text{s})) = -0.28\text{V}, E^\circ(\text{Cd}^{2+}(\text{aq})/\text{Cd}(\text{s})) = -0.40\text{V}$$

$$E^\circ(\text{Hg}^{2+}(\text{aq})/\text{Hg}(\text{l})) = +0.85\text{V}$$

و نیز این که M^{2+} می تواند باعث اکسایش فلزات Co و Cd شود و با Hg واکنش نمی دهد؛ چند واکنش زیر در جهت برگشت خودبه خودی است؟



۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۸- کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

(۱) در سلول الکتروشیمیایی دیواره متخلخل از مخلوط شدن دو الکترولیت همواره جلوگیری می کند.

(۲) در سلول گالوانی، در مدار بیرونی، از سمت الکتروکاتود دارای E° بیش تر به الکتروکاتود دیگر، الکترون جریان می یابد.

(۳) واکنش های اکسایش یا کاهش در سلول الکتروشیمیایی در سطح الکتروکاتود روی می دهد.

(۴) هنگامی که یک رسانای الکترونی در تماس با یک رسانای یونی قرار گیرد، مجموعه حاصل سلول نامیده می شود.

۵۹- فرض می کنیم در سلول گالوانی ($\text{Zn} - \text{Hg}$) الکترولیت نیم سلول کاتدی شامل ۵ لیتر هیدروکلریک اسید یک مولار باشد.

پس از گذشت t ثانیه از شروع کارکرد این سلول، 6.022×10^{23} الکترون در طول انجام واکنش در آن مبادله می شود. در

این مدت زمان چه مقدار بر جرم الکتروکاتود افزوده می شود و غلظت الکترولیت کاتدی به چند مولار می رسد؟

$$\text{۱) } 2g - 4M / 0.8M \text{ ثابت می ماند - ۲)$$

$$\text{۳) } 2g - 4M / 0.4M \text{ ثابت می ماند - ۴)$$

۶۰- چند مورد از مطالب زیر در مورد سلول های الکترولیتی درست است؟

آ - تغییرات انرژی آزاد گیبس (ΔG) در این سلول ها عددی منفی است.

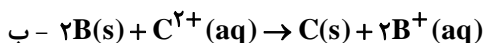
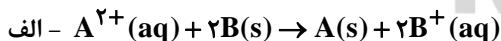
ب - در سلول های الکترولیتی برخلاف سلول های گالوانی، کاتیون به سمت کاتد و آنیون به سمت آند حرکت می کند.

پ - در این سلول ها الکتروکاتود متصل به قطب مثبت منبع جریان مستقیم، نقش کاتد را دارد.

ت - در سلول های الکترولیتی و گالوانی در آند فرایند اکسایش و در کاتد فرایند کاهش رخ می دهد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۱- سلول E° برای واکنش های «الف» و «ب» به ترتیب مثبت و منفی می باشد. کدام نتیجه گیری در مورد آن ها صحیح است؟



(۱) مقایسه پتانسیل الکتروکاتود استاندارد کاهش برای این یون ها، به صورت $C^{2+} < B^+ < A^{2+}$ است.

(۲) قدرت کاهش فلز $C < B < A$ است.

(۳) واکنش $A(\text{s}) + C^{2+}(\text{aq}) \rightarrow A^{2+}(\text{aq}) + C(\text{s})$ در شرایط استاندارد خودبه خودی است.

(۴) محلول نمک های فلز A را می توان در ظرف ساخته شده از فلز B نگهداری کرد.

۶۲- در یک سلول سوختی ۱۱۰ گرم متان به نیم سلول آندی و ۴۰۰ گرم اکسیژن به نیم سلول کاتدی وارد می شود. اگر ۲۰٪ از

متان ورودی از نیم سلول آندی خارج شود، چند درصد از گاز اکسیژن ورودی، می تواند بدون انجام واکنش، از نیم سلول کاتدی

خارج شود؟ ($O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)

۲۴ (۱) ۸۸ (۲) ۱۲ (۳) ۷۶ (۴)



دیفرانسیل

گزینه «۳» -۱

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n \left(\gamma + \frac{\gamma i}{n} \right) \right) = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n \gamma + \sum_{i=1}^n \frac{\gamma i}{n} \right)$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \left(\gamma n + \frac{\gamma}{n} \times \frac{n(n+1)}{2} \right) = \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\gamma + \frac{\gamma}{2} \frac{n+1}{n} \right) = \gamma + \frac{\gamma}{2} = 1.4$$

گزینه «۲» -۲

$$A = \frac{1}{2} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(\gamma n + \delta) - (\gamma(n+1))}{(\gamma n + \delta)(\gamma(n+1))} = \frac{1}{2} \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1}{\gamma n + \delta} - \frac{1}{\gamma(n+1)} \right)$$

$$\text{قاعده ادغام} \rightarrow \frac{1}{2} \left(\frac{1}{\delta} - \frac{1}{\gamma + \delta} \right) = \frac{\gamma}{2\delta}$$

گزینه «۲» -۳

با تفکیک کسر داریم:

$$S = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{17(-1)^n + \gamma \times \gamma^{n+1}}{\gamma^{2n+1}} = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{17(-1)^n}{\gamma^{2n+1}} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\gamma \times \gamma^{n+1}}{\gamma^{2n+1}}$$

$$= \sum_{n=1}^{\infty} \frac{17}{\gamma} \left(-\frac{1}{\gamma^2} \right)^n + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\gamma \times \gamma}{\gamma} \left(\frac{\gamma}{\gamma^2} \right)^n$$

مجموع بالا، مجموع دنباله هندسی نامحدود است.

در یک دنباله $a_1 = -\frac{17}{64}, q = -\frac{1}{16}$ و در دیگری $a_1 = \frac{\gamma}{8}, q = \frac{1}{16}$ داریم:

$$S = \frac{-\frac{17}{64}}{1 - \left(-\frac{1}{16}\right)} + \frac{\frac{\gamma}{8}}{1 - \frac{1}{16}} = -\frac{1}{4} + \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

گزینه «۱» -۴

در نمودار $f(0) \neq 0$ است پس گزینه (۴) نمی تواند صحیح باشد. نمودار در $x=0$ مشتق ناپذیر است پس گزینه (۲) حذف می شود. (۱) روی $y = \frac{1}{1+x^2}$ R مشتق پذیر است. همچنین تابع گزینه (۳) در $x=-1$ مشتق ناپذیر است

که با توجه به نمودار این گزینه نیز نمی تواند صحیح باشد. پس گزینه (۱)

صحیح است.

گزینه «۲» -۵

$$f(x) = \frac{\gamma^x + \gamma^{-x}}{\gamma^x - \gamma^{-x}} \Rightarrow \gamma^x - \gamma^{-x} = 0 \Rightarrow x = 0 \Rightarrow D_f = R - \{0\}$$

x=0 مجانب قائم

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{\gamma^x + \gamma^{-x}}{\gamma^x - \gamma^{-x}} = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{\gamma^{2x} + 1}{\gamma^{2x} - 1} = \frac{\gamma}{0^+} = +\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\gamma^x + \gamma^{-x}}{\gamma^x - \gamma^{-x}} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\gamma^{2x} + 1}{\gamma^{2x} - 1} = \frac{\gamma}{0^-} = -\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\gamma^x + \gamma^{-x}}{\gamma^x - \gamma^{-x}} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\gamma^x}{\gamma^x} = 1 \quad \text{مجانبات افقی } y=1$$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\gamma^x + \gamma^{-x}}{\gamma^x - \gamma^{-x}} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\gamma^{-x}}{-\gamma^{-x}} = -1 \quad \text{مجانبات افقی } y=-1$$

پس گزینه «۲» صحیح است.

گزینه «۴» -۶

در تابع $f(x) = \frac{x^2 + x}{x^2 - x + 1}$ ، مخرج کسر همواره مثبت است پس نمودار تابع

فاقد مجانب قائم است در نتیجه گزینه (۱) نادرست است از طرفی:

$$\lim_{x \rightarrow \pm\infty} f(x) = 1 \Rightarrow y=1 \quad \text{مجانبات افقی}$$

$$f'(x) = \frac{(\gamma x + 1)(x^2 - x + 1) - (\gamma x - 1)(x^2 + x)}{(x^2 - x + 1)^2} = 0$$

$$\Rightarrow x = \frac{\pm 1}{\sqrt{\gamma}} \quad \text{بنابراین گزینه (۴) می تواند صحیح باشد.}$$

گزینه «۱» -۷

داریم $y = -x + \frac{1}{x^2}$ پس خط $y = -x$ مجانب مایل تابع است پس

گزینه های ۳ و ۴ نمی توانند درست باشند. از طرفی تابع یک ریشه مثبت دارد،

پس گزینه ۲ نیز نادرست است.



$$\Rightarrow y = \begin{cases} \sqrt[3]{x} & ; x > 0 \\ 0 & ; x = 0 \Rightarrow y = \sqrt[3]{x} \\ \sqrt[3]{x} & ; x < 0 \end{cases}$$

نمودار تابع $y = \sqrt[3]{x}$ به صورت فوق است.

۱۱- گزینه «۱»

اولاً تابع مجانب قائم $x = 0$ را دارد، لذا $x = 0$ ریشهٔ مخرج است و از آنجا

$b = 0$ خواهد بود، بنابراین ضابطهٔ تابع به صورت زیر است:

$$f(x) = \frac{x^2 + ax - 3}{x^3}$$

از طرفی با توجه به نمودار، تابع نسبت به مبدأ مختصات متقارن است، پس تابعی

فرد است، مخرج کسر تابعی فرد است، باید صورت تابعی زوج باشد و این

زمانی ممکن است که ضریب x ، یعنی $a = 0$ باشد، لذا:

$$(a, b) = (0, 0)$$

۱۲- گزینه «۳»

$$S_n = \sum_{k=1}^n \frac{r^k + a}{r^k} = \sum_{k=1}^n \left(\frac{1}{r}\right)^k + a \sum_{k=1}^n \left(\frac{1}{r}\right)^k$$

$$= \left(\frac{1}{r} + \left(\frac{1}{r}\right)^2 + \dots + \left(\frac{1}{r}\right)^n + a\left(\frac{1}{r} + \left(\frac{1}{r}\right)^2 + \dots + \left(\frac{1}{r}\right)^n\right)\right)$$

$$\Rightarrow \lim_{n \rightarrow +\infty} S_n = \left(\frac{1}{\frac{1}{2}}\right) + a\left(\frac{1}{\frac{1}{4}}\right) = 2 + \frac{a}{\frac{1}{4}} = 2 + 4a = 6 \Rightarrow a = 1$$

۱۳- گزینه «۲»

$$f'(x) = \frac{-1}{(x-1)^2} < 0 \Rightarrow \text{تابع در بازهٔ داده شده نزولی است.}$$

$$\Delta x = \frac{m-2}{90}$$

$$U_n(f) - L_n(f) = (f(2) - f(m))\Delta x = \left(2 - \frac{m}{m-1}\right)\left(\frac{m-2}{90}\right) = \frac{1}{40}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{m-2}{m-1}\right)\left(\frac{m-2}{9}\right) = \frac{1}{4} \Rightarrow 4m^2 - 25m + 25 = 0$$

$$(4m-5)(m-5) = 0 \Rightarrow \begin{cases} m = 5 > 2 \\ m = 1/4 < 2 \end{cases}$$

۸- گزینه «۴»

برای رسم این تابع کافی است علامت مشتق اول را تعیین کنیم و با محاسبه حد

تابع در $\pm\infty$ مجانب‌های آن را به دست آوریم.

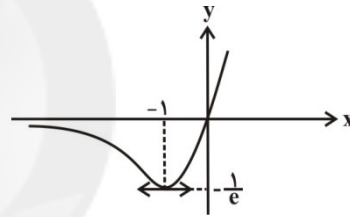
$$y' = e^x + xe^x = e^x(1+x) = 0 \Rightarrow x = -1$$

x	$-\infty$	-1	$+\infty$
y'		-	+
y	0	$-\frac{1}{e}$	$+\infty$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} xe^x = +\infty \times e^{+\infty} = +\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} xe^x = -\infty \times 0 \xrightarrow{\text{میدان}} \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x}{e^{+\infty}} \xrightarrow{\text{رشد مخرج از صورت بیشتر است.}}$$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} xe^x = 0$$



۹- گزینه «۳»

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^5 + x^2 + x + a}{x^5} = 2 \text{ زیرا } y = 2 \text{ می‌باشد.}$$

با توجه به نمودار، تابع بر خط $y = 2$ مماس است. پس معادلهٔ تقاطع

دارای ریشه مضاعف است.

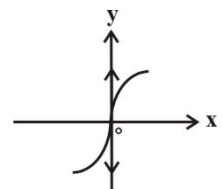
$$\frac{2x^5 + x^2 + x + a}{x^5} = 2 \Rightarrow 2x^5 + x^2 + x + a = 2x^5$$

$$\Rightarrow x^2 + x + a = 0$$

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

۱۰- گزینه «۲»

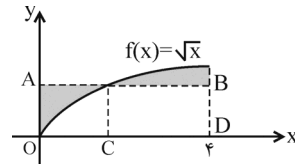
$$y = \sqrt[3]{|x|} \operatorname{sgn} x = \begin{cases} \sqrt[3]{x} & ; x > 0 \\ 0 & ; x = 0 \\ -\sqrt[3]{-x} & ; x < 0 \end{cases}$$





گزینه «۴» ۱۴-

برای آنکه مساحت‌های هاشورزده در شکل زیر برابر باشند، کافی است مساحت مستطیل OABD با مساحت زیر نمودار برابر باشد.



$$S_{OABD} = f(C) \times 4 = 4\sqrt{C}$$

$$S = \int_0^4 \sqrt{x} dx = \left[\frac{2}{3} x\sqrt{x} \right]_0^4 = \frac{16}{3}$$

$$\Rightarrow 4\sqrt{C} = \frac{16}{3} \Rightarrow C = \frac{16}{9}$$

گزینه «۴» ۱۵-

می‌دانیم اگر $f(x) = \int_a^x g(t) dt$ باشد، آنگاه با استفاده از قاعده زنجیری

داریم:

$$f'(x) = g'(x) \times h(g(x))$$

خواهیم داشت:

$$F'(x) = \cos x \times \frac{1}{1 - \sin^2 x} = \frac{\cos x}{\cos^2 x} = \frac{1}{\cos x}$$

$$\Rightarrow F''(x) = -\frac{-\sin x}{\cos^2 x} \Rightarrow F''\left(\frac{\pi}{6}\right) = \frac{\frac{1}{2}}{\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{3}{4}} = \frac{2}{3}$$

هندسه تحلیلی

گزینه «۳» ۱۶-

$$|A| \neq 0 \Rightarrow \begin{vmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 1 & 2 & -m \\ 1 & 1 & -1 \end{vmatrix} \neq 0$$

با استفاده از قاعده ساروس داریم:

$$(-4 - m + 3) - (6 - 1 - 2m) \neq 0$$

$$\Rightarrow m - 6 \neq 0 \Rightarrow m \neq 6$$

گزینه «۲» ۱۷-

چون دترمینان ماتریس ضرایب دستگاه برابر صفر است، از طرفی دو صفحه $x + y + 2z = 4$ و $-2x - 2y - 4z = -8$ بر هم منطبقند، پس دستگاه بی‌شمار جواب دارد.

گزینه «۴» ۱۸-

$$X = A^{-1}B \Rightarrow \begin{bmatrix} 1 & -2 & 1 \\ 2 & -1 & 3 \\ -2 & 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ b_2 \\ 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x_1 \\ 5 \\ x_3 \end{bmatrix}$$

$$2 - b_2 + 6 = 5 \Rightarrow b_2 = 3$$

$$x_1 = 1 - 6 + 2 = -3$$

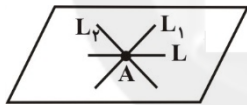
$$x_3 = -2 + 3 + 2 = 3$$

$$x_1 + x_3 = 0$$

گزینه «۲» ۱۹-

این دستگاه بیانگر اوضاع نسبی ۳ خط در دستگاه دو بعدی می‌باشد که باید محل برخورد دو تای آن‌ها را به دست آورده و در معادلات سومی قرار دهیم. پس:

$$\begin{cases} x - z = -1 \\ 2x - z = 0 \end{cases} \Rightarrow x = 1, z = 2$$



$$A \begin{vmatrix} 1 \\ 2 \\ 1 \end{vmatrix} \in \text{معادله دوم} \Rightarrow 2(1) + (2) = m^2 - 2m + 5$$

$$\Rightarrow (m-1)^2 = 0 \Rightarrow m = 1$$

گزینه «۱» ۲۰-

اگر A ماتریس ضرایب، B ماتریس مقادیر ثابت و $X = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix}$ ماتریس

مجهول‌های یک دستگاه معادلات خطی باشد، خلاصه شده فرم ماتریسی این دستگاه به صورت معادله ماتریسی $AX = B$ است. برای حل آن، طرفین را از

سمت چپ در A^{-1} ضرب می‌کنیم.

$$X = A^{-1}B \text{ و } A^{-1} = \frac{1}{|A|} A^*$$

$$|A^*| = |A|^{n-1} \Rightarrow 9 = |A|^2 \Rightarrow |A| = 3 \Rightarrow A^{-1} = \frac{1}{3} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 2 & 2 & 4 \\ 1 & 0 & 6 \end{bmatrix}$$

$$X = \frac{1}{3} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 2 & 2 & 4 \\ 1 & 0 & 6 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -3 \\ 1 \\ 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x_1 = 2 \\ x_2 = 3 \\ x_3 = 5 \end{bmatrix} \Rightarrow x_1 + x_2 + x_3 = 10$$



گزینه «۱» - ۲۱

با توجه به فرض مسئله نتیجه می‌شود که دترمینان ماتریس ضرایب باید برابر صفر باشد.

$$\begin{vmatrix} a & -2 & 1 \\ 2 & 1 & a \\ 2 & 4 & 3 \end{vmatrix} = 0 \Rightarrow (2a - 4a + 8) - (2 - 12 + 4a^2) = 0$$

$$\Rightarrow -2a^2 - a + 18 = 0 \Rightarrow a = 2, -\frac{9}{2}$$

گزینه «۲» - ۲۲

چون هر سه صفحه بر یک خط می‌گذرند پس دترمینان ضرایب مجهولات برابر صفر است. داریم:

$$\begin{vmatrix} 2 & -1 & -1 \\ 1 & b & -1 \\ 1 & 1 & -2 \end{vmatrix} = 0 \Rightarrow b = 0$$

و یک نقطه مشترک سه صفحه، به صورت $(0, 1, -1)$ است، پس $d = 0$

گزینه «۱» - ۲۳

می‌دانیم که اگر ماتریس ضرایب یک دستگاه معادلات خطی 3×3 مانند A ، دترمینان ناصفر داشته باشد، آنگاه مقدار Z به صورت $Z = \frac{|A_3|}{|A|}$ به دست

می‌آید که در آن A_3 ماتریسی است که از جایگزینی مقادیر ثابت سمت راست دستگاه با ستون سوم A به دست آمده است، از این رو خواهیم داشت:

$$1 = \frac{\begin{vmatrix} -1 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 2 \\ 2 & -1 & 1-a \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} -1 & 2 & -1 \\ 3 & -1 & 2 \\ 2 & -1 & a \end{vmatrix}} \Rightarrow \begin{vmatrix} -1 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 2 \\ 2 & -1 & 1-a \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} -1 & 2 & -1 \\ 3 & -1 & 2 \\ 2 & -1 & a \end{vmatrix}$$

$$\xrightarrow[\text{دترمینان } 2R_1 \text{ و } 3R_1 \text{ را به } R_2 \text{ و } R_3 \text{ اضافه می‌کنیم.}]{\begin{vmatrix} -1 & 2 & 1 \\ 0 & 5 & 5 \\ 0 & 3 & 3-a \end{vmatrix}} = \begin{vmatrix} -1 & 2 & -1 \\ 0 & 5 & -1 \\ 0 & 3 & a-2 \end{vmatrix}$$

$$-(5(3-a) - 5 \times 2) = -(5(a-2) - (3 \times -1))$$

$$\Rightarrow -5a = 5a - 7 \Rightarrow a = \frac{7}{10}$$

گزینه «۲» - ۲۴

$$\left[\begin{array}{ccc|c} 1 & 2 & 3 & 9 \\ 0 & -3 & -6 & -12 \\ 0 & -5 & -11 & -23 \end{array} \right]$$

$$\xrightarrow[\text{سطر سوم جمع می‌کنیم}]{\begin{array}{l} (-\frac{5}{3}) \text{ سطر دوم را با} \\ \text{سطر سوم جمع می‌کنیم} \end{array}} \left[\begin{array}{ccc|c} 1 & 2 & 3 & 9 \\ 0 & -3 & -6 & -12 \\ 0 & 0 & -1 & -3 \end{array} \right]$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 9 \Rightarrow x_1 = 4 \\ -3x_2 - 6x_3 = -12 \Rightarrow x_2 = -2 \\ -x_3 = -3 \Rightarrow x_3 = 3 \end{cases}$$

گزینه «۳» - ۲۵

فصل مشترک دو به دوی این صفحات، سه خط دو به دو موازی است. چون دستگاه جواب ندارد پس دترمینان ضرایب صفر است بدون آن که هیچ معادله‌ای مضربی از دیگری باشد زیرا در آن صورت دو صفحه منطبق می‌شدند. با کمی دقت متوجه می‌شود که گزینه‌های ۲ و ۴ یکسان هستند.

ریاضیات گسسته

گزینه «۲» - ۲۶

ممکن است لامپ انتخابی از جعبه سوم، از بین لامپ‌های معیوب جعبه اول باشد یا از بین لامپ‌های معیوب جعبه دوم، پس با کمک فرمول احتمال کل خواهیم داشت:

$$P = \frac{9}{15} \times \frac{5}{20} + \frac{6}{15} \times \frac{3}{15} = \frac{3}{5} \times \frac{1}{4} + \frac{2}{5} \times \frac{1}{5}$$

$$= \frac{3}{20} + \frac{2}{25} = \frac{15+8}{100} = \frac{23}{100}$$

گزینه «۴» - ۲۷

پیشامد تصادفی مورد نظر شامل ۲ حالت است: یکی خروج ۲ مهره آبی و یک مهره سفید و در نتیجه خروج ۳ مهره قرمز و دیگری خروج ۴ مهره آبی و دو مهره سفید. احتمال مورد نظر برابر است با:

$$P(A) = \frac{\binom{4}{2} \binom{2}{1} \binom{4}{3} + \binom{4}{4} \binom{2}{2}}{\binom{10}{6}} = \frac{48+1}{210} = \frac{49}{210} = \frac{7}{30}$$



$$\Rightarrow P(X \leq 3) = \frac{7}{8}$$

راه دوم: $X \leq 3$ یعنی کار به بار چهارم نمی‌رسد. پس در ۳ بار اول هر سه فرد نیست.

$$P(X \leq 3) = 1 - P(X > 3) = 1 - P(\text{فف ف}) = 1 - \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$$

$$= 1 - \frac{1}{8} = \frac{7}{8}$$

۳۱- گزینه «۴»

$X = 5$ یعنی در پرتاب سه تاس بزرگ‌ترین عدد رو شده ۵ باشد، پس:

اولاً: در سه برآمد حداقل یکی باید ۵ باشد.

ثانیاً: در بین سه برآمد ۶ نباید وجود داشته باشد.

$$n(S) = 6^3 = 216$$

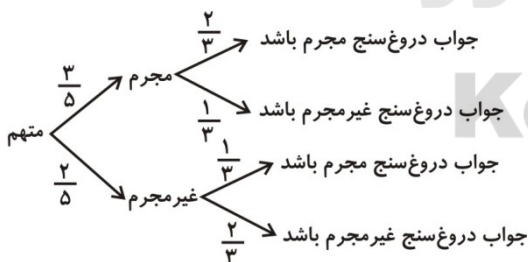
$$n(A) = (\text{کل برآمدهای فاقد } 6, 5) - (\text{کل برآمدهای فاقد } 6)$$

$$= 5^3 - 4^3 = 125 - 64 = 61$$

$$P(A) = \frac{61}{216}$$

۳۲- گزینه «۳»

از فرمول بیز و نمودار درختی برای محاسبه احتمال استفاده می‌کنیم.



اگر پیشامد X را مجرم تشخیص دادن بنامیم و پیشامدهای A_1 و A_2 را به

ترتیب واقعاً مجرم بودن و واقعاً مجرم نبودن در نظر بگیریم، آنگاه:

$$P(A_1 | X) = \frac{P(X | A_1)P(A_1)}{P(X | A_1)P(A_1) + P(X | A_2)P(A_2)}$$

$$= \frac{\frac{3}{5} \times \frac{2}{3}}{\frac{3}{5} \times \frac{2}{3} + \frac{2}{5} \times \frac{1}{3}} = \frac{3}{4}$$

۲۸- گزینه «۲»

احتمال مورد نظر تابع آن است که ابتدا کدام کیسه انتخاب شود. با انتخاب هر کیسه و برداشتن یک مهره از آن و افزودن مهره به کیسه دوم، ترکیب کیسه دوم دچار تغییر می‌شود. در صورتی که ابتدا مهره سبز از کیسه اول انتخاب شود، در کیسه دوم ۲ مهره قرمز و ۶ مهره سبز و در صورتی که ابتدا مهره سبز از کیسه دوم انتخاب شود، در کیسه اول ۳ مهره قرمز و ۳ مهره سبز وجود خواهد داشت.

داریم:

$$P(\text{هر دو سبز}) = P(\text{دومی سبز و اولی سبز}) = \frac{1}{2} \times \frac{2}{5} \times \frac{6}{8} + \frac{1}{2} \times \frac{5}{2} \times \frac{3}{6}$$

$$= \frac{23}{70}$$

۲۹- گزینه «۴»

گیریم A پیشامد انتخاب ظرف اول، B پیشامد انتخاب ظرف دوم و C پیشامد آن باشد که گوی انتخابی آبی است. احتمال مورد نظر برابر است با $P(A|C)$ ، پس بنابر قاعده بیز داریم:

$$P(A|C) = \frac{P(A)P(C|A)}{P(A)P(C|A) + P(B)P(C|B)} = \frac{\frac{1}{2} \times \frac{6}{9}}{\frac{1}{2} \times \frac{6}{9} + \frac{1}{2} \times \frac{3}{8}}$$

$$= \frac{\frac{1}{3}}{\frac{1}{3} + \frac{3}{16}} = \frac{1}{3} \times \frac{48}{25} = \frac{16}{25} = 0.64$$

توجه کنید که احتمال انتخاب هر ظرف برابر $\frac{1}{2}$ می‌باشد.

۳۰- گزینه «۲»

$P(X \leq 3)$ یعنی احتمال آن که در حداکثر ۳ پرتاب به عدد زوج برسیم.

$$P(X \leq 3) = P(1) + P(2) + P(3)$$

بار سوم زوج بار دوم زوج بار اول زوج

$$= \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{7}{8}$$



۳۳- گزینه «۳»

داریم:

$$P(1) + P(2) + P(3) + P(4) + P(5)$$

$$= \frac{\binom{9}{1} + \binom{9}{2} + \binom{9}{3} + \binom{9}{4} + \binom{9}{5}}{A} = 1$$

$$A = \binom{9}{1} + \binom{9}{2} + \binom{9}{3} + \binom{9}{4} + \binom{9}{5}$$

$$A = \binom{9}{8} + \binom{9}{6} + \binom{9}{4} + \binom{9}{2} + \binom{9}{0}$$

$$2A = \sum_{i=0}^9 \binom{9}{i} = 2^9 \Rightarrow A = 2^8 = 256$$

$$P(X \leq 3) = 1 - P(4) - P(5) = 1 - \frac{\binom{9}{4} + \binom{9}{5}}{256}$$

$$\Rightarrow 1 - \frac{37}{256} = \frac{219}{256}$$

۳۴- گزینه «۴»

$$\frac{1}{2} \rightarrow A \frac{\binom{5}{1} \binom{6}{1}}{\binom{11}{2}}$$

ظرف انتخابی

$$\frac{1}{2} \rightarrow B \frac{\binom{4}{1} \binom{7}{1}}{\binom{11}{2}}$$

$$P = \frac{1 \cdot 6 \times 5}{2 \cdot 11 \times 5} + \frac{1 \cdot 7 \times 4}{2 \cdot 11 \times 5} = \frac{1 \cdot 30 + 28}{2 \cdot 55} = \frac{29}{55}$$

۳۵- گزینه «۱»

اولاً دقت کنید که $P(X \geq 3) = 1 - P(X \leq 2)$ پس ما باید $P(X=1)$ و $P(X=2)$ را حساب کنیم:

$$\left. \begin{aligned} P(X=1) &= \frac{2}{6} \times \frac{1}{3} \\ P(X=2) &= \frac{4}{6} \times \frac{2}{6} = \frac{2}{9} \end{aligned} \right\} \Rightarrow P(X \geq 2) = 1 - \left(\frac{1}{3} + \frac{2}{9} \right) = \frac{4}{9}$$

فیزیک پیش دانشگاهی

۳۶- گزینه «۴»

با اعمال پیش‌ولت موافق به دو سر یک دیود، اختلاف پتانسیل دو سر ناحیه تهی آن کاهش می‌یابد و دیود جریان الکتریکی را از خود عبور می‌دهد، در حالی که با اعمال پیش‌ولت مخالف به دو سر دیود، اختلاف پتانسیل دو سر ناحیه تهی آن افزایش می‌یابد و دیود جریان الکتریکی را از خود عبور نمی‌دهد.

۳۷- گزینه «۲»

با افزایش دما، مقاومت ویژه نیم‌رساناها کاهش یافته و در نتیجه مقاومت الکتریکی آن‌ها نیز کاهش می‌یابد.

۳۸- گزینه «۳»

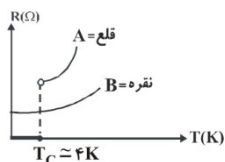
دیود در پیش‌ولت مخالف، جریان را از خود عبور نمی‌دهد و مانند یک عایق الکتریکی عمل می‌کند.

۳۹- گزینه «۴»

برخی از اجسام رسانا، در صفر مطلق هم دارای مقاومت الکتریکی می‌باشند که به آن مقاومت ویژه باقی‌مانده می‌گوییم. این مقاومت ناشی از بی‌نظمی‌هایی در ساختار جسم جامد می‌باشد که به آن ناکاملی می‌گوییم.

۴۰- گزینه «۳»

با توجه به نمودار مقاومت الکتریکی رساناها و ابر رساناها برحسب دمای مطلق آن‌ها، فلز A در دمای T_C گذار به ابر رسانایی را از خود نشان می‌دهد، اما فلز B در دمای پایین‌تر از دمای بحرانی (T_C) گذار به ابر رسانایی را از خود نشان نمی‌دهد و همچنان رسانا است.





۴۱- گزینه «۲»

وقتی A افزایش می‌یابد، هسته بزرگ‌تر شده و نیروی دافعه الکتریکی بین پروتون‌ها افزایش خواهد یافت. برای این‌که در این حالت هسته پایدار بماند، باید تعداد نوترون‌ها مقدار بیش‌تری افزایش یابد تا نیروی جاذبه هسته‌ای افزایش یابد.

۴۲- گزینه «۴»

انرژی نوکلئون‌های وابسته به هسته کوانتیده است و نوکلئون وابسته به هسته نمی‌تواند هر انرژی دلخواهی را اختیار کند. اختلاف انرژی ترازهای نوکلئون‌ها در هسته‌های سبک در حدود میلیون الکترون ولت (MeV) و در هسته‌های سنگین در حدود کیلوالکترون ولت (keV) است. مشابه الکترون‌های اتم، نوکلئون‌ها نیز می‌توانند با جذب انرژی به ترازهای انرژی بالاتر رفته و هسته را برانگیخته سازند.

۴۳- گزینه «۱»

با استفاده از قانون اینشتین، داریم:

$$E = \gamma mc^2 \Rightarrow E = 2 \times 9 \times 10^{-31} \times (3 \times 10^8)^2 \text{ J}$$

این انرژی برحسب ژول می‌باشد. برای تبدیل آن به الکترون ولت، داریم:

$$E' = \frac{2 \times 9 \times 10^{-31} \times 9 \times 10^{16}}{1.6 \times 10^{-19}} \Rightarrow E' = 1000 \text{ keV}$$

طبق صورت سؤال، این انرژی برابر با مجموع انرژی دو فوتون هم‌انرژی می‌باشد.

بنابراین انرژی هر فوتون برابر است با:

$$E_{\text{فوتون}} = \frac{1000}{2} \Rightarrow E_{\text{فوتون}} = 500 \text{ keV}$$

۴۴- گزینه «۳»

ابتدا تعیین می‌کنیم یک مگاوات ساعت انرژی، معادل با چند ژول انرژی است:

$$1 \text{ MWh} = 1 \times 10^6 \text{ (W)} \times 3600 \text{ (s)} = 3.6 \times 10^9 \text{ W.s} = 3.6 \times 10^9 \text{ J}$$

حال با استفاده از رابطه اینشتین، مقدار جرم مورد نیاز برای این مقدار انرژی را

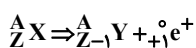
محاسبه می‌کنیم:

$$E = mc^2 \Rightarrow 3.6 \times 10^9 = m(3 \times 10^8)^2$$

$$\Rightarrow m = \frac{3.6 \times 10^9}{9 \times 10^{16}} = 4 \times 10^{-8} \text{ kg} \Rightarrow m = 0.04 \text{ mg}$$

۴۵- گزینه «۳»

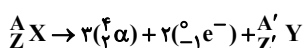
در واپاشی β^+ ، یک پروتون به یک نوترون و یک پوزیترون تبدیل می‌شود. در این حالت عدد اتمی هسته مادر، یک واحد بیش‌تر از عدد اتمی هسته دختر است و از هسته یک پوزیترون (ذره‌ای دارای جرم برابر با جرم الکترون و بار مخالف با آن) گسیل می‌شود.



۴۶- گزینه «۳»

با توجه به این‌که ذره آلفا همان هسته اتم هلیم (${}^4_2\text{He}^{2+}$) و ذره بتای منفی

همان ${}^0_{-1}e^-$ است، می‌توان نوشت:



$$\Rightarrow \begin{cases} A = (2 \times 4) + (2 \times 0) + A' \Rightarrow A' = A - 8 \\ Z = (2 \times 2) - (2 \times 1) + Z' \Rightarrow Z' = Z - 2 \end{cases}$$

بنابراین، عدد اتمی ۴ واحد کاهش و عدد جرمی ۱۲ کاهش می‌یابد.



۴۷- گزینه «۱»

با توجه به این که هر واحد جرم اتمی معادل $1.66 \times 10^{-27} \text{ kg}$ است، اختلاف

جرم نوکلئون‌ها و هسته (بر حسب کیلوگرم) برابر است با:

$$\Delta m = 0.002 \times 1.66 \times 10^{-27} = 3.32 \times 10^{-30} \text{ kg}$$

با توجه به رابطه هم‌ارزی جرم و انرژی (اینشتین) می‌توان انرژی بستگی را بر

حسب ژول محاسبه کرد.

$$B = \Delta mc^2 = 3.32 \times 10^{-30} \times (3 \times 10^8)^2$$

$$\Rightarrow B = 2.988 \times 10^{-13} \text{ J}$$

۴۸- گزینه «۴»

ابتدا با استفاده از نمودار، نیمه‌عمر ماده پرتوزا را محاسبه می‌کنیم. داریم:

$$m = \frac{m_0}{2^{\frac{t}{T}}} \Rightarrow \frac{m_0}{8} = \frac{m_0}{2^{\frac{t}{T}}} \Rightarrow \frac{t}{T} = 3 \xrightarrow{t=9h} T = 3h$$

زمانی که $96/875$ درصد از این ماده پرتوزا واپاشی می‌شود، $3/125$ درصد از

آن باقی می‌ماند. بنابراین داریم:

$$m' = \frac{m_0}{2^{\frac{t'}{T}}} \Rightarrow \frac{3/125}{100} m_0 = \frac{m_0}{2^{\frac{t'}{T}}} \Rightarrow 2^{\frac{t'}{T}} = 32 \Rightarrow \frac{t'}{T} = 5$$

$$\xrightarrow{T=3h} t' = 3 \times 5 = 15h$$

۴۹- گزینه «۴»

اگر M_0 جرم اولیه ماده پرتوزا و m_1 جرم واپاشی شده آن بعد از ۴ نیمه‌عمر

باشد، داریم:

$$m_1 = M_0 - \frac{M_0}{16} = \frac{15}{16} M_0 = 150g$$

$$\Rightarrow \frac{15}{16} M_0 = 150 \Rightarrow M_0 = 160g$$

حالا مدت زمانی که طول می‌کشد تا تنها ۵ گرم از ماده پرتوزای اولیه باقی بماند

را به دست می‌آوریم:

$$m_2 = \frac{M_0}{2^{\frac{t_2}{T}}} \Rightarrow 5 = \frac{160}{2^{\frac{t_2}{T}}} \Rightarrow 2^{\frac{t_2}{T}} = 32 \Rightarrow t_2 = 5T$$

دقت کنید در صورت سؤال گفته شده چند نیمه‌عمر دیگر باید بگذرد، بنابراین

چون در ابتدا ۴ نیمه‌عمر گذشته، بنابراین باید ۱ نیمه‌عمر دیگر نیز بگذرد.

۵۰- گزینه «۴»

در یک راکتور هسته‌ای، آبی که سوخت هسته‌ای را احاطه کرده است، بر اثر

واکنش شکافت هسته‌ای گرم شده و به‌دستگاهی با فشار آب کم‌تر منتقل

می‌شود که با تولید بخار، توربین و ژنراتور الکتریسیته را به کار می‌اندازد. از این

رو، از دو دستگاه آب به طور جداگانه استفاده می‌شود تا مواد پرتوزا وارد توربین

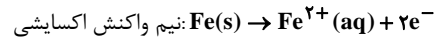
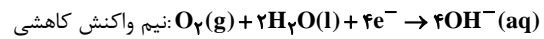
نشوند.



شیمی پیش دانشگاهی

۵۱- گزینه «۳»

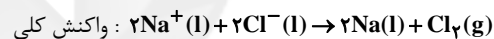
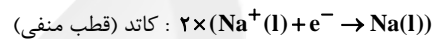
پس از ایجاد خراش در حلبی نیم واکنش های زیر در کاتد و آند شکل می گیرند:



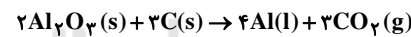
تذکر: در صورت ایجاد خراش در سطح حلبی، فلز قلع (Sn) کاتد به حساب می آید، اما به هیچ وجه کاهش نمی یابد و تنها در نقش رسانای الکترونی، الکترون ها را در اختیار مولکول های اکسیژن می گذارد تا آن ها کاهش یابند.

۵۲- گزینه «۴»

نیم واکنش های سلول دانه به صورت زیر است:



۵۳- گزینه «۳»



در فرایند حال همراه با تولید آلومینیم، آند گرافیتی مصرف می شود.

$$\begin{aligned} ? \text{kgC} &= 216 \text{kgAl} \times \frac{1000 \text{gAl}}{1 \text{kgAl}} \times \frac{1 \text{molAl}}{27 \text{gAl}} \times \frac{3 \text{molC}}{4 \text{molAl}} \\ &\times \frac{12 \text{gC}}{1 \text{molC}} \times \frac{1 \text{kgC}}{1000 \text{gC}} = 72 \end{aligned}$$

۵۴- گزینه «۴»

عبارت های درست در خصوص آباری قاشق آهنی با روکشی از نقره، به شرح زیر است:

بررسی گزینهی «۱»: قاشق به کاتد (قطب منفی) متصل می شود.

بررسی گزینهی «۲»: این واکنش یک سلول الکترولیتی محسوب می شود.

بررسی گزینهی «۳»: درون ظرف محلولی از نمک نقره وجود دارد.

بررسی گزینهی «۴»: قاشق آهنی، به قطب منفی (کاتد) سلول متصل می شود.

۵۵- گزینه «۲»

در سلول گالوانی قطب مثبت ولتسنج باید به کاتد و قطب منفی ولتسنج به آند متصل باشد.

اگر علامت اختلاف پتانسیل منفی باشد، جای آند و کاتد عوض می شود.

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{SHE} \\ \text{Ni} \end{array} \right. \Rightarrow E_{\text{کاتد}}^{\circ} - E_{\text{آند}}^{\circ} = 0/25$$

$$\Rightarrow 0 - E_{\text{آند}}^{\circ} = 0/25 \Rightarrow E_{\text{آند}}^{\circ} = -0/25$$

در واکنش مشاهده می شود که منیزیم، اکسایش (آند) و نیکل، کاهش (کاتد) می یابد. بنابراین:

$$E_{\text{کاتد}}^{\circ} - E_{\text{آند}}^{\circ} = 2/13 \Rightarrow -0/25 - E_{\text{آند}}^{\circ} = 2/13$$

$$E_{\text{آند}}^{\circ} = -2/287$$

۵۶- گزینه «۳»

از آن جایی که ولتسنج عددی منفی را نشان می دهد، قطب های ناهمنام سلول الکتروشیمیایی و ولتسنج به هم متصل شده اند. بنابراین نیم سلول B قطب مثبت (کاتد) و نیم سلول A قطب منفی (آند) است.

نیم واکنش اکسایش در آند به صورت $\text{A}(\text{s}) \rightarrow \text{A}^{\text{m}+}(\text{aq}) + \text{me}^-$ است. برای خنثی شدن بار مثبت الکترولیت آندی، کاتیون ها با عبور از دیواره متخلخل به سمت نیم سلول B مهاجرت می کنند.

۵۷- گزینه «۱»

با توجه به E° های داده شده، ابتدا جدول E° را می نویسیم: E° کم تر را بالا و E° بیش تر را پایین می نویسیم).

اکسندۀ نیم سلول پایین تر با کاهنده نیم سلول بالاتر در جهت رفت واکنش خودبه خودی انجام می دهد. با توجه به این توضیح تنها واکنش الف در جهت رفت غیر خودبه خودی است. به عبارت دیگر این واکنش از راست به چپ خودبه خودی است.



بنابراین به مقدار یک مول $H^+(aq)$ از مجموع تعداد مول‌های $H^+(aq)$ اولیه که در الکترولیت نیم‌سلول کاتدی وجود داشته است، مصرف شده است.

$$\text{مولاریته} = \frac{\text{تعداد مول‌های اولیه حل‌شونده } (H^+(aq))}{\text{حجم محلول بر حسب لیتر}}$$

$$\Rightarrow 1M = \frac{\text{تعداد مول‌های اولیه حل‌شونده } (H^+(aq))}{\Delta L}$$

$$\Rightarrow H^+(aq) = \Delta \text{mol}$$

$$(H^+(aq)) = 5 - 1 = 4 \text{mol}$$

$$M = \frac{n}{V} = \frac{4 \text{mol} H^+(aq)}{\Delta L} = 0.8M$$

۶۰- گزینه «۱»

فقط عبارت (ت) درست است. در زیر به بررسی تمام عبارت‌ها می‌پردازیم:
عبارت (ا): در سلول‌های الکترولیتی با انجام یک واکنش غیرخودبه‌خودی ($\Delta G > 0$) انرژی الکتریکی به انرژی شیمیایی تبدیل می‌شود.
عبارت (ب): در هر دو سلول الکترولیتی و گالوانی، جهت حرکت کاتیون‌ها به سمت کاتد و جهت حرکت آنیون‌ها به سمت آند است.

عبارت (پ): در سلول‌های الکترولیتی، الکترود متصل به قطب مثبت منبع جریان مستقیم، نقش آند را دارد.

توجه: در سلول‌های الکترولیتی، آند قطب مثبت سلول است. (برخلاف سلول‌های گالوانی)

عبارت (ت): در هر دو سلول الکترولیتی و گالوانی، آند محل اکسایش و کاتد محل کاهش است.

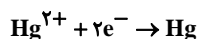
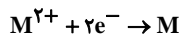
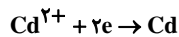
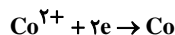
۶۱- گزینه «۱»

یعنی واکنش «الف» خودبه‌خودی و واکنش «ب» غیرخودبه‌خودی است.

یعنی B می‌تواند یون‌های A^{2+} را کاهش بدهد ولی نمی‌تواند یون‌های

C^{2+} را بکاهد. پس: $C > B > A$: کاهندگی

E^0 : $C^{2+} < B^+ < A^{2+}$: اکسندگی و



۵۸- گزینه «۳»

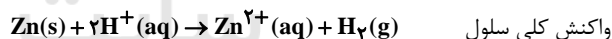
بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: دیواره متخلخل از مخلوط شدن سریع و مستقیم دو الکترولیت جلوگیری می‌کند.

گزینه «۲»: در سلول گالوانی، در مدار بیرونی، جریان الکترون از سمت الکترود دارای E^0 کم‌تر به الکترود دارای E^0 بیش‌تر ایجاد می‌شود.

گزینه «۴»: هنگامی که یک رسانای الکترونی (الکترود) در تماس با یک رسانای یونی (الکترولیت) قرار گیرد، مجموعه حاصل نیم‌سلول نامیده می‌شود.

۵۹- گزینه «۲»



اگر یک سلول گالوانی شامل SHE باشد جرم تیغه پلاتینی در آن هیچ تغییری نمی‌کند و در این واکنش که SHE الکترود کاتد را تشکیل می‌دهد، جرم الکترود کاتدی ثابت می‌ماند. برای محاسبه تعداد مول‌های مصرفی $H^+(aq)$ در نیم‌سلول کاتدی به‌روش زیر عمل می‌کنیم:

$$? \text{mol} H^+(aq) = 6/0.22 \times 10^{23} e^- \times \frac{1 \text{mol } e^-}{6/0.22 \times 10^{23} e^-}$$

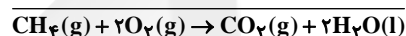
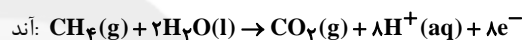
$$\times \frac{2 \text{mol} H^+(aq)}{2 \text{mol } e^-} = 1 \text{mol} H^+(aq)$$



پس A نمی تواند یون های C^{2+} را کاهش داده و از محلول آن خارج کند
یعنی واکنش $A(s) + C^{2+}(aq) \rightarrow \dots$ غیر خود به خودی است.
چون B کاهنده تر از A است، پس فلز ظرف B با محلول نمک های فلز
A واکنش می دهد، پس نمی توان محلول نمک های فلز A را در ظرفی از
جنس فلز B نگهداری کرد.

۶۲- گزینه «۳»

واکنش های انجام شده در این سلول به صورت زیر است:



۲۰٪ متان از آند خارج شده، پس ۸۰٪ آن وارد واکنش می شود.

$$?g O_2 = 110g CH_4 \times \frac{80}{100} \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{16g CH_4} \times \frac{2 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol } CH_4}$$

$$\times \frac{32g O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 352g O_2$$

$$400 - 352 = 48g O_2 \text{ خروجی}$$

$$\frac{48g O_2}{400g O_2} \times 100 = 12\%$$

سایت کنکور
Konkur.in



سایت کنکور

Konkur.in