



آزمون غیر حضوری

دروس اختصاصی دوازدهم ریاضی

(۱۸ مرداد ۱۳۹۸)

(مباحث ۱ شهریور ۹۸)

👉 برای دیدن پاسخ آزمون غیرمضوری به صفحه مقطع و همچنین به صفحه شفصی خود در قسمت دریافت کارنامه در سایت کانون به آدرس www.kanoon.ir مراجعه نمایید و از منوی سمت راست گزینه آزمون غیرمضوری را انتخاب کنید.

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان	هندسه	ریاضیات گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	سید عادل حسینی	امیر حسین ابومحجوب	امیر حسین ابومحجوب	بابک اسلامی	متین هوشیار
مسئول درس	سید عادل حسینی	امیر حسین ابومحجوب	امیر حسین ابومحجوب	بابک اسلامی	متین هوشیار

گروه فنی و تولید:

مسئول تولید آزمون غیرحضوری	محمد اکبری
مسئول دفترچه آزمون غیرحضوری	نرگس غنی زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: فاطمه رسولی نسب مسئول دفترچه: آتیه اسفندیاری
حروف نگار و صفحه آرا	حسن خرمجو
ناظر چاپ	سوران نعیمی

بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

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

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



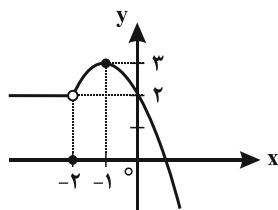
حسابان ۲

تابع

صفحه‌های ۱ تا ۲۲

حسابان ۲

۱- اگر نمودار روبه‌رو مربوط به تابع $f(x) = \begin{cases} a+c & ; x < -2 \\ bx^2 - cx + 2b & ; x = -2 \\ -(x-a)^2 + 3 & ; x > -2 \end{cases}$ باشد، کدام است b ؟



(۱) -۳ (۲) -۱

(۳) ۱ (۴) ۳

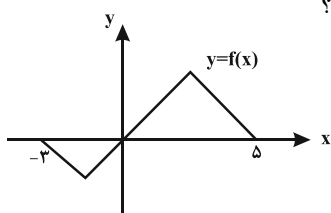
۲- نمودار تابع $f(x) = (x+1)^2$ را در راستای محورهای مختصات دو واحد به راست و یک واحد به پایین منتقل کرده‌ایم تا نمودار

تابع $g(x)$ به دست آید. عرض نقطه تلاقی دو نمودار f و g کدام است؟

(۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{3}{4}$

(۳) $\frac{3}{2}$ (۴) $\frac{9}{16}$

۳- اگر شکل روبه‌رو تابع $y = f(x)$ را نشان دهد، دامنه تابع $g(x) = \sqrt{xf\left(-\frac{x}{2}\right)}$ کدام است؟



(۱) $[-1, 6]$ (۲) $[0, 6]$

(۳) $\{-1, 0, 6\}$ (۴) $\{0\}$

۴- اگر نقطه $(2x_0, y_0)$ روی نمودار تابع $y = f(x)$ قرار داشته باشد، کدام نقطه روی نمودار تابع $y = -2f\left(\frac{x-3}{2}\right) + y_0$ قرار

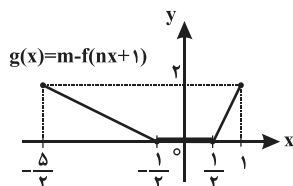
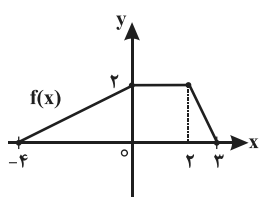
دارد؟

Konkur.in

(۱) $(4x_0 + 3, y_0)$ (۲) $(4x_0 + 3, -y_0)$

(۳) $\left(\frac{2x_0 - 3}{2}, -y_0\right)$ (۴) $\left(\frac{2x_0 - 3}{2}, y_0\right)$

۵- با توجه به نمودارهای $y = f(x)$ و $g(x) = m - f(nx+1)$ ، حاصل $2m + n$ کدام است؟



(۱) ۴ (۲) ۲

(۳) ۶ (۴) ۳



۶- تابع $f(x) = \begin{cases} 2 & ; x < -1 \\ k & ; -1 \leq x < 1 \\ -x & ; x \geq 1 \end{cases}$ بر روی دامنه‌اش نزولی است. k چند مقدار صحیح می‌تواند داشته باشد؟

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) ۴

(۳) ۳

۷- اگر تابع $f = \{(-1, a-1), (0, a^3-1), (-2, a)\}$ اکیداً نزولی باشد، حدود a کدام است؟

(۲) $(-\infty, -1) \cup (1, +\infty)$ (۱) $(-\infty, 0) \cup (1, +\infty)$ (۴) $(-\infty, -1) \cup (0, 1)$ (۳) $(-\infty, 0) \cup (0, 1)$

۸- اگر $y = f(x)$ تابعی اکیداً یکنوا باشد، تابع $f \circ f$ کدام یک از ضابطه‌های زیر را نمی‌تواند داشته باشد؟

(۲) $y = x^9$ (۱) $y = 3 + x$ (۴) $y = 2x - 1$ (۳) $y = 4 - x$

۹- اگر f در مجموعه اعداد حقیقی اکیداً نزولی باشد، دامنه تعریف تابع $y = \sqrt{f(|x|) - f(2)}$ کدام است؟

(۲) $[-2, 2]$ (۱) $[2, +\infty)$ (۴) $[-3, 2]$ (۳) $(-\infty, 0]$

۱۰- اگر $f(x) = x^4 - 16 = (x+2)q(x)$ باشد، باقی‌مانده تقسیم $q(x)$ بر $x+1$ کدام است؟

(۲) -۱۵

(۱) -۱۶

(۴) ۱۲

(۳) ۵



هندسه ۳

ماتریس و کاربردها
صفحه‌های ۹ تا ۲۳

هندسه ۳

۱۱- اگر $A = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ -3 & -6 \end{bmatrix}$ باشد، آنگاه مجموع درایه‌های ماتریس A^{-1} کدام است؟

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

۱۲- اگر $A^{-1} = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 0 & 2 \end{bmatrix}$ باشد، آنگاه ماتریس A^2 کدام است؟

- (۱) $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -9 & 1 \\ 4 & 4 \end{bmatrix}$ (۲) $\begin{bmatrix} 1 & -9 \\ 4 & 1 \\ 0 & 4 \end{bmatrix}$ (۳) $\begin{bmatrix} 1 & 9 \\ 4 & 1 \\ 0 & 4 \end{bmatrix}$ (۴) $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 9 & 1 \\ 4 & 4 \end{bmatrix}$

۱۳- کدام یک از ماتریس‌های زیر همواره وارون پذیر است؟

- (۱) $\begin{bmatrix} m & 1 \\ 1 & m \end{bmatrix}$ (۲) $\begin{bmatrix} m & 1 \\ 2 & m+1 \end{bmatrix}$ (۳) $\begin{bmatrix} m-1 & 0 \\ 0 & m+1 \end{bmatrix}$ (۴) $\begin{bmatrix} m-1 & 1 \\ -2 & m+1 \end{bmatrix}$

۱۴- اگر $BA = B$ و A ماتریسی وارون پذیر باشد، آنگاه ماتریس $BA^{-1}B$ برابر کدام یک از ماتریس‌های زیر است؟

- (۱) A^2 (۲) BA (۳) AB (۴) B^2

۱۵- اگر $x \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} + y \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} + z \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & -2 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$ باشد، آنگاه کدام رابطه زیر صحیح است؟

- (۱) $x < y < z$ (۲) $y < x < z$ (۳) $x < z < y$ (۴) چنین مقادیری برای x ، y و z وجود ندارد.

۱۶- اگر $A = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 2 & a \\ 1 & 3 \end{bmatrix}$ ، $B = \begin{bmatrix} 3 & b & 1 \\ 1 & 6 & 3 \end{bmatrix}$ و درایه‌های واقع بر قطر اصلی ماتریس BA برابر یکدیگر باشند، کدام رابطه زیر صحیح است؟

- (۱) $a = 3b - 2$ (۲) $a = 2b - 3$ (۳) $b = 3a + 2$ (۴) $b = 2a + 3$

۱۷- اگر $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}$ و $A^2 = \alpha A + \beta I$ باشد، آنگاه حاصل $\alpha - \beta$ کدام است؟

- (۱) 7 (۲) -1 (۳) 1 (۴) 3

۱۸- اگر $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & -3 \end{bmatrix}$ و $B = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 3 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & -1 \end{bmatrix}$ باشند، آنگاه مجموع درایه‌های ماتریس AB کدام است؟

- (۱) 6 (۲) 4 (۳) 2 (۴) صفر

۱۹- اگر $(A - 2I)^2 = \bar{O}$ باشد، آنگاه ماتریس A^4 برابر کدام است؟

- (۱) $32A - 32I$ (۲) $48A - 32I$ (۳) $32A - 48I$ (۴) $48A - 48I$

۲۰- در کدام یک از حالت‌های زیر، دو ماتریس $A = \begin{bmatrix} 1 & x \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$ و $B = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ y & 1 \end{bmatrix}$ تعویض پذیر هستند؟

- (۱) $x = y$ (۲) $xy = 4$ (۳) $x = -y$ (۴) $xy = 1$



ریاضیات گسسته
آشنایی با نظریه اعداد
صفحه‌های ۱ تا ۱۷

ریاضیات گسسته

۲۱- به ازای چند عدد طبیعی n ، حاصل $\frac{n^2 + 2n - 4}{n - 4}$ یک عدد صحیح است؟

۶ (۱) ۸ (۲)

۱۰ (۳) ۱۲ (۴)

۲۲- چند عدد طبیعی سه رقمی فرد وجود دارد که مضرب ۱۱ باشد؟

۳۹ (۱) ۴۰ (۲)

۴۱ (۳) ۸۱ (۴)

۲۳- در تقسیم عدد صحیح a بر ۲۳، خارج قسمت ۳ برابر باقی‌مانده است. مجموع ارقام بزرگ‌ترین مقدار a کدام است؟

۱۰ (۱) ۱۱ (۲)

۱۲ (۳) ۱۳ (۴)

۲۴- در یک تقسیم، مقسوم‌علیه ۱۹ و باقی‌مانده بیشتر از ۱۵ است. با افزودن ۴۰ واحد به مقسوم، خارج قسمت چند واحد افزوده

می‌شود؟

(۱) دقیقاً ۲ واحد (۲) دقیقاً ۳ واحد (۳) ۲ یا ۳ واحد (۴) تغییر نمی‌کند.

۲۵- اگر باقی‌مانده تقسیم عدد a بر ۶، برابر ۵ و باقی‌مانده تقسیم عدد b بر ۵، برابر ۱ باشد، باقی‌مانده تقسیم $5a - 3b$ بر ۱۵

کدام است؟

۱ (۱) ۷ (۲) ۸ (۳) ۱۴ (۴)

۲۶- دو عدد ۱۳۸ و ۹۸ را بر عدد طبیعی n تقسیم کرده‌ایم. اگر باقی‌مانده دو تقسیم به ترتیب برابر ۶ و ۱۰ باشد، چند مقدار برای

n وجود دارد؟

۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴)

۲۷- اگر n عددی طبیعی باشد، آنگاه بیش‌ترین مقدار $(3 + 4n - 4n)$ کدام است؟

۱ (۱) ۲ (۲) ۱۰ (۳) ۵ (۴)

۲۸- خارج قسمت تقسیم ۷۸۷ بر چند عدد طبیعی، برابر ۱۰ است؟

۱۰ (۱) ۸ (۲) ۷ (۳) ۶ (۴)

۲۹- اگر n و k دو عدد صحیح باشند، آنگاه کدام یک از معادلات زیر در مجموعه اعداد صحیح فاقد جواب است؟

(۱) $n^2 = 8k$ (۲) $n^2 = 8k + 1$ (۳) $n^2 = 8k + 3$ (۴) $n^2 = 8k + 4$

۳۰- اگر m عددی فرد و n عددی زوج باشد، کدام یک از روابط زیر می‌تواند نادرست باشد؟

(۱) $(m, m+1) = 1$ (۲) $(m, m+2) = 1$ (۳) $(n, n+2) = 2$ (۴) $(n, n+3) = 1$



فیزیک ۳

فیزیک ۳

حرکت بر خط راست
صفحه‌های ۱ تا ۲۸

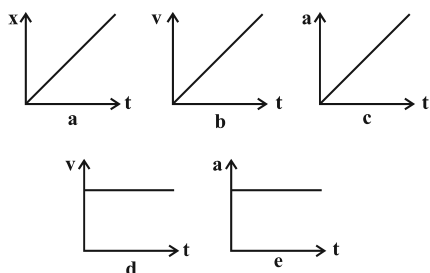
۳۱- اگر سرعت متوسط متحرکی که بر روی خط راست حرکت می‌کند در هر بازه زمانی دلخواه

عددی ثابت باشد، در رابطه با نوع حرکت متحرک چه می‌توان گفت؟

(۱) ساکن است. (۲) حرکت یکنواخت دارد.

(۳) با شتاب ثابت حرکت می‌کند. (۴) بسته به شرایط گزینه‌های ۲ و ۳ می‌توانند درست باشند.

۳۲- کدام یک از نمودارهای زیر نشان‌دهنده حرکت یکنواخت روی خط راست می‌باشد؟



(۱) فقط d

(۲) e و d

(۳) c و b و a

(۴) d و a

۳۳- دو اتومبیل A و B در هر ساعت با سرعت ثابت، به ترتیب ۸۰ و ۱۰۰ کیلومتر حرکت می‌کنند. اگر اتومبیل A مسافت معینی

را در ۶ ساعت طی کند، اتومبیل B همین مسافت را در چند دقیقه می‌پیماید؟

(۱) ۱۸۰ (۲) ۲۱۶

(۳) ۲۸۸ (۴) ۴ / ۸

۳۴- معادله مکان - زمان حرکت متحرکی روی خط راست در SI به صورت $x = 2t^2 - 4t - 5$ است. در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه

متحرک متوقف می‌شود؟

(۱) ۱ (۲) ۲

(۳) ۲ / ۵ (۴) ۵

۳۵- معادله حرکت متحرکی در SI به صورت $x = -4t + 20$ است. کدام عبارت در مورد این متحرک صحیح است؟

(۱) همواره به مبدأ حرکت نزدیک می‌شود.

(۲) ابتدا در جهت و سپس خلاف جهت محور x حرکت می‌کند.

(۳) مسافت طی شده بعد از ۱۰ ثانیه از شروع حرکت برابر ۲۰m است.

(۴) سرعت متوسط در ثانیه پنجم برابر $-\frac{4}{s}$ m است.



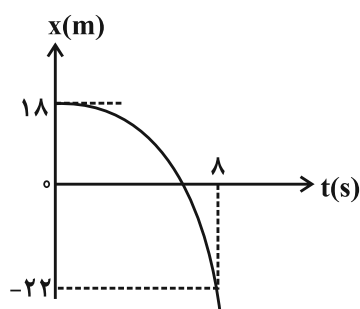
۳۶- اتومبیلی با شتاب ثابت $\frac{m}{s^2}$ از حال سکون در مسیر مستقیمی به حرکت در می آید و در همین لحظه کامیونی که با سرعت

ثابت $\frac{m}{s}$ در حرکت است، از آن سبقت می گیرد. اتومبیل پس از طی مسافت چند متر به کامیون می رسد؟

۸۰ (۱) ۱۰۰ (۲)

۴۰ (۳) ۵۰ (۴)

۳۷- نمودار مکان- زمان متحرکی که با شتاب ثابت بر روی محور x ها حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. در چه لحظه ای بر حسب



ثانیه سرعت متحرک برابر $\frac{m}{s}$ -۵ می شود؟

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۳۸- متحرکی با شتاب ثابت روی مسیر مستقیم در حال حرکت است. سرعت متوسط آن بین لحظه های ۲s تا ۶s برابر $\frac{m}{s}$ و

بین لحظه های ۱۰s تا ۱۲s برابر با $\frac{m}{s}$ ۴۰ است. شتاب حرکت آن چند $\frac{m}{s^2}$ است؟

۲/۵ (۱) ۵ (۲)

۱۰ (۳) ۲ (۴)

۳۹- در شرایط خلأ، دو جسم به فاصله زمانی Δt از حال سکون و از ارتفاع مساوی بدون سرعت اولیه رها می شوند. اگر $1/5s$ بعد

از رها شدن جسم اول، فاصله دو جسم به ۱۰ متر برسد، Δt چند ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

۱ (۱) ۱/۵ (۲)

۰/۵ (۳) ۰/۷۵ (۴)

۴۰- در شرایط خلأ، سنگی از ارتفاع ۱۴۰ متری سطح زمین رها می شود. این سنگ در نصف زمان سقوط تا رسیدن به سطح زمین،

پس از رها شدن چه مسافتی را بر حسب متر طی می کند؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

۲۵ (۱) ۳۵ (۲) ۷۰ (۳) ۷۵ (۴)



شیمی ۲:

شیمی ۲
در پی غذای سالم
صفحه‌های ۵۸ تا ۷۵

۴۱- کدام موارد از عبارات‌های زیر نادرست است؟

- آ - بخش عمده انرژی موجود در شیر داغ، موقع هم‌دم شدن آن با دمای بدن در هنگام نوشیدن به بدن می‌رسد.
ب - اساس کار یخچال صحرایی، تبخیر شدن آرام آب نفوذ کرده در بدنه سفالی ظرف بیرونی است.
پ - در یک فرایند جاری شدن انرژی از سامانه به محیط، لزوماً باعث کاهش دمای سامانه نمی‌شود.

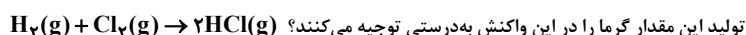
ت - گرمای یک واکنش در دما و فشار ثابت فقط به نوع و مقدار مواد واکنش‌دهنده، نوع فرآورده و حالت فیزیکی مواد واکنش‌دهنده بستگی دارد.

- (۱) آ و ب (۲) آ، ب و ت (۳) ب و پ (۴) آ و ت

۴۲- با توجه به واکنش: $C_3H_8(g) + 5O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(g)$, $\Delta H = -2056 \text{ kJ}$, اگر مخلوطی از گازهای پروپان و اکسیژن به حجم ۲۶/۸۸ لیتر (در شرایط STP) با هم به طور کامل واکنش دهند (چیزی از آن‌ها باقی نماند)، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟

- (۱) ۲۱۱/۴ (۲) ۲۱۴/۱ (۳) ۴۱۱/۲ (۴) ۴۱۸/۵

۴۳- واکنش زیر در دمای $25^\circ C$ در یک ظرف سربسته انجام می‌شود، اگر گرمای تولیدشده به‌ازای مصرف یک مول از هریک از واکنش‌دهنده‌ها برابر با 184 kJ باشد، کدام موارد تولید این مقدار گرما را در این واکنش به‌درستی توجیه می‌کنند؟



آ - گرمای آزادشده ناشی از تفاوت مجموع انرژی جنبشی واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده است.

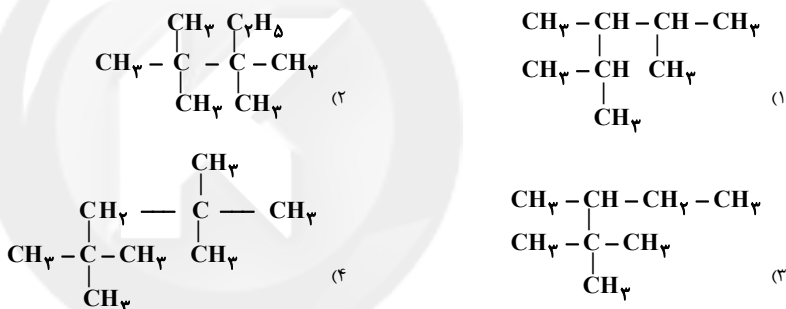
ب - در دمای ثابت تفاوت چشمگیری میان انرژی گرمایی واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده وجود دارد.

پ - گرمای تولید شده ناشی از اختلاف انرژی پیوند واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده است.

ت - گرمای آزادشده به‌طور عمده وابسته به تفاوت میان انرژی پتانسیل واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده است.

- (۱) آ و ب (۲) ب و پ (۳) پ و ت (۴) ب و ت

۴۴- ۲، ۴ - تری متیل پنتان با کدام یک از ترکیبات زیر ایزومر است؟



۴۵- چند مورد از عبارات‌های زیر با توجه به کتاب درسی درست‌اند؟

آ - ترکیب آلی موجود در دارچین همانند ترکیب آلی موجود در بادام و گشنیز، ترکیبی آروماتیک است.

ب - گروه عاملی موجود در گشنیز مشابه گروه عاملی موجود در یک نوع سوخت سبز است.

پ - تفاوت جرم مولی ترکیب آلی موجود در میخک و بادام، تنها به‌علت تفاوت تعداد در هیدروژن آن‌ها است.



- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۴۶- کدام مقایسه در مورد اندازه آنتالپی سوختن مواد زیر درست است؟



۴۷- برای به‌دست آوردن انرژی لازم بدن یک فرد ۱۰۰ کیلوگرمی جهت پیاده‌روی به‌مدت ۸۱ دقیقه، حداقل به چند گرم شکلات نیاز است؟ (فرض کنید ارزش غذایی شکلات

18 kJ.g^{-1} و برای پیاده روی یک فرد ۱۰۰ کیلوگرمی به مدت یک ساعت، ۱۰۰۰ کیلوژول انرژی نیاز است).

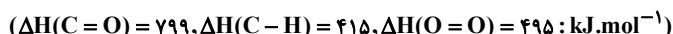
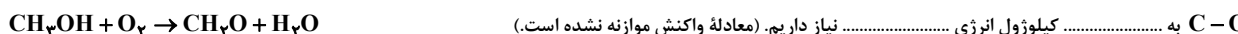
- (۱) ۳۷ (۲) ۳۰۰ (۳) ۱۵۰ (۴) ۷۵

۴۸- با توجه به واکنش‌های زیر، آنتالپی واکنش $A + C \rightarrow 2D + 2B$ چند کیلوژول است؟



- (۱) -۱۵۵۰ (۲) -۵۵۰ (۳) -۶۵۰ (۴) -۳۵۰

۴۹- اگر بدانیم در واکنش زیر، به ازای تولید ۱ مول ترکیب معدنی، $219/5$ کیلوژول انرژی آزاد می‌شود. برای شکستن ۱ مول پیوند O-H نسبت به شکستن ۱ مول پیوند



- (۱) $330/5$ ، بیش‌تری (۲) 83 ، بیش‌تری (۳) $330/5$ ، کم‌تری (۴) 83 ، کم‌تری



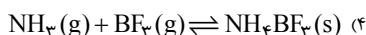
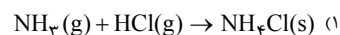
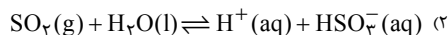
شیمی ۳
مولکول‌ها در خدمت تندرستی
صفحه‌های ۱ تا ۱۹

۵۰- کدام گزینه درست است؟

- (۱) میزان کربن دی‌اکسید تولیدی به‌ازای یک گرم سوخت در سوخت‌های سبز کمتر از سایر سوخت‌ها است.
- (۲) سوخت‌های سبز، در هنگام سوختن اکسیژن تولید می‌کنند و می‌توانند در تصفیه هوا نقش داشته باشند.
- (۳) در نتیجه فعالیت‌های باکتری‌های هوازی در مرداب‌ها و تجزیه گیاهان توسط آن‌ها، گاز متان در سطح مرداب‌ها دیده می‌شود.
- (۴) به‌کمک گرماسنج لیوانی می‌توان، گرمای واکنش را در حجم ثابت اندازه‌گیری نمود.

شیمی ۳:

۵۱- کدام واکنش زیر، خصلت اسیدی یک ماده را براساس مدل آرنیوس نشان می‌دهد؟



۵۲- کدام عبارت درباره آزمایش اثر آب بر تترافسفر دکا اکسید درست است؟

- (۱) ماده حاصل، H_3PO_4 است.
- (۲) pH محلول حاصل، کوچک‌تر از ۷ است.
- (۳) محلول حاصل، کاغذ پی‌اچ را به رنگ آبی در می‌آورد.
- (۴) $[\text{OH}^-]$ در محلول حاصل، از $[\text{H}^+]$ بیشتر است.

۵۳- فرمول مولکولی صابون مایع اسید چربی که بخش ناقطبی آن، شانزده اتم کربن داشته و سیر شده باشد، کدام است؟



۵۴- صابون، نمک سدیم اسیدهای است که زنجیر هیدروکربنی آن و آب است و در حلال‌های حل می‌شود.

- (۱) آلی - ناقطبی - دوست - ناقطبی
- (۲) آلی - قطبی - گریز - قطبی
- (۳) چرب - قطبی - دوست - قطبی
- (۴) چرب - ناقطبی - گریز - ناقطبی

۵۵- اگر درصد یونش محلول ۰/۲ مولار استیک اسید (CH_3COOH) در دمای معین، برابر ۱/۳۵ درصد باشد. غلظت یون هیدرونیوم در این چند مول بر لیتر است؟

$$2/7 \times 10^{-3} \quad (۴) \quad 2/7 \times 10^{-2} \quad (۳) \quad 2/7 \times 10^{-1} \quad (۲) \quad 2/7 \quad (۱)$$

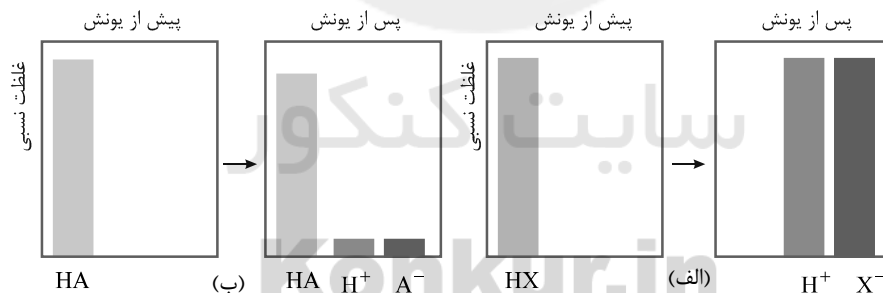
۵۶- مطابق نظریه آرنیوس، K_2O یک است، چون در آب تولید می‌کند. پس به آن می‌گویند و از انحلال هر مول آن در آب مول یون تولید می‌شود.

- (۱) باز - OH^- - اکسید بازی - ۲
- (۲) اسید - H^+ - اکسید اسیدی - ۲
- (۳) اسید - H^+ - هیدرونیوم - ۴
- (۴) باز - OH^- - اکسید بازی - ۴

۵۷- ترکیبات یونی LiOH ، KOH و $\text{Sr}(\text{OH})_2$ به‌ترتیب به کدام دسته از مواد (اسید یا باز) تعلق دارند؟

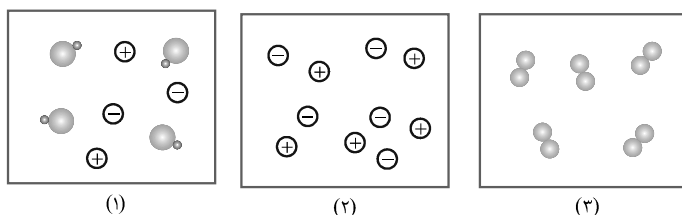
- (۱) اسید - اسید - باز
- (۲) باز - باز - اسید
- (۳) باز - باز - باز
- (۴) اسید - اسید - اسید

۵۸- نمودارهای زیر غلظت نسبی گونه‌های موجود در محلول اسیدهای $\text{HCl}(\text{aq})$ و $\text{HCN}(\text{aq})$ را قبل و بعد از یونش نشان می‌دهند. کدام نمودار به HCN مربوط است؟ چرا؟



- (۱) ب - HCN یک اسید ضعیف است.
- (۲) ب - اغلب مولکول‌های HCN در آب تفکیک می‌شوند.
- (۳) الف - اغلب مولکول‌های HCN به‌صورت یونش نیافته باقی می‌مانند.
- (۴) الف - HCN اسید است و از انحلال آن در آب یون هیدرونیوم تولید می‌شود.

۵۹- شکل‌های زیر محلول آبی سه ترکیب را نشان می‌دهد. هر کدام از عبارت‌های داده شده، به‌ترتیب مربوط به کدام شکل است؟



- (آ) محلول غیر الکترولیت است.
- (ب) محلول رسانای الکتریکی قوی‌تر است.
- (پ) وضعیت انحلال HF را نشان می‌دهد.

- (۱) ۱ - ۲ - ۳
- (۲) ۳ - ۲ - ۱
- (۳) ۳ - ۲ - ۱
- (۴) ۲ - ۲ - ۳

۶۰- اگر در محلول ۰/۲ مولار هیدروفلئوریک اسید (HF)، غلظت یون هیدرونیوم برابر $4/8 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ باشد، درصد یونش آن چه قدر است؟

- (۱) ۰/۰۹۶
- (۲) ۹/۶
- (۳) ۰/۰۲۴
- (۴) ۲/۴

حسابان ۲

- ۱- گزینه ۲،
۲- گزینه ۴،
۳- گزینه ۳،
۴- گزینه ۲،
۵- گزینه ۳،
۶- گزینه ۴،
۷- گزینه ۴،
۸- گزینه ۳،
۹- گزینه ۲،
۱۰- گزینه ۲،

هندسه ۳

- ۱۱- گزینه ۱،
۱۲- گزینه ۲،
۱۳- گزینه ۴،
۱۴- گزینه ۴،
۱۵- گزینه ۴،
۱۶- گزینه ۳،
۱۷- گزینه ۱،
۱۸- گزینه ۲،
۱۹- گزینه ۳،
۲۰- گزینه ۲،

ریاضیات گسسته

- ۲۱- گزینه ۲،
۲۲- گزینه ۲،
۲۳- گزینه ۱،
۲۴- گزینه ۳،
۲۵- گزینه ۳،
۲۶- گزینه ۲،
۲۷- گزینه ۴،
۲۸- گزینه ۳،
۲۹- گزینه ۳،
۳۰- گزینه ۴،

فیزیک ۳

- ۳۱- گزینه ۲،
۳۲- گزینه ۴،
۳۳- گزینه ۳،
۳۴- گزینه ۱،
۳۵- گزینه ۴،
۳۶- گزینه ۲،
۳۷- گزینه ۴،
۳۸- گزینه ۴،
۳۹- گزینه ۱،
۴۰- گزینه ۲،

شیمی ۲

- ۴۱- گزینه ۴،
۴۲- گزینه ۳،
۴۳- گزینه ۳،
۴۴- گزینه ۳،
۴۵- گزینه ۲،
۴۶- گزینه ۴،
۴۷- گزینه ۴،
۴۸- گزینه ۱،
۴۹- گزینه ۲،
۵۰- گزینه ۱،

شیمی ۳

- ۵۱- گزینه ۲،
۵۲- گزینه ۲،
۵۳- گزینه ۲،
۵۴- گزینه ۴،
۵۵- گزینه ۴،
۵۶- گزینه ۴،
۵۷- گزینه ۳،
۵۸- گزینه ۱،
۵۹- گزینه ۱،
۶۰- گزینه ۴،



دفترچه پاسخ

پاسخ نامه

آزمون غیر حضوری

دروس اختصاصی دوازدهم ریاضی

(۱۸ مرداد ۱۳۹۸)

(مباحث ۱ شهریور ۹۸)

گروه فنی و تولید:

مسئول تولید آزمون غیر حضوری	محمد اکبری
مسئول دفترچه آزمون غیر حضوری	نرگس غنی زاده
گروه مستند سازی	مدیر گروه: فاطمه رسولی نسب
حروف نگار و صفحه آرا	حسن خرم جو
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

• دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳



حسابان ۲

۱- گزینه «۲»

(سیر عارل حسینی)

$$x > -2; f(x) = -(x+1)^2 + 3 \Rightarrow a = -1$$

$$x < -2; f(x) = 2 \Rightarrow a + c = 2 \xrightarrow{a=-1} c = 3$$

$$x = -2; f(-2) = 0 \Rightarrow 4b + 2c + 2b = 0 \xrightarrow{c=3} b = -1$$

۲- گزینه «۴»

(سیر عارل حسینی)

$$f(x) = (x+1)^2 \xrightarrow[\text{واحد به پایین}]{\text{واحد به راست}} g(x) = (x-1)^2 - 1$$

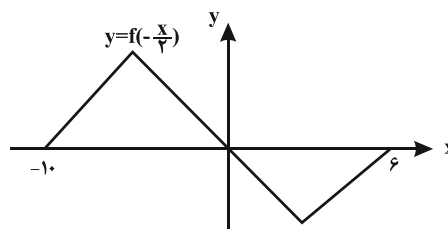
$$f(x) = g(x) \Rightarrow x^2 + 2x + 1 = x^2 - 2x + 1 - 1$$

$$\Rightarrow 4x = -1 \Rightarrow x = -\frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow f\left(-\frac{1}{4}\right) = g\left(-\frac{1}{4}\right) = \frac{9}{16}$$

۳- گزینه «۳»

(عزیزاله علی اصغری)

ابتدا از روی $f(x)$ نمودار $f(-x)$ را رسم کرده و سپس در راستای افقی آنرا ۲ برابر منبسط می کنیم تا $f\left(-\frac{x}{2}\right)$ به دست آید.حال دامنه تابع $g(x) = \sqrt{xf\left(-\frac{x}{2}\right)}$ را می یابیم:

$$xf\left(-\frac{x}{2}\right) \geq 0$$

	-۱۰	۰	۶
x		-	+
$f\left(-\frac{x}{2}\right)$		+	-
$xf\left(-\frac{x}{2}\right)$		-	-

$$\Rightarrow D_g = \{-1, 0, 6\}$$

۴- گزینه «۲»

(علی اکبر علیزاده)

$$(2x_0, y_0) \in f(x) \Rightarrow f(2x_0) = y_0$$

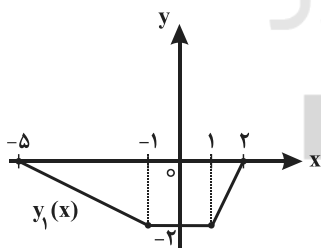
$$\Rightarrow \frac{x-3}{2} = 2x_0 \Rightarrow x-3 = 4x_0 \Rightarrow x = 4x_0 + 3$$

$$y = -2f\left(\frac{x-3}{2}\right) + y_0 \Rightarrow y = -2f(2x_0) + y_0$$

$$= -2y_0 + y_0 = -y_0$$

۵- گزینه «۳»

(محمدرضا ممسنی)

اگر نمودار تابع $f(x)$ را نسبت به محور x ها قرینه کنیم و سپس یک واحد بهسمت چپ انتقال دهیم، به نمودار تابع $y_1(x) = -f(x+1)$ خواهیم رسید:حال با دقت به دو نمودار $y_1(x)$ و $g(x)$ درمی یابیم که برای رسیدن بهنمودار تابع $g(x)$ ، $y_1(x)$ را باید در راستای افقی، دو برابر منقبض کنیم و

سپس دو واحد در راستای عمودی به سمت بالا انتقال دهیم. یعنی:

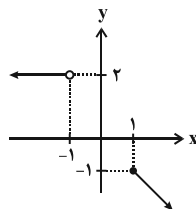
$$g(x) = 2 + y_1(2x) \Rightarrow g(x) = 2 - f(2x+1)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m = 2 \\ n = 2 \end{cases} \Rightarrow 2m + n = 6$$



۶- گزینه «۴»

(یاسین سپهر)

کافی است نمودار f را رسم کنیم:با توجه به نمودار برای این که f نزولی باشد، باید k در بازه $[-1, 2]$ قرارداشته باشد. پس k می تواند اعداد صحیح $-1, 0, 1$ و 2 را بپذیرد.

۷- گزینه «۴»

(سعید مدیرفراسانی)

می دانیم اگر $x_1, x_2 \in D_f$ و $x_1 < x_2$ و تابع f اکیداً نزولی باشد، باید $f(x_1) > f(x_2)$ باشد. بنابراین داریم:

$$-2 < -1 < 0 \Rightarrow f(-2) > f(-1) > f(0)$$

$$\Rightarrow a > a-1 > a^3-1 \Rightarrow \begin{cases} a-1 < a \Rightarrow -1 < 0: \text{ (همواره درست است)} \\ \text{و} \\ a-1 > a^3-1 \Rightarrow a-a^3 > 0 \end{cases}$$

$$a-a^3 = 0 \Rightarrow a(1-a^2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = 0 \\ a = 1 \\ a = -1 \end{cases}$$

a	$-\infty$	-1	0	1	$+\infty$
$\Rightarrow a-a^3$		+	0	-	0

$$\Rightarrow a \in (-\infty, -1) \cup (0, 1)$$

۸- گزینه «۳»

(میلاد منصوری)

اگر $y = f(x)$ اکیداً صعودی باشد، $f \circ f$ نیز اکیداً صعودی است، زیرا:

$$x_1 > x_2 \Rightarrow f(x_1) > f(x_2) \Rightarrow f \circ f(x_1) > f \circ f(x_2)$$

و اگر $y = f(x)$ اکیداً نزولی باشد، $f \circ f$ باز هم اکیداً صعودی است، زیرا:

$$x_1 > x_2 \Rightarrow f(x_1) < f(x_2) \Rightarrow f(f(x_1)) > f(f(x_2))$$

در بین گزینه ها، گزینه «۳» تابعی اکیداً نزولی است. پس نمی تواند برابر با

 $f \circ f(x)$ باشد.

۹- گزینه «۲»

(مهممعدی وزیری)

$$f(|x|) - f(2) \geq 0 \Rightarrow f(|x|) \geq f(2)$$

چون تابع f اکیداً نزولی است، باید $|x| \leq 2$ باشد؛ بنابراین:

$$D_f: -2 \leq x \leq 2$$

۱۰- گزینه «۲»

(یاسین سپهر)

$$f(-1) = (-1)^4 - 16 = (-1+2)q(-1) \Rightarrow q(-1) = -15$$

در نتیجه باقی مانده تقسیم $q(x)$ بر $x+1$ برابر -15 است.



هندسه ۳

۱۱- گزینه «۱»

(علی ایمانی)

طبق تعریف ماتریس وارون داریم:

$$A^{-1} = \frac{1}{1(-6) - 3(-3)} \begin{bmatrix} -6 & -3 \\ 3 & 1 \end{bmatrix} = \frac{1}{3} \begin{bmatrix} -6 & -3 \\ 3 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -2 & -1 \\ 1 & \frac{1}{3} \end{bmatrix}$$

$$A^{-1} \text{ مجموع درایه‌های } = -2 - 1 + 1 + \frac{1}{3} = -\frac{5}{3}$$

۱۲- گزینه «۲»

(امیرمسین ابومصوب)

ماتریس A، وارون ماتریس A⁻¹ است، بنابراین داریم:

$$A = \frac{1}{1 \times 2 - 3 \times 0} \begin{bmatrix} 2 & -3 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & -\frac{3}{2} \\ 0 & \frac{1}{2} \end{bmatrix}$$

$$A^2 = \begin{bmatrix} 1 & -\frac{3}{2} \\ 0 & \frac{1}{2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & -\frac{3}{2} \\ 0 & \frac{1}{2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & -\frac{9}{4} \\ 0 & \frac{1}{4} \end{bmatrix}$$

۱۳- گزینه «۴»

(رضا عباسی اصل)

ماتریس $\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$ در صورتی وارون پذیر است که $ad - bc \neq 0$ باشد. داریم:

گزینه «۱»:

$$m^2 - 1 = 0 \Rightarrow (m-1)(m+1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} m=1 \\ m=-1 \end{cases}$$

ماتریس به ازای $m = \pm 1$ وارون پذیر نیست.

گزینه «۲»:

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

$$\Rightarrow \begin{cases} m=-2 \\ m=1 \end{cases}$$

ماتریس به ازای $m = -2$ و $m = 1$ وارون پذیر نیست.

گزینه «۳»:

$$(m-1)(m+1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} m=1 \\ m=-1 \end{cases}$$

ماتریس به ازای $m = \pm 1$ وارون پذیر نیست.

گزینه «۴»:

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

معادله جواب ندارد.

ماتریس به ازای تمامی مقادیر حقیقی m وارون پذیر است.

۱۴- گزینه «۴»

(پوار مائمی)

ابتدا طرفین رابطه $BA = B$ را از سمت راست در ماتریس A^{-1} ضرب می‌کنیم. داریم:

$$BA = B \xrightarrow{\times A^{-1}} (BA)A^{-1} = BA^{-1} \Rightarrow B(\underbrace{AA^{-1}}_I) = BA^{-1}$$

$$\Rightarrow BA^{-1} = B$$

حال طرفین رابطه به دست آمده را از سمت راست در ماتریس B ضرب می‌کنیم. داریم:

$$BA^{-1} = B \xrightarrow{\times B} BA^{-1}B = B^2$$

۱۵- گزینه «۴»

(امیرمسین ابومصوب)

$$x \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} + y \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} + z \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & -2 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{bmatrix} x & x \\ 0 & x \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} y & 0 \\ y & 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} z & 0 \\ 0 & z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & -2 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{bmatrix} x+y+z & x \\ y & x+z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & -2 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{cases} x = -2 \\ x+z = -1 \Rightarrow -2+z = -1 \Rightarrow z = 1 \\ y = 1 \\ x+y+z = 2 \end{cases}$$

مجموع مقادیر به دست آمده برای x، y و z، برابر صفر است، در حالی که

در معادله، این مقدار باید برابر ۲ باشد، پس چنین مقادیری برای x، y و z

وجود ندارد.



۱۶- گزینه «۳»

(رضا عباسی اصل)

اگر $BA = C$ باشد، آنگاه داریم:

$$c_{11} = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 2 & b & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} = 3 + 2b + 1 = 4 + 2b$$

$$c_{22} = \begin{bmatrix} 1 & 6 & 3 \\ 1 & a & 3 \\ 3 & 3 & 3 \end{bmatrix} = -1 + 6a + 9 = 6a + 8$$

$$c_{11} = c_{22} \Rightarrow 4 + 2b = 6a + 8 \Rightarrow 2b = 6a + 4 \Rightarrow b = 3a + 2$$

۱۷- گزینه «۱»

(علی ایمانی)

$$A^2 = A \times A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & 4 \\ -2 & -1 \end{bmatrix}$$

$$A^3 = A^2 \times A = \begin{bmatrix} -1 & 4 \\ -2 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -5 & 2 \\ -1 & -5 \end{bmatrix}$$

$$A^3 = \alpha A + \beta I \Rightarrow \begin{bmatrix} -5 & 2 \\ -1 & -5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \alpha & 2\alpha \\ -\alpha & \alpha \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \beta & 0 \\ 0 & \beta \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \alpha + \beta = -5 \\ 2\alpha = 2 \\ -\alpha = -1 \\ \alpha + \beta = -5 \end{cases}$$

با توجه به روابط به دست آمده داریم:

$$2\alpha = 2 \Rightarrow \alpha = 1$$

$$\alpha + \beta = -5 \Rightarrow 1 + \beta = -5 \Rightarrow \beta = -6$$

$$\alpha - \beta = 1 + 6 = 7$$

۱۸- گزینه «۲»

(هوار عاتمی)

$$AB = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & -3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 3 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 6 & 2 & 0 \\ -3 & -6 & 3 \end{bmatrix}$$

مجموع درایه‌ها = ۴

۱۹- گزینه «۳»

(امیرحسین ابومصوب)

$$(A - 2I)^T = \bar{O} \Rightarrow A^T - 4AI + 4I^T = \bar{O}$$

$$\Rightarrow A^T = 4A - 4I = 4(A - I)$$

$$A^4 = (A^T)^T = [4(A - I)]^T = 16(A - I)^T = 16(A^T - 2AI + I^T)$$

$$= 16(A^T - 2A + I) = 16(4A - 4I - 2A + I) = 16(2A - 3I)$$

$$= 32A - 48I$$

۲۰- گزینه «۲»

(علی ایمانی)

$$AB = BA \Rightarrow \begin{bmatrix} 1 & x \\ y & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ y & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ y & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & x \\ y & 1 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{bmatrix} 1+xy & 2+x \\ y+y & 5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5 & x+2 \\ y+2 & xy+1 \end{bmatrix}$$

بنابراین دو ماتریس در صورتی تعویض پذیرند که $xy + 1 = 5$ باشد، یعنیداشته باشیم $xy = 4$.



ریاضیات گسسته

۲۱- گزینه «۲»

(هومن نورائی)

اگر حاصل $\frac{n^2 + 2n - 4}{n - 4}$ عددی صحیح باشد، باید $n - 4 \mid n^2 + 2n - 4$

داریم:

$$\begin{cases} n - 4 \mid n^2 + 2n - 4 \\ n - 4 \mid n - 4 \xrightarrow{\times n} n - 4 \mid n^2 - 4n \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{تفاضل}} \begin{cases} n - 4 \mid 6n - 4 \\ n - 4 \mid n - 4 \xrightarrow{\times 6} n - 4 \mid 6n - 24 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{تفاضل}} n - 4 \mid 20$$

$$n - 4 = \pm 1 \rightarrow \begin{cases} n = 5 \\ n = 3 \end{cases} \quad n - 4 = \pm 5 \rightarrow \begin{cases} n = 9 \\ n = -1 \text{ غ.ق.} \end{cases}$$

$$n - 4 = \pm 2 \rightarrow \begin{cases} n = 6 \\ n = 2 \end{cases} \quad n - 4 = \pm 10 \rightarrow \begin{cases} n = 14 \\ n = -6 \text{ غ.ق.} \end{cases}$$

$$n - 4 = \pm 4 \rightarrow \begin{cases} n = 8 \\ n = 0 \text{ غ.ق.} \end{cases}$$

$$n - 4 = \pm 20 \rightarrow \begin{cases} n = 24 \\ n = -16 \text{ غ.ق.} \end{cases}$$

هشت مقدار طبیعی برای n وجود دارد.

۲۲- گزینه «۲»

(ممدعلی نازریور)

هر عدد صحیح فرد مضرب ۱۱ به صورت $11 \times (2k - 1)$ نمایش داده می‌شود.

پس:

$$100 \leq 22k - 11 \leq 999 \Rightarrow \frac{111}{22} \leq k \leq \frac{1010}{22}$$

$$\Rightarrow 6 \leq k \leq 45 \Rightarrow \text{تعداد اعداد مورد نظر} = 45 - 6 + 1 = 40$$

(بهنام قلعی)

۲۳- گزینه «۱»

$$\begin{cases} a = 23(3r) + r = 69r + r = 70r \\ 0 \leq r < 23 \end{cases}$$

$$\Rightarrow a_{\max} = 70r_{\max} = 70 \times 22 = 1540 \Rightarrow \text{مجموع ارقام} = 10$$

(بهزاد نظام‌هاشمی)

۲۴- گزینه «۳»

باقی‌مانده می‌تواند یکی از اعداد ۱۶، ۱۷ و ۱۸ باشد. در نتیجه داریم:

$$1) a = 19q + 16 \Rightarrow a + 40 = 19q + 56 = 19(q + 2) + 18$$

$$2) a = 19q + 17 \Rightarrow a + 40 = 19q + 57 = 19(q + 3) + 0$$

$$3) a = 19q + 18 \Rightarrow a + 40 = 19q + 58 = 19(q + 3) + 1$$

(فرهاد فراهانی)

۲۵- گزینه «۳»

$$\begin{cases} a = 6q + 5 \\ b = 5q' + 1 \end{cases} \Rightarrow 3b - 5a = 15q' + 3 - 30q - 25$$

$$= 15(q' - 2q) - 22$$

$$= 15(\underbrace{q' - 2q - 2}_k) + 30 - 22 = 15k + 8$$



۲۶- گزینه «۲»

(عبدالصمد خالری)

$$\left. \begin{array}{l} 138 = nq_1 + 6 \\ 98 = nq_2 + 10 \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{تفاضل}} 40 = n(q_1 - q_2) - 4 \Rightarrow nq = 44$$

$$\Rightarrow nq = 44 \times 1 = 22 \times 2 = 11 \times 4 \xrightarrow{n > 10} n = 11, 22, 44$$

۲۷- گزینه «۴»

(مهرزاد ملونری)

فرض کنیم $d = (4n - 4, 4n + 3)$ باشد. داریم:

$$\left. \begin{array}{l} d \mid 4n + 3 \xrightarrow{\times 2} d \mid 8n + 6 \\ d \mid 8n - 4 \end{array} \right\} \Rightarrow d \mid 10$$

بنابراین d یکی از مقادیر ۱، ۲، ۵ و ۱۰ است. اما $4n + 3$ عددی فرد استو در نتیجه ب.م.م نیز لزوماً عددی فرد می‌باشد. پس بزرگ‌ترین مقدار d ,

برابر ۵ است.

۲۸- گزینه «۳»

(مهمرباشا دلاورنژاد)

طبق فرض داریم:

$$\left\{ \begin{array}{l} 787 = a \times 10 + r \\ a \in \mathbb{N}, 0 \leq r < a \end{array} \right. \xrightarrow{+a} \frac{787}{a} = 10 + \frac{r}{a}$$

$$\xrightarrow{0 \leq \frac{r}{a} < 1} 10 \leq \frac{787}{a} < 11 \Rightarrow \begin{cases} 10a \leq 787 \Rightarrow a \leq 78.7 \\ \frac{787}{11} < a \Rightarrow a \geq 71.5 \end{cases}$$

۷ مقدار طبیعی برای a وجود دارد که عبارت‌اند از ۷۲، ۷۳، ۷۴، ۷۵، ۷۶، ۷۷ و ۷۸.

۲۹- گزینه «۳»

(امیرحسین ابومصوب)

اگر $n = 2q + 1$ ، آنگاه داریم:

$$n^2 = 4q^2 + 4q + 1 = 4q(q + 1) + 1 = 8k + 1$$

اگر $n = 2q$ ، آنگاه داریم:

$$\begin{cases} q = 2q' \Rightarrow n = 4q' \Rightarrow n^2 = 16q'^2 = 8k \\ q = 2q' + 1 \Rightarrow n = 4q' + 2 \Rightarrow n^2 = 16q'^2 + 16q' + 4 \\ = 8(2q'^2 + 2q') + 4 = 8k + 4 \end{cases}$$

(امیرحسین ابومصوب)

۳۰- گزینه «۴»

هر دو عدد متوالی نسبت به هم اول‌اند. همچنین دو عدد متوالی فرد نسبت به

هم اول هستند، اما دو عدد متوالی زوج قطعاً هر دو بر ۲ بخش‌پذیرند، پس

ب.م.م آنها برابر ۲ است. اگر n مضرب ۳ باشد، آنگاه $(n, n + 3) = 3$ است.پس رابطهٔ گزینهٔ «۴» در حالت کلی برقرار نیست. به عنوان مثال اگر $n = 6$ باشد، آنگاه $(6, 9) = 3$.



فیزیک ۳

۳۱- گزینه «۲»

(افشین مینو)

می دانیم هرگاه سرعت لحظه‌ای متحرکی که بر روی خط راست حرکت می‌کند،

در تمام لحظه‌ها یکسان باشد، حرکت آن یکنواخت نامیده می‌شود. در این

حالت سرعت متوسط متحرک در هر بازه زمانی دلخواه ثابت و برابر سرعت

لحظه‌ای متحرک است.

۳۲- گزینه «۴»

(امین بیات بارونی)

از آنجایی که معادله حرکت یکنواخت روی خط راست $x = vt + x_0$

می‌باشد، لذا نمودار $x - t$ آن، یک نمودار خطی و نمودار $v - t$ آن، خطی

افقی می‌باشد.

این ویژگی‌ها فقط در پاسخ گزینه «۴» یافت می‌شود.

۳۳- گزینه «۳»

(مهمربعقر مفتاح)

چون سرعت اتومبیل‌ها ثابت است و یک مسافت را طی کرده‌اند، می‌توان نوشت:

$$\Delta x_A = \Delta x_B \Rightarrow v_A t_A = v_B t_B \Rightarrow 80 \times 6 = 100 \times t_B$$

$$\Rightarrow t_B = 4 / 8h = 288 \text{ min}$$

۳۴- گزینه «۱»

(محمطفی یوسفی)

با مقایسه معادله مکان - زمان متحرک با معادله حرکت با شتاب ثابت در

مسیری مستقیم، داریم:

$$\begin{cases} x = 2t^2 - 4t - 5 \\ x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + x_0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{1}{2}a = 2 \Rightarrow a = 4 \frac{m}{s^2} \\ v_0 = -4 \frac{m}{s} \end{cases}$$

بنابراین معادله سرعت - زمان این متحرک برابر است با:

$$v = at + v_0 \Rightarrow v = 4t - 4$$

در لحظه‌ای که متحرک متوقف می‌شود، سرعت آن صفر می‌شود. داریم:

$$v = 4t - 4 = 0 \Rightarrow t = 1s$$

(ممنسن بیگان)

۳۵- گزینه «۴»

حرکت یکنواخت است چون معادله مکان، تابع درجه اول از زمان است. سرعت

متوسط و لحظه‌ای در تمام بازه‌های زمان یکسان و برابر با $4 \frac{m}{s}$ است که

متحرک در خلاف جهت محور x ها حرکت می‌کند و مسافت طی شده یعنی

راه پیموده شده در مدت ۱۰ ثانیه برابر است با:

$$d = |x_1 - x_0| = |-4 \times 10 + 20 - 20| = 40m$$

(معمومه علیزاده)

۳۶- گزینه «۲»

مبدأ حرکت برای هر دو متحرک یکسان است. بنابراین وقتی دو متحرک به

یکدیگر می‌رسند، جابه‌جایی هر دو متحرک مساوی است. با نوشتن معادله

حرکت برای هر یک از متحرک‌ها، مدت زمان به هم رسیدن متحرک‌ها

محاسبه می‌شود و پس از آن، محاسبه جابه‌جایی یا سرعت هر یک از متحرک‌ها

امکان‌پذیر خواهد شد.



با حل هم‌زمان این دو معادله، داریم:

$$a = 2 \frac{m}{s^2}, \quad v_0 = 18 \frac{m}{s}$$

(غلامرضا ممینی)

گزینه ۱»

ابتدا به کمک اطلاعات داده شده، مدت زمان حرکت جسم دوم را محاسبه

می‌کنیم:

$$\Delta y_1 = \frac{1}{2} g t_1^2 \Rightarrow \Delta y_1 - \Delta y_2 = \frac{1}{2} g (t_1^2 - t_2^2)$$

$$\Delta y_2 = \frac{1}{2} g t_2^2$$

$$\frac{g=10 \frac{m}{s^2}}{t_1=1/\Delta s} \Rightarrow 10 = 5(2/\Delta s - t_2^2) \Rightarrow t_2 = 0/\Delta s$$

بنابراین فاصله زمانی Δt برابر است با:

$$\Delta t = t_1 - t_2 = 1/\Delta s - 0/\Delta s = 1s$$

(مهمرب نارری)

گزینه ۲»

اگر زمان سقوط t باشد، سنگ در مدت t' ، $(t' = \frac{t}{2})$ ارتفاع h' را پایین

خواهد آمد. از معادله حرکت در سقوط آزاد خواهیم داشت:

$$\begin{cases} h = -\frac{1}{2} g t^2 \\ h' = -\frac{1}{2} g t'^2 \end{cases} \Rightarrow \frac{h}{h'} = \left(\frac{t}{t'}\right)^2 \xrightarrow{t=2t'} \frac{h}{h'} = 4$$

$$\Rightarrow h' = \frac{h}{4} = \frac{140}{4} = 35m$$

$$\Delta x_1 = \Delta x_2 \Rightarrow \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t = v_2 t$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 2 \times t^2 + 0 = 10t \Rightarrow t = 0s \text{ یا } t = 10s$$

$$\Delta x = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t$$

محاسبه جابه‌جایی برای اتومبیل:

$$\Rightarrow \Delta x = \frac{1}{2} \times 2 \times (10)^2 + 0 = 100m$$

(مفسر پیکان)

گزینه ۴»

چون خط مماس بر نمودار در لحظه $t = 0$ افقی است، سرعت اولیه متحرک

برابر صفر می‌باشد و با استفاده از معادله مکان متحرک در حرکت با شتاب

ثابت داریم:

$$x = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t + x_0$$

$$\frac{v_0=0}{x_0=18m, x=-22m} \rightarrow -22 = \frac{1}{2} a \times 8^2 + 18 \Rightarrow a = -\frac{5}{4} \frac{m}{s^2}$$

حال با استفاده از معادله سرعت در حرکت با شتاب ثابت می‌توان نوشت:

$$v = at + v_0 \Rightarrow -5 = -\frac{5}{4} t + 0 \Rightarrow t = 4s$$

(مهمرب علی عباسی)

گزینه ۴»

در حرکت با شتاب ثابت، سرعت متوسط در یک بازه زمانی با سرعت لحظه‌ای

در وسط بازه زمانی برابر است.

$$v_{2-6} = v_{t=4s} \xrightarrow{v=at+v_0} 26 = 4a + v_0 \quad (I)$$

$$v_{10-12} = v_{t=11s} \Rightarrow 40 = 11a + v_0 \quad (II)$$

شیمی ۲

۴۱- گزینه «۴»

در عبارت (آ) بخش عمده انرژی موجود در شیر داغ، هنگام فرایند گوارش به بدن می‌رسد. در عبارت (ت) گرمای واکنش علاوه بر حالت فیزیکی واکنش‌دهنده‌ها، به حالت فیزیکی فراورده‌ها نیز وابسته است.

۴۲- گزینه «۳»

اگر مخلوط پروپان و اکسیژن را با A نشان دهیم:

$$\text{روش استوکیومتری} = \frac{26}{88} \text{L A} \times \frac{1 \text{ mol A}}{22/4 \text{ L A}} \times \frac{2056 \text{ kJ}}{6 \text{ mol A}} = 411/2 \text{ kJ}$$

روش تناسب: انرژی آزاد شده (kJ) حجم گاز (A)

$$\frac{26/88}{22/4 \times 6} \mid \frac{x}{2056} \Rightarrow x = 2056 \times \frac{26/88}{22/4 \times 6} = 411/2 \text{ kJ}$$

۴۳- گزینه «۳»

شیمی‌دان‌ها گرمای جذب یا آزاد شده در هر واکنش را در دمای ثابت به‌طور عمده وابسته به تفاوت میان انرژی پتانسیل واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها می‌دانند (عبارت ت). محاسبات صفحه‌های ۷۴ و ۷۵ کتاب درسی، درستی عبارت (پ) را نشان می‌دهد.

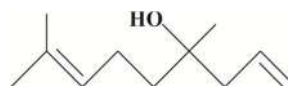
۴۴- گزینه «۳»

ترکیبات گزینه‌های «۲» و «۴» دارای ۹ اتم کربن هستند، بنابراین ایزومر ترکیب داده شده، که دارای ۸ اتم کربن است، نیستند. ترکیب گزینه «۱» هم دقیقاً همان ۲، ۳، ۴-تری متیل پنتان است. بنابراین ترکیب گزینه «۳» ایزومر آن می‌باشد.

۴۵- گزینه «۲»

عبارت‌های «ب»، «پ» و «ت» درست‌اند.

آ - ترکیب آلی موجود در گشنیز حلقه بنزن ندارد و آروماتیک نیست.



ب - ساختار ترکیب آلی موجود در گشنیز

است که دارای گروه عاملی هیدروکسیل است. سوخت سبز نیز در ساختار خود گروه عاملی هیدروکسیل دارد.

پ - ترکیب آلی موجود در میخک ۲-هپتانول با فرمول $\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}$ است. ترکیب آلی موجود در بادام، بنزالدهید با فرمول $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}$ است. تفاوت این دو ترکیب تنها در تعداد هیدروژن آن‌ها است.

ت - هر دو دارای گروه عاملی آلدهیدی می‌باشند.

۴۶- گزینه «۴»

اندازه آنتالپی سوختن آلکان‌ها از آلکان‌های هم‌کربن خود و آنتالپی سوختن آلکان‌ها از الکل‌های هم‌کربن خود بیش‌تر است. صورت درست گزینه‌ها:

گزینه «۱»: $\text{CH}_4 < \text{C}_2\text{H}_2 < \text{C}_2\text{H}_6$

گزینه «۲»: $\text{CH}_4 < \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} < \text{C}_2\text{H}_6$

گزینه «۳»: $\text{CH}_3\text{OH} < \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} < \text{C}_2\text{H}_6$

۴۷- گزینه «۴»

$$\text{شکلات} = 81 \text{ min} \times \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} \times \frac{1000 \text{ kJ}}{1 \text{ h}} \times \frac{1 \text{ g شکلات}}{18 \text{ kJ}} = 75 \text{ g شکلات}$$

۴۸- گزینه «۱»

برای رسیدن به معادله واکنش موردنظر به‌صورت زیر عمل می‌کنیم:

• معادله اول را بدون تغییر می‌نویسیم.

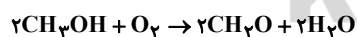
• معادله دوم را معکوس و در عدد ۲ ضرب می‌کنیم.

• معادله سوم را معکوس می‌کنیم.



۴۹- گزینه «۲»

ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:



$$\Delta H \text{ واکنش} = 2 \text{ mol H}_2\text{O} \times \frac{-219/5 \text{ kJ}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = -439 \text{ kJ}$$

(مجموع آنتالپی پیوند فراورده‌ها) - (مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها) = $\Delta H_{\text{واکنش}}$

$$\Rightarrow \Delta H_{\text{واکنش}} = (6\Delta H(\text{C}-\text{H}) + 2\Delta H(\text{C}-\text{O}) + 2\Delta H(\text{O}-\text{H}) + \Delta H(\text{O}=\text{O}))$$

$$-(2\Delta H(\text{C}=\text{O}) + 4\Delta H(\text{C}-\text{H}) + 4\Delta H(\text{O}-\text{H})) = -439 \text{ kJ}$$

$$\Rightarrow 2\Delta H(\text{C}-\text{O}) - 2\Delta H(\text{O}-\text{H}) = -166 \text{ kJ}$$

$$\Rightarrow \Delta H(\text{C}-\text{O}) - \Delta H(\text{O}-\text{H}) = -83 \text{ kJ}$$

$$\Rightarrow \Delta H(\text{H}-\text{O}) = \Delta H(\text{C}-\text{O}) + 83 \text{ kJ}$$

برای شکستن ۱ مول پیوند (O-H) به اندازه ۸۳ کیلوژول انرژی بیش‌تری

نسبت به شکستن ۱ مول پیوند (C-O) نیاز داریم.

۵۰- گزینه «۱»

در سوخت‌های سبز مانند اتانول کربن دی‌اکسید کم‌تری به‌ازای میزان یک گرم سوخت آزاد می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: سوخت‌های سبز در ساختار خود اکسیژن دارند اما در هنگام سوختن مانند هیدروکربن‌ها کربن دی‌اکسید و آب آزاد می‌کنند.

گزینه «۳»: گاز متان از تجزیه گیاهان به‌وسیله باکتری‌های بی‌هوازی در آب تولید می‌شود.

گزینه «۴»: با گرماسنج لیوانی گرمای واکنش را می‌توان در فشار ثابت محاسبه کرد.

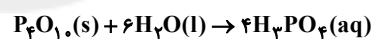
شیمی ۳

۵۱- گزینه «۲»

مطابق نظریه آرنیوس، اسید ماده‌ای است که در آب حل می‌شود و تولید یون هیدروژن (H^+) می‌نماید.

SO_2 یک اکسید نافلز است و اکسید اسیدی به شمار می‌آید. (توضیح گزینه ۲)

۵۲- گزینه «۲»



H_3PO_4 یک اسید است؛ بنابراین pH آن از ۷ کمتر است و در اسیدها $[H^+]$ بیشتر از $[OH^-]$ است. کاغذ پی‌اچ در محلول اسیدها به رنگ قرمز در می‌آید.

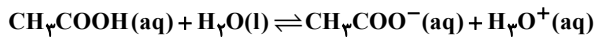
۵۳- گزینه «۲»

فرمول عمومی صابون $RCOOM$ است. اگر R دارای ۱۶ اتم کربن باشد ($C_{16}H_{33}$)، فرمول صابون $C_{16}H_{33}COOM$ یا $C_{17}H_{35}O_2M$ است و باید توجه داشت که صابون مایع نمک پتاسیم یا آمونیوم اسیدهای چرب است.

۵۴- گزینه «۴»

یک نوع صابون، نمک سدیم اسیدهای چرب است که زنجیر هیدروکربنی آن، ناقطبی (آب‌گریز) است و هم در حلال‌های ناقطبی و هم در حلال‌های قطبی حل می‌شود.

۵۵- گزینه «۴»

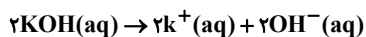
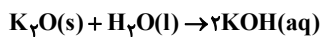


$$\text{درصد یونش} = \frac{[H_3O^+]}{[CH_3COOH]} \times 100 \Rightarrow 1/25 = \frac{[H_3O^+]}{0/2} \times 100$$

$$\Rightarrow [H_3O^+] = \frac{1/25 \times 0/2}{100} = 2/7 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

۵۶- گزینه «۴»

پتاسیم اکسید (K_2O) یک اکسید بازی است، زیرا بر اثر انحلال، یون هیدروکسید (OH^-) تولید می‌نماید. از انحلال هر مول از این ماده در آب، مطابق واکنش زیر، ۴ مول یون تولید می‌شود:



۵۷- گزینه «۳»

هر سه ترکیب بازند، چون هیدروکسید فلزهای قلیایی ($LiOH$ ، KOH) و هیدروکسید فلزهای قلیایی خاکی ($Sr(OH)_2$) هستند.

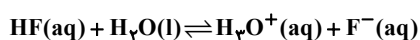
۵۸- گزینه «۱»

نمودار HA به HCN مربوط است زیرا HCN اسید ضعیف است و به طور جزئی یونیده می‌شود و نمودار HX به یک اسید قوی مربوط است زیرا این اسید به طور کامل یونیده می‌شود.

۵۹- گزینه «۱»

عبارت (آ) به شکل (۳) مرتبط است زیرا در این شکل یون‌های مثبت و منفی وجود ندارد پس این محلول رسانایی الکتریکی ندارد. عبارت (ب) به شکل (۲) مرتبط است زیرا در این شکل یون‌های مثبت و منفی زیادی وجود دارد پس این محلول رسانای الکتریکی قوی‌تری است. HF یک اسید ضعیف است که به طور جزئی در آب یونیده می‌شود (یعنی بعضی از مولکول‌های HF ، یونیده نشده باقی می‌مانند) که شکل (۱) وضعیت انحلال آن را نشان می‌دهد.

۶۰- گزینه «۴»



$$\text{درصد یونش} = \frac{[H_3O^+]}{[HF]} \times 100 = \frac{4/8 \times 10^{-3}}{0/2} \times 100 = 2/4\%$$