

نام و نام خانوادگی :

پایه تحصیلی :

نام دبیر :

زمان آزمون :

تاریخ برگزاری ۱۴۰۵/۰۳/۰۴

عنوان آزمون : ۱۲ ریاضی - شنبه ۲ خرداد - تستی

مقدار حد  $\lim_{x \rightarrow (\frac{1}{3})^+} \frac{8x^3 - 1}{x|x-1| - \sqrt{x-1}}$  برابر کدام است؟ ([ ] نماد جزء صحیح است.)

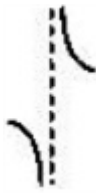
۴ وجود ندارد.

۳  $-\infty$

۲  $\frac{1}{3}$

۱ ۶

آزمون های آزمایشی - دوازدهم - سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴

نمودار تابع  $f(x) = \frac{3 + a[-x]}{1 + ax + [-x]^2}$  در مجاورت  $x = 0$  به صورت  است. حداکثر مقدار  $[a]$  کدام

است؟ ([ ] نماد جزء صحیح است.)

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

آزمون های آزمایشی - دوازدهم - سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

اگر  $\lim_{x \rightarrow c} \frac{2x + b}{2x^2 + ax + 2} = +\infty$  باشد، حاصل  $a + b + c$  در حالتی که مقدار  $c$  منفی است، کدام عدد می تواند

باشد؟

۴ ۶

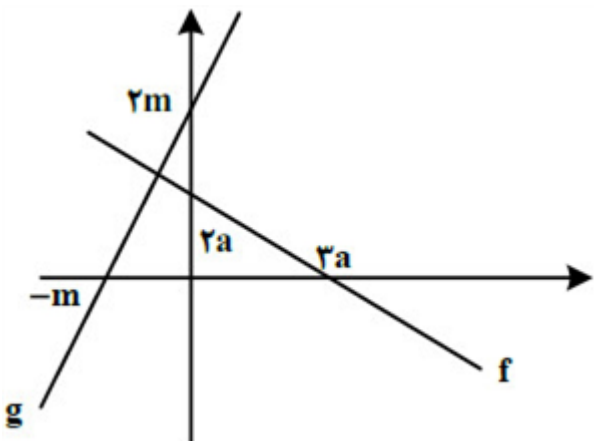
۳ ۴

۲ ۲

۱ ۱

آزمون های آزمایشی - دوازدهم - سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

شکل مقابل، نمودار توابع  $f$  و  $g$  را نشان می دهد. حاصل  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{g(x)}{|f(x)|}$  کدام است؟



۴ ۳

۳ -۳

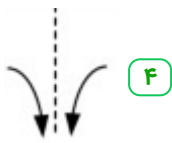
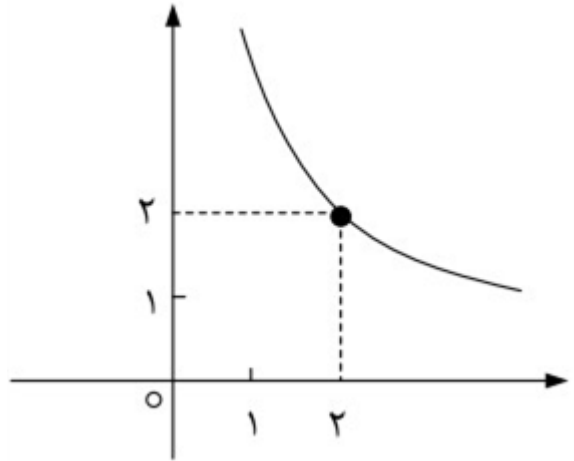
۲  $-\frac{1}{3}$

۱  $\frac{1}{3}$

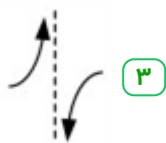
کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۵ اگر نمودار  $f$  در همسایگی  $x = 2$  به صورت زیر باشد، آنگاه نمودار تابع  $y = \frac{-2}{\sqrt{2-f}}$  در همسایگی  $x = 2$  کدام

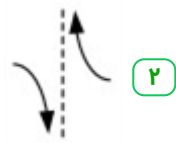
مورد می‌تواند باشد؟



۴



۳



۲



۱

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

۶ اگر  $g(x) = \frac{\sqrt{ax^2 + bx + c}}{|x-1|}$  و  $\lim_{x \rightarrow 1^+} (4 - [x])g(x) = 4$  باشد، حاصل  $\lim_{x \rightarrow +\infty} g(x) + a - b + c$  کدام است؟ ( [ ] نماد جزء صحیح است.)

۱۶ ۴

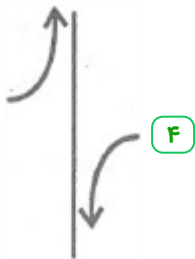
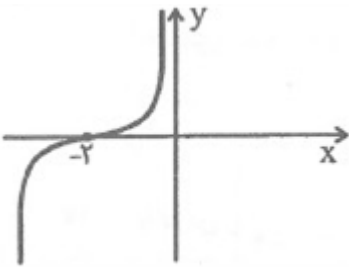
۱۴ ۳

۲۰ ۲

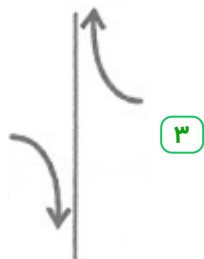
۱۸ ۱

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

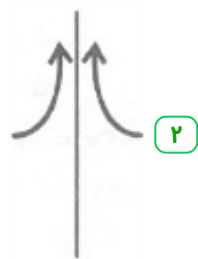
۷ با توجه به نمودار  $f$  در شکل زیر، نمودار  $g(x) = \frac{(-1)^{[-x]}}{f(-x)}$  در همسایگی مجانب قائمش به کدام صورت است؟



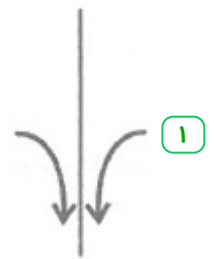
۴



۳



۲



۱

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

۸ اگر  $\lim_{x \rightarrow (-2)^-} \frac{x+2}{2x^2 + ax + b} = -\infty$  باشد، حاصل  $a \times b$  کدام است؟

۲۱۶ ۴

۱۰۸ ۳

۳۶ ۲

۳۰ ۱

۹ اگر  $\lim_{x \rightarrow -\infty} [f(x)] = 2$  باشد، ضابطه تابع  $f(x)$  کدام مورد می‌تواند باشد؟ ( [ ] نماد جزء صحیح است.)

$\frac{3x+1}{x-1}$  (۴)

$\frac{2x+1}{x-1}$  (۳)

$\frac{2x+3}{x+1}$  (۲)

$\frac{3x-1}{x+1}$  (۱)

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

۱۰ مساحت بین تمام مجانب‌های تابع  $f(x) = \frac{x-14}{4-|x|}$ ، کدام است؟

۱۲ (۴)

۱۶ (۳)

۱۴ (۲)

۱۰ (۱)

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

۱۱ اگر  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x-3}{b-ax-x^2} = -\infty$  باشد، آن‌گاه  $\lim_{x \rightarrow (-\infty)} \frac{(a+8)x^2+bx^2-3}{\sqrt{2}x-2x^2}$  کدام است؟

-۱۶ (۴)

۸ (۳)

۱۶ (۲)

-۸ (۱)

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

۱۲ مقدار  $\lim_{x \rightarrow (-\frac{1}{2})^+} \frac{16x - [-\frac{2}{x^2}]}{24x + [\frac{2}{x^2}]}$ ، کدام است؟ ( [ ] نماد جزء صحیح است.)

$\frac{2}{3}$  (۴)

صفر (۳)

$+\infty$  (۲)

$-\infty$  (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۳ حاصل  $\lim_{x \rightarrow (\frac{5\pi}{3})^-} \frac{-\sin x}{1+2\cos x}$  کدام است؟

$-\infty$  (۴)

$+\infty$  (۳)

$\frac{1}{2}$  (۲)

$-\frac{1}{2}$  (۱)

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۹۹-۰۰

۱۴ اگر  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{1}{x^2+bx^2+ax+a} = -\infty$  باشد،  $a$  کدام است؟

هر مقدار حقیقی (۴)

هیچ مقدار حقیقی (۳)

۰ (۲)

-۱ (۱)

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۹۹-۰۰

۱۵ تابع  $y = \frac{2}{\sqrt{x^3+2x^2}-x}$  چند مجانب دارد؟

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۰ (۱)

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۹۹-۰۰

۱۶ اگر  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}^+} \frac{f(x)}{\cos x} = +\infty$  باشد، کدام مورد می‌تواند ضابطه تابع  $f$  باشد؟

$3 \left[ \frac{x}{\pi} \right] + 2$  (۴)

$\left[ \frac{3x}{\pi} \right] - 2$  (۳)

$\left[ \frac{2x}{\pi} \right] - 1$  (۲)

$2 \left[ \frac{x}{\pi} \right] + 1$  (۱)

۱۷ اگر  $\lim_{x \rightarrow (-2)} \frac{x+2}{2x^2+ax+b} = -\infty$  باشد، حاصل  $a \times b$  کدام است؟

۲۶۲ (۴)

۲۲۶ (۳)

۲۱۶ (۲)

۲۰۶ (۱)

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

۱۸ نمودار تابع  $f(x) = \frac{3x^2 - x}{x^2 - 2x + 2}$  در همسایگی مجانب افقی آن به کدام صورت است؟



آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

۱۹ حد عبارت  $\frac{2-3x}{\sqrt{x}-x^2}$  وقتی  $x \rightarrow 2^-$  و  $x \rightarrow 2^+$  به ترتیب کدام است؟

$-\infty$  و  $-\infty$  (۴)

$+\infty$  و  $+\infty$  (۳)

$+\infty$  و  $-\infty$  (۲)

$-\infty$  و  $+\infty$  (۱)

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

۲۰ اگر  $\lim_{x \rightarrow -\frac{1}{2}} \frac{x^2}{2x^2+ax+b} = +\infty$  باشد، مقدار  $a+b$  کدام است؟

-۳ (۴)

۳ (۳)

-۵ (۲)

۵ (۱)

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۴۰۱

۲۱ حاصل  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \sqrt{4x^2 - 2x + 5} + 2x$  کدام است؟

$\frac{2}{3}$  (۴)

۱ (۳)

$\frac{1}{3}$  (۲)

$\frac{1}{2}$  (۱)

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۹۹-۰۰

۲۲ فرض کنید  $n \in \mathbb{N}$  حاصل  $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{3^{2n} - 3^{-2n+1}}{2 \times 3^{2n} + 3^{-2n+1}}$  کدام است؟

$-\frac{1}{2}$  (۴)

۰ (۳)

$\frac{1}{2}$  (۲)

$+\infty$  (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۳ حاصل  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x - \sqrt{4x^2 + 9x}}{2x + \sqrt{x}}$  کدام است؟

$\frac{2}{3}$  (۴)

$\frac{1}{3}$  (۳)

$-\frac{1}{4}$  (۲)

$-\frac{1}{3}$  (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی



۲۴ حاصل  $\lim_{x \rightarrow -4} \left( \frac{x+19}{x^2+3x-4} + \frac{3}{x+4} \right)$  کدام است؟

$\frac{2}{3}$  (۴)

$\frac{2}{5}$  (۳)

$-\frac{2}{3}$  (۲)

$-\frac{4}{5}$  (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۲۵ حاصل  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{1}{x - \sqrt{x^2 + 2x}}$  کدام است؟

$\frac{1}{2}$  (۴)

۲ (۳)

-۱ (۲)

۱ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۲۶ درباره واکنش داده شده، که در آن منگنز نقش اکسنده را دارد، پس از موازنه معادله آن، کدام مورد درست است؟  
 $(H = 1, O = 16, S = 32, K = 39, Mn = 55 : g. mol^{-1})$   
 $KMnO_4(aq) + H_2SO_4(aq) \rightarrow K_2SO_4(aq) + MnSO_4(aq) + H_2O(l) + O_2(g)$

۱ سرعت متوسط تشکیل ۴ گرم  $O_2(g)$  با سرعت متوسط مصرف  $15/8$  گرم  $KMnO_4$  برابر نیست.

۲ سرعت متوسط مصرف واکنش دهنده دارای  $S$ ، برابر با سرعت متوسط تشکیل فرآورده دارای  $H$  و  $O$  برابر سرعت واکنش است.

۳ اگر در یک مدت زمان معین،  $1/2$  مول گاز اکسیژن تولید شود، در چه مدت زمانی  $2/44$  مول سولفوریک اسید تشکیل می‌شود.

۴ مدت زمان مصرف  $0/2$  مول ترکیب اکسنده واکنش، با مدت زمان تشکیل  $0/1$  مول فرآورده پتاسیم‌دار برابر است.

آزمون های آزمایشی - دوازدهم - سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴

۲۷ با توجه به واکنش زیر کدام مطلب درست است؟  
 $FeCl_2(aq) + KMnO_4(aq) + HCl(aq) \rightarrow FeCl_3(aq) + MnCl_2(aq) + KCl(aq) + H_2O(l)$

۱ مجموع ضرایب استوکیومتری مواد پس از موازنه برابر ۲۵ است.

۲ در آن کاهنده و آنیون  $Cl^-$  در آن اکسنده است.

۳ ضمن انجام واکنش شمار یون‌های محلول افزایش می‌یابد و رسانایی محلول بیشتر می‌شود.

۴ اگر فرآورده‌های واکنش جداسازی شوند و به آن‌ها محلول  $0/1$  مولار  $NaOH$  اضافه شود، انحلال‌پذیری ترکیبات دارای فلزات واسطه در آب افزایش می‌یابد.

آزمون های آزمایشی - دوازدهم - سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

۲۸ تفاوت جرم کربن دی‌اکسید و آب تولید شده در سوختن کامل آلکان A برابر ۱۶۴ گرم است. برای این آلکان چند ایزومر می‌توان رسم کرد که دارای کربن با عدد اکسایش صفر باشد؟

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

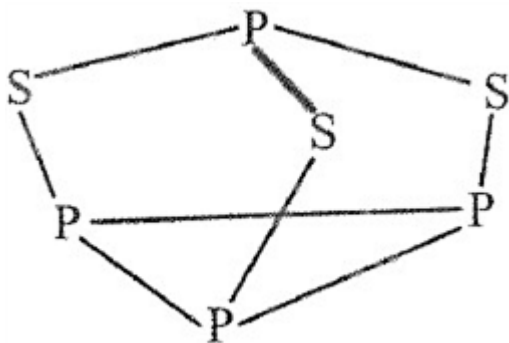
۴ (۱)

آزمون های آزمایشی - دوازدهم - سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳



با توجه به فرمول ساختاری مولکول روبه‌رو چه تعداد از مطالب، درست است؟ (همه اتم‌ها در این مولکول از قاعده هشت‌تایی پیروی می‌کنند.)

- نام آن می‌تواند تترافسفر تری‌سولفید باشد.
- شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی آن با شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در مولکول فسفر تری‌یدید برابر است.
- عدد اکسایش همه اتم‌های فسفر در آن +۳ است.
- تفاوت نقطه ذوب و جوش آن کمتر از این تفاوت در سدیم کلرید است.



۴ (۴)

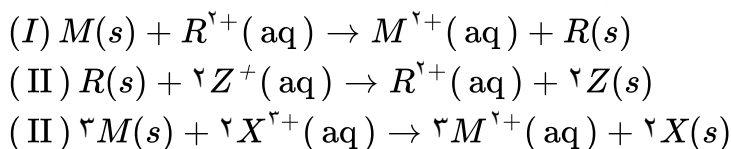
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

آزمون‌های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

با توجه به واکنش‌های انجام‌پذیر I و II و واکنش انجام‌ناپذیر III؛ چه تعداد از مطالب زیر درست است؟



- قدرت کاهندگی فلز X از فلز M بیشتر است.
- قدرت اکسندگی یون  $R^{3+}$  از یون  $X^{3+}$  بیشتر است.
- محلول نمک‌های M را می‌توان در ظرف Z نگهداری کرد.
- اگر با چهار فلز  $M, R, X, Z$ ، سلول‌های گالوانی مختلفی بسازیم، با دو فلز X و Z ولتاژ سلول بیشتر خواهد بود.

۴ (۴)

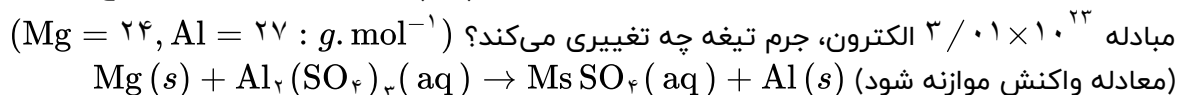
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

آزمون‌های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

در واکنش میان تیغه منیزیمی و محلول آلومینیوم سولفات، چنانچه همه فلز حاصل روی سطح تیغه قرار بگیرد، پس از



- ۱ (۱) ۱/۵ گرم از جرم تیغه کاسته می‌شود.
- ۲ (۲) ۱/۵ گرم به جرم تیغه افزوده می‌شود.
- ۳ (۳) ۰/۲۵ گرم از جرم تیغه کاسته می‌شود.
- ۴ (۴) ۰/۲۵ گرم به جرم تیغه افزوده می‌شود.

آزمون‌های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

پاسخ درست پرسش‌های الف و ب در کدام گزینه است؟

- (الف) در واکنش سوختن کامل اتیلن گلیکول، مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن چند درجه افزایش می‌یابد.
- (ب) عدد اکسایش اتم گوگرد در بخش آنیونی یک پاک‌کننده غیرصابونی جامد، چند است؟

+۶، ۱۰ (۴)

+۴، ۸ (۳)

+۶، ۸ (۲)

+۴، ۱۰ (۱)

آزمون‌های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳



۲۲

مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله واکنش زیر، پس از موازنه کدام است و اگر این واکنش به صورت کامل انجام شده باشد و در آن،  $۲۹/۷۵$  گرم پتاسیم برمید ناخالص شرکت کرده باشد و  $۱۶$  گرم برم تشکیل شود، درصد خلوص

پتاسیم برمید کدام است؟ (ناخالصی در واکنش شرکت نمی‌کند،  $K = ۳۹, Br = ۸۰ : g. mol^{-1}$ )



۴ و ۴۱ (۴)

۳ و ۳۹ (۳)

۲ و ۸۰ (۲)

۱ و ۳۹ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۲۴

اگر جرم اولیه آند در سلول گالوانی متشکل از منیزیم و مس برابر  $۶$  گرم باشد، به ازای خورده شدن چند درصد از جرم

آند،  $۰/۰۸$  گرم به جرم تیغه کاتدی افزوده می‌شود؟ ( $Mg = ۲۴, Cu = ۶۴ : g. mol^{-1}$ )

$$E^\circ(Mg^{2+}/Mg) = -۲/۳۷, E^\circ(Cu^{2+}/Cu) = +۰/۳۴$$

۴ و ۱ (۴)

۳ و ۱ (۳)

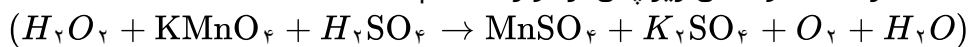
۲ و ۵ (۲)

۱ و ۵ (۱)

آزمون های آزمایشی - دوازدهم - سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

۲۵

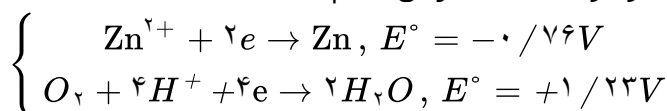
نسبت استوکیومتری اکسنده به کاهنده در معادله واکنش زیر پس از موازنه، کدام است؟

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

آزمون های آزمایشی - دوازدهم - سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

۲۶

emf سلول به دست آمده از  $۲$  نیم واکنش زیر، چند ولت است و گونه اکسنده در آن کدام است؟

 $O_2, ۰/۴۷$  (۴) $H^+, ۰/۴۷$  (۳) $H^+, ۱/۹۹$  (۲) $O_2, ۱/۹۹$  (۱)

آزمون های آزمایشی - دوازدهم - سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

۲۷

با توجه به واکنش اکسایش - کاهش:  $HNO_3(aq) + P_4(s) + 8H_2O(l) \rightarrow H_3PO_4(aq) + NO(g)$

پس از موازنه کامل معادله آن، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- عدد اکسایش اتم مرکزی در هر دو نوع اسید، برابر است.
- شمار الکترون‌های مبادله شده در این واکنش،  $۲۰$  برابر ضریب استوکیومتری ماده کاهنده است.
- مجموع تغییرات عدد اکسایش اتم‌های فسفر،  $۵$  برابر ضریب استوکیومتری فسفریک اسید است.
- مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها با مجموع ضرایب استوکیومتری فرآورده‌ها برابر است.
- مجموع تغییرات عدد اکسایش اتم‌های فسفر، با مجموع تغییرات عدد اکسایش اتم‌های نیتروژن برابر است.

۴ پنج (۴)

۳ چهار (۳)

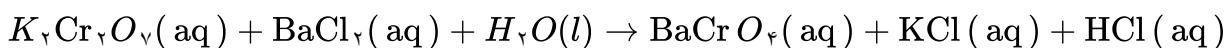
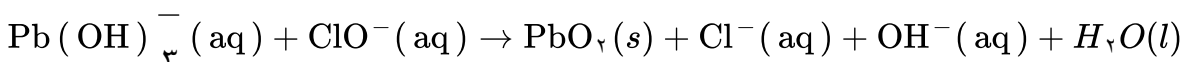
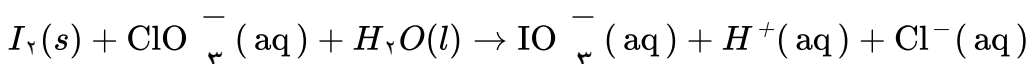
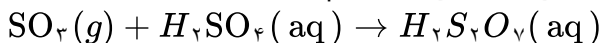
۲ سه (۲)

۱ دو (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۲۸

تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری در واکنش‌هایی که از نوع اکسایش - کاهش‌اند، کدام است؟



۴ و ۲۲ (۴)

۳ و ۲۷ (۳)

۲ و ۲۹ (۲)

۱ و ۳۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۳۹ در نیم واکنش:  $\text{MnO}_4^- (\text{aq}) + a \text{H}^+ (\text{aq}) + b \text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} (\text{aq}) + c \text{H}_2\text{O} (\text{l})$  ، ضریب‌های  $a$  ،  $b$  و  $c$

به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟

۴ ، ۵ ، ۸ (۴)

۴ ، ۴ ، ۵ (۳)

۳ ، ۲ ، ۵ (۲)

۳ ، ۳ ، ۸ (۱)

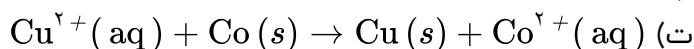
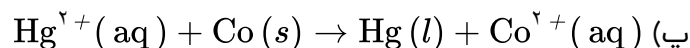
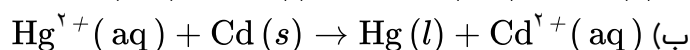
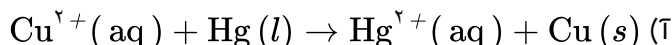
کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۴۰ با توجه به  $E^\circ$  الکترودها:

$$E^\circ [\text{Cu}^{2+} (\text{aq}) / \text{Cu} (\text{s})] = +0.34 \text{ V} \quad E^\circ [\text{Cd}^{2+} (\text{aq}) / \text{Cd} (\text{s})] = -0.40 \text{ V}$$

$$E^\circ [\text{Co}^{2+} (\text{aq}) / \text{Co} (\text{s})] = -0.26 \text{ V} \quad E^\circ [\text{Hg}^{2+} (\text{aq}) / \text{Hg} (\text{l})] = +0.85 \text{ V}$$

چند واکنش اکسایش - کاهش داده شده‌ی زیر، به صورت خودبه‌خودی انجام می‌شود؟



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۴۱ اگر ۴۰ درصد جرمی اکسید فلز  $M$  با بالاترین عدد اکسایش را اکسیژن تشکیل داده باشد، درصد جرمی فلز  $M$  در کلرید

این فلز با بالاترین عدد اکسایش به تقریب کدام است؟ (عنصر  $M$  چهارمین عنصر دوره چهارم جدول تناوبی است)

$$(O = 16, Cl = 35.5 : g. mol^{-1})$$

۷۴ / ۷ (۴)

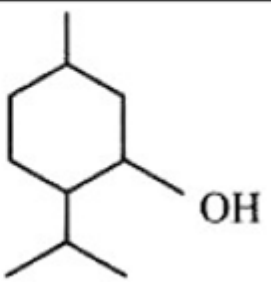
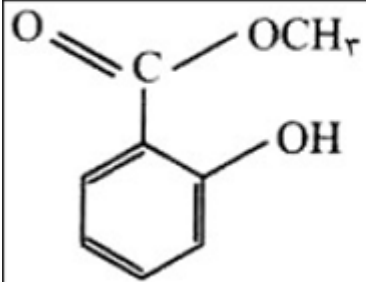
۴۷ / ۴ (۳)

۲۵ / ۲ (۲)

۲۲ / ۵ (۱)

آزمون های آزمایشی - دوازدهم - سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

۴۲ با توجه به ساختارهای داده شده کدام گزینه درست است؟

ماده	A	B
ساختار		

۱ ترکیب  $A$ ، با توجه به دارا بودن ساختار حلقوی به هر نسبتی می‌تواند در آب حل شود.

۲ ترکیب  $B$  دارای گروه‌های عاملی هیدروکسیل و کربوکسیل می‌باشد.

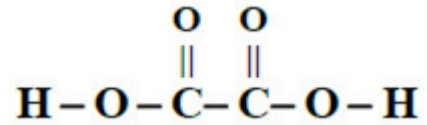
۳ فرمول مولکولی ترکیب  $A$ ،  $C_7H_6O_2$  است.

۴ مجموع اعداد اکسایش کربن در ترکیب  $B$  برابر با -۱ است.

آزمون های آزمایشی - دوازدهم - سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳



۴۲ جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های کربن و اکسیژن در ترکیب مقابل، کدام است؟



۴ +۴

۳ صفر

۲ -۲

۱ +۲

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

۴۴ گونه‌ی کاهنده در واکنش موازنه نشده  $\text{Au} + \text{NO}_3^- + \text{H}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{AuCl}_4^- + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$  واحد ..... یافته است.

۴ سه - اکسایش

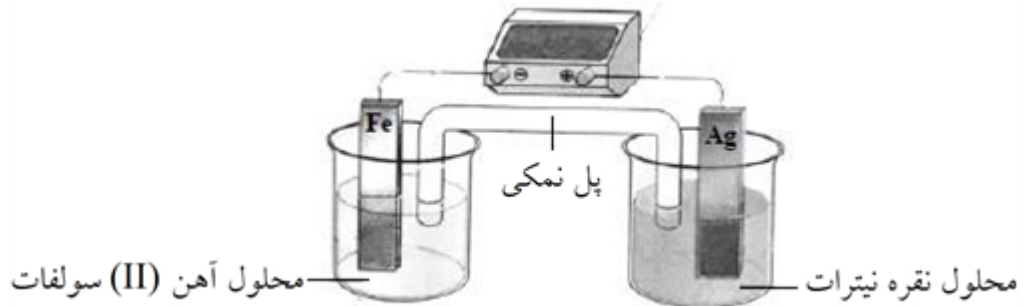
۳ یک - اکسایش

۲ سه - کاهش

۱ یک - کاهش

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

۴۵ با توجه به شکل زیر که طرح ساده‌ای از یک سلول الکتروشیمیایی آهن - نقره است، کدام مطلب درست است؟  
 ولت  $E^\circ(\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) / \text{Fe}(s)) = -0.41$  ولت  $E^\circ(\text{Ag}^+(\text{aq}) / \text{Ag}(s)) = +0.80$



۱ سلول  $E^\circ$  آن برابر  $+0.39$  ولت است.

۲ ضمن واکنش در آن، بر مقدار یون  $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$  در محلول افزوده می‌شود.

۳ پل نمکی در آن نقش برقرار کردن جریان الکترون در مدار درونی از الکتروود آهن به سوی الکتروود نقره را دارد.

۴ نیم واکنش در قطب مثبت آن، به صورت:  $\text{Fe}(s) \rightarrow \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + 2e^-$  است.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۴۶ طول میانه‌های وارد بر اضلاع زاویه قائمه در مثلث قائم الزاویه‌ای،  $2\sqrt{3}$  و  $3\sqrt{2}$  است. طول میانه وارد بر ضلع سوم مثلث کدام است؟

۴  $3\sqrt{6}$

۳  $2\sqrt{6}$

۲  $\frac{1}{2}\sqrt{6}$

۱  $\sqrt{6}$

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۳

۴۷ در مثلث  $\triangle ABC$  با محیط ۴۵ واحد می‌دانیم ضلع بزرگتر دو برابر ضلع کوچکتر و ضلع متوسط واسطه حسابی دو ضلع دیگر است. در این صورت طول نیمساز وارد بر ضلع با اندازه متوسط کدام است؟

۴  $6\sqrt{6}$

۳  $5\sqrt{5}$

۲  $5\sqrt{6}$

۱  $6\sqrt{5}$

آزمون های آزمایشی-یازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۳



۴۸ در ذوزنقه متساوی الساقین با طول ساق  $^8$ ، نیمساز دو زاویه  $A$  و  $D$  همدیگر را در نقطه  $O$  قطع می‌کنند. اگر مجموع فاصله  $O$  از سه ضلع  $AB$ ،  $AD$  و  $CD$  برابر با  $9$  باشد، طول  $AO$  کدام است؟  $(AO < OD)$

- ۱)  $2\sqrt{7}$  (۱)      ۲)  $2(\sqrt{7} - 1)$  (۲)      ۳)  $4(\sqrt{7} - 1)$  (۳)      ۴)  $2(\sqrt{7} + 1)$  (۴)

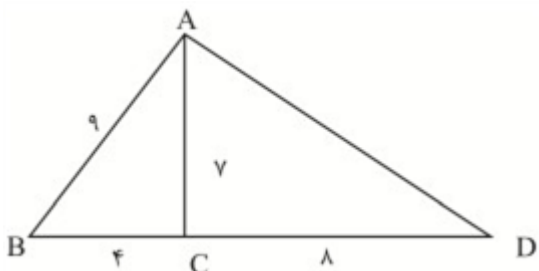
آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

۴۹ در مثلث  $ABC$ :  $AB = 4$  و  $BC = 9$  و  $\sin \hat{B} = 2 \sin \hat{C}$  است. طول نیمساز داخلی  $AD$  کدام است؟

- ۱)  $4$  (۱)      ۲)  $2\sqrt{3}$  (۲)      ۳)  $\sqrt{15}$  (۳)      ۴)  $\sqrt{14}$  (۴)

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

۵۰ در شکل زیر، اندازه‌ی مساحت مثلث  $BAD$  کدام است؟



- ۱)  $12\sqrt{5}$  (۱)      ۲)  $24\sqrt{5}$  (۲)      ۳)  $36\sqrt{5}$  (۳)      ۴)  $18\sqrt{5}$  (۴)

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

۵۱ در مثلث  $ABC$ ، پاره‌خط  $AD$  نیمساز زاویه‌ی  $A$  است. اگر  $AD = 6$  و دو قطعه ایجاد شده توسط آن بر روی ضلع مقابلش  $BD = 3$  و  $DC = 4$  باشد، اندازه‌ی محیط مثلث  $ABC$  چقدر است؟

- ۱)  $19$  (۱)      ۲)  $21$  (۲)      ۳)  $26$  (۳)      ۴)  $28$  (۴)

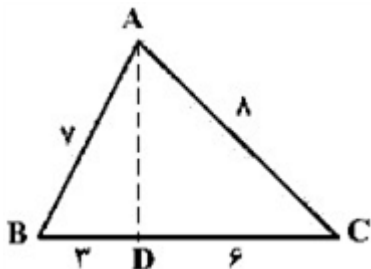
آزمون های آزمایشی-یازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

۵۲ در مثلثی به اضلاع  $1$ ،  $2$  و  $\sqrt{3}$ ، فاصله محل برخورد نیم‌سازها تا رأس نزدیک‌تر کدام است؟

- ۱)  $\frac{\sqrt{3} - 1}{2}$  (۱)      ۲)  $\frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{4}$  (۲)      ۳)  $\frac{\sqrt{6} - \sqrt{2}}{4}$  (۳)      ۴)  $\frac{\sqrt{6} - \sqrt{2}}{2}$  (۴)

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۹۹-۰۰

۵۳ در شکل زیر، اندازه‌ی پاره‌خط  $AD$ ، کدام است؟



- ۱)  $\sqrt{37}$  (۱)      ۲)  $6$  (۲)      ۳)  $2\sqrt{7}$  (۳)      ۴)  $2\sqrt{10}$  (۴)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی



۵۴ در مثلث قائم‌الزاویه  $ABC$ ، زاویه  $A = 90^\circ$  و اندازه‌ی اضلاع قائم ۳ و ۴ واحد است. ارتفاع  $AH$  و نیم‌ساز  $AD$  رسم شده است. اندازه‌ی  $DH$ ، کدام است؟

$\frac{16}{35}$  (۴)

$\frac{12}{35}$  (۳)

$\frac{9}{35}$  (۲)

$\frac{8}{35}$  (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۵۵ اضلاع مثلثی با اعداد ۲ و ۳ و ۴ متناسب است. نیم‌ساز زاویه‌ی داخلی متوسط آن را رسم می‌کنیم. مساحت کوچک‌ترین مثلث حاصل، چند برابر مساحت مثلث اصلی است؟

$\frac{2}{5}$  (۴)

$\frac{1}{3}$  (۳)

$\frac{1}{4}$  (۲)

$\frac{2}{9}$  (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۵۶ در مثلث متساوی‌الساقین  $ABC$  با زاویه رأس  $\hat{A} = 120^\circ$ ، شعاع دایره محاطی برابر ۶ است. مساحت مثلث  $ABC$  کدام است؟

$9\sqrt{3}$  (۴)

$\frac{9}{4}$  (۳)

$\frac{9\sqrt{3}}{2}$  (۲)

۹ (۱)

آزمون های آزمایشی-یازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

۵۷ در مثلث  $ABC$  داریم:  $AB = 5$ ،  $AC = 3$  و  $BC = 7$ . مجموع دو زاویه کوچک‌تر این مثلث، چند درجه است؟

۷۵ (۴)

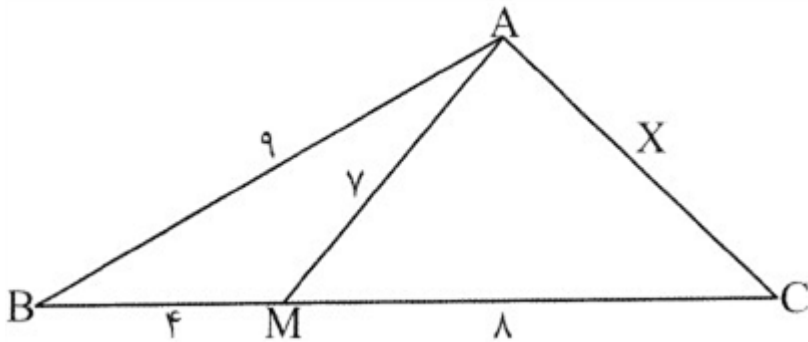
۶۰ (۳)

۴۵ (۲)

۳۰ (۱)

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

۵۸ براساس اندازه‌های روی شکل، محیط مثلث  $ABC$  کدام است؟



۲۷ (۴)

۳۱ (۳)

۲۹ (۲)

۳۰ (۱)

آزمون های آزمایشی-یازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

۵۹ مثلثی با اضلاع ۱۳ و ۱۴ و ۱۵ را در تجانس با نسبت تجانس  $\frac{2\sqrt{3}}{3}$  و به مرکز مبدأ مختصات تصویر کرده‌ایم. مساحت مثلث تجانس یافته کدام است؟

۱۱۲ (۴)

۵۶ (۳)

۱۶۸ (۲)

۸۴ (۱)

آزمون های آزمایشی-یازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

۶۰ دو قایق از یک نقطه در دریاچه‌ای با سرعت‌های  $60 \frac{km}{h}$  و  $100 \frac{km}{h}$  و با زاویه‌ی  $120^\circ$  از هم دور می‌شوند. بعد از ۳۰ دقیقه این دو قایق در چند کیلومتری از یکدیگر قرار دارند؟

۷۰ (۴)

۶۸ (۳)

۷۲ (۲)

۶۵ (۱)

آزمون های آزمایشی-یازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲



۶۱ اگر در مثلث ABC، رابطه  $a \sin B = (4b^2 - 5) \sin A$  برقرار باشد، کدام گزینه درست است؟

$$A = \frac{2\pi}{3} \quad \text{۴}$$

$$A = \frac{\pi}{6} \quad \text{۳}$$

$$b = 1 \quad \text{۲}$$

$$b = \frac{5}{4} \quad \text{۱}$$

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

۶۲ در مثلث ABC، پاره خط AD نیمساز زاویه A است. اگر  $AD = 6$  و اندازه ی دو قطعه ایجاد شده توسط آن بر روی ضلع مقابلش  $BD = 3$  و  $DC = 4$  باشد، اندازه محیط مثلث ABC کدام است؟

$$21 \quad \text{۴}$$

$$24 \quad \text{۳}$$

$$30 \quad \text{۲}$$

$$36 \quad \text{۱}$$

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

۶۳ طول میانه CM در مثلث ABC با طول اضلاع  $AB = 4$  و  $AC = 6$  و  $BC = 8$  کدام است؟

$$\sqrt{53} \quad \text{۴}$$

$$\sqrt{51} \quad \text{۳}$$

$$\sqrt{42} \quad \text{۲}$$

$$\sqrt{46} \quad \text{۱}$$

آزمون های آزمایشی-یازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

۶۴ در مثلثی با اضلاع ۹، ۱۰، ۱۷، اندازه ی بزرگترین ارتفاع مثلث کدام است؟

$$7/2 \quad \text{۴}$$

$$8 \quad \text{۳}$$

$$8/2 \quad \text{۲}$$

$$7 \quad \text{۱}$$

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

۶۵ در متوازی الاضلاعی به اضلاع ۳ و ۴ واحد، مجموع مربعات اندازه ی قطرها کدام است؟

$$150 \quad \text{۴}$$

$$100 \quad \text{۳}$$

$$75 \quad \text{۲}$$

$$50 \quad \text{۱}$$

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰



# پاسخنامه تشریحی

$$\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}^+} \frac{\sqrt[3]{x^3 - 1}}{x(1-x) - \sqrt{(-\frac{1}{2})}} = \lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}^+} \frac{\sqrt[3]{x^3 - 1}}{x - x^2 - 2^{-2}}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱

$$\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}^+} \frac{2^4 x^2}{1 - 2x} = \frac{6}{0^-} = -\infty$$

پس صورت و مخرج به صفر میل می‌کنند:

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \frac{3-a}{a \times 0^+} = +\infty \Rightarrow \frac{3-a}{a} > 0 \Rightarrow 0 < a < 3$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = \frac{3}{a \times 0^-} = -\infty \Rightarrow a > 0$$

پس  $0 < a < 3$  و  $0 \leq [a] \leq 2$  است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مخرج ریشه مضاعف دارد پس دلتای آن صفر است.

$$\Delta = 0 \Rightarrow a^2 - 4(2)(2) = 0 \Rightarrow a^2 = 16 \Rightarrow a = \pm 4$$

به ازای  $a = 4$  ریشه مضاعف مخرج  $x = -1$  و به ازاء  $a = -4$  ریشه مخرج  $x = 1$  است.

$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x+b}{2x^2+4x+2} = +\infty \Rightarrow \frac{-2+b}{0^+} = +\infty \Rightarrow -2+b > 0 \Rightarrow b > 2$$

در این حالت  $a+b+c = 4+b+(-1) = 3+b$  حداقل ۵ است.

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{g(x)}{|f(x)|} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\text{شیب خط } g}{|\text{شیب خط } f|} = \frac{2}{-\frac{2}{3}} = -3$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۴

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۵

$$\left. \begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 2^-} y &= \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{-2}{\sqrt{2-f}} = \frac{-2}{\sqrt{2-2^+}} = \frac{-2}{0^-} = +\infty \\ \lim_{x \rightarrow 2^+} y &= \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{-2}{\sqrt{2-f}} = \frac{-2}{\sqrt{2-2^-}} = \frac{-2}{0^+} = -\infty \end{aligned} \right\} \rightarrow \begin{array}{c} \nearrow \\ \downarrow \\ x=2 \end{array}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۶

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} (\sqrt{x} - [x])g(x) = 6 \Rightarrow 3 \times \lim_{x \rightarrow 1^+} g(x) = 6 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1^+} g(x) = 2$$

این حدّ الزاماً به صورت  $\frac{0}{0}$  بوده است. بنابراین کافی است در صورت کسر  $\sqrt{x(x-1)}$  داشته باشیم:

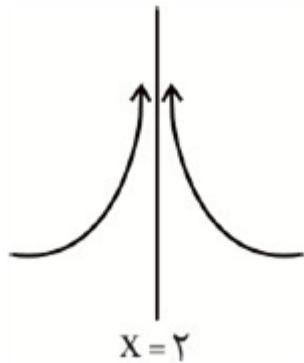
$$\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{\sqrt{ax^2 + bx + c}}{x-1} = 2 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{\sqrt{x(x-1)}}{x-1} = \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{2|x-1|}{x-1} = \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{2(x-1)}{(x-1)} = 2$$

$$\Rightarrow x(x-1) = ax^2 + bx + c \Rightarrow x^2 - x + x = ax^2 + bx + c \Rightarrow \begin{cases} a=1 \\ b=-1 \\ c=0 \end{cases}$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} g(x) = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{x(x-1)}}{x-1} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2|x-1|}{x-1} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2(x-1)}{(x-1)} = 2$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} g(x) + a - b + c = 2 + 1 - (-1) + 0 = 4$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۷



$f(x) = 0 \Rightarrow x = 2$ : مجانب قائم  $g(x)$  با توجه به نمودار  $f(x)$

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} g(x) = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{(-1)^{[-(2)^-]}}{0^-} = \frac{(-1)^{-2}}{0^-} = \frac{1}{0^-} = +\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} g(x) = \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{(-1)^{[-(2)^+]} }{0^+} = \frac{(-1)^{-2}}{0^+} = \frac{1}{0^+} = +\infty$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. چون در  $x \rightarrow -3$  مقدار صورت منفی می‌شود، پس مخرج باید در همسایگی  $x = -3$  به صورت  $0^+$  باشد. بنابراین کافی است که مخرج به صورت  $2(x+3)^2$  باشد: ۸

$$2(x+3)^2 = 2x^2 + 12x + 18 = 2x^2 + ax + b \xrightarrow{\text{مقایسه نظیر به نظیر}} a = 12, b = 18$$

$$\Rightarrow a \times b = 216$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی هریک از گزینه‌ها: ۹

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \left[ \frac{3x-1}{x+1} \right] = \lim_{x \rightarrow -\infty} \left[ \frac{3(x+1)-4}{x+1} \right] = \lim_{x \rightarrow -\infty} \left[ 3 - \frac{4}{x+1} \right] = [3^+] = 3$$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \left[ \frac{3x+1}{x-1} \right] = \lim_{x \rightarrow -\infty} \left[ \frac{3(x-1)+4}{x-1} \right] = \lim_{x \rightarrow -\infty} \left[ 3 + \frac{4}{x-1} \right] = [3^-] = 3$$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \left[ \frac{2x+3}{x+1} \right] = \lim_{x \rightarrow -\infty} \left[ \frac{2(x+1)+1}{x+1} \right] = \lim_{x \rightarrow -\infty} \left[ 2 + \frac{1}{x+1} \right] = [2^-] = 2$$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \left[ \frac{2x+1}{x-1} \right] = \lim_{x \rightarrow -\infty} \left[ \frac{2(x-1)+3}{x-1} \right] = \lim_{x \rightarrow -\infty} \left[ 2 + \frac{3}{x-1} \right] = [2^-] = 2$$



۱۰

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. چون درجه صورت و مخرج یکسان است، این تابع می‌تواند فقط مجانب‌های قائم و افقی داشته باشد:

$$\text{مجانِب های قائم: } 4 - |x| = 0 \quad \begin{cases} x = 4 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 4} f(x) = \pm \infty \checkmark \\ x = -4 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow (-4)} f(x) = \pm \infty \checkmark \end{cases}$$

$$\text{مجانِب های افقی: } \begin{cases} \lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x-4}{4-x} = -1 \Rightarrow y = -1 \\ \lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x-4}{4+x} = 1 \Rightarrow y = 1 \end{cases}$$

مساحت بین ۲ مجانب قائم و ۲ مجانب افقی برابر مساحت یک مستطیل به صورت  $16 = 4 \times 4$  است.

۱۱

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به جواب  $-\infty$  باید مخرج  $-(x-4)^2$  باشد. بنابراین با مقایسه این عبارت و مخرج کسر:  $-16 + 8x - x^2 = b - ax - x^2$  نتیجه می‌گیریم که  $b = -16$  و  $a = -8$  است.

$$\lim_{x \rightarrow (-\infty)} \frac{(a+8)x^2 + bx^2 - 16}{\sqrt{x} - 2x^2} = \lim_{x \rightarrow (-\infty)} \frac{-16x^2}{-2x^2} = 8$$

۱۲

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اگر  $x$  از راست به  $-\frac{1}{4}$  نزدیک شود،  $x^2$  از چپ به  $\frac{1}{4}$  و در نتیجه  $\frac{1}{x^2}$  از راست به ۴ نزدیک می‌شود. بنابراین  $-\frac{2}{x^2}$  از چپ به  $-8$  و  $\frac{3}{x^2}$  از راست به ۱۲ نزدیک می‌شود پس داریم:

$$\lim_{x \rightarrow (-\frac{1}{4})^+} \frac{16x - \left[-\frac{2}{x^2}\right]}{24x + \left[\frac{3}{x^2}\right]} = \lim_{x \rightarrow (-\frac{1}{4})^+} \frac{16x - (-9)}{24x + 12} = \lim_{x \rightarrow (-\frac{1}{4})^+} \frac{16x + 9}{12(2x + 1)} = \frac{1}{4} = +\infty$$

۱۳

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. وقتی  $x \rightarrow \left(\frac{2\pi}{3}\right)^-$  آن‌گاه  $\cos x = \left(-\frac{1}{2}\right)^+$  خواهد بود، پس:

$$\lim_{x \rightarrow \left(\frac{2\pi}{3}\right)^-} \frac{-\sin x}{1 + 2 \cos x} = \frac{-\frac{\sqrt{3}}{2}}{1 + 2\left(-\frac{1}{2}\right)^+} = \frac{-\frac{\sqrt{3}}{2}}{0^+} = -\infty$$

۱۴

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به اینکه  $x \rightarrow -1$  یک حد بی‌نهایت دارد، مخرج دارای عامل  $(x+1)^2$  می‌باشد.

$$\begin{aligned} x^2 + bx^2 + ax + a &= -1 + a - a + b = 0 \Rightarrow b = 1 \\ \Rightarrow x^2 + x^2 + ax + a &= (x+1)^2(x+a) \\ \Rightarrow a &= -1 \end{aligned}$$



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۵

مجانب قائم:

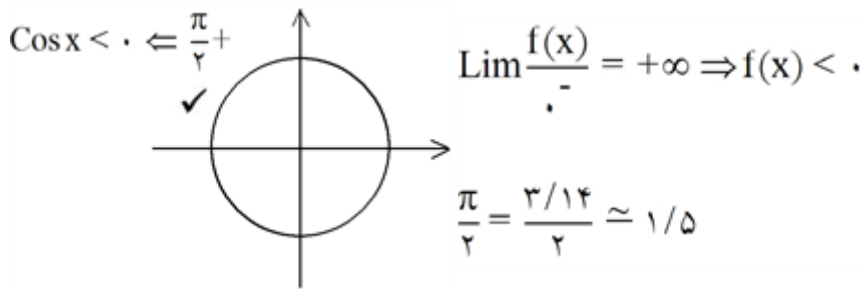
$$\sqrt{x^2 + 2x^2} - x = 0 \Rightarrow x^2 + 2x^2 = x^2 \Rightarrow x = 0$$

مجانب افقی:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2}{\sqrt{x^2 + 2x^2} - x} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{(x^2 + 2x^2)^2} + x\sqrt{(x^2 + 2x^2)} + x^2}{2x^2} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2}{2x^2} = \frac{3}{2}$$

پس ۲ مجانب دارد.  $y = \frac{3}{2}$  : مجانب افقی

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۶



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. چون در  $x \rightarrow (-3)$  مقدار صورت منفی می‌شود، پس مخرج باید در همسایگی  $x = -3$  به صورت  $0^+$  باشد. بنابراین کافی است که مخرج به صورت  $2(x+3)^2$  باشد:

$$2(x+3)^2 = 2x^2 + 12x + 18 = 2x^2 + ax + b$$

↓  
مقایسه نظیر به نظیر

$$a = 12, b = 18 \Rightarrow a \times b = 216$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۸

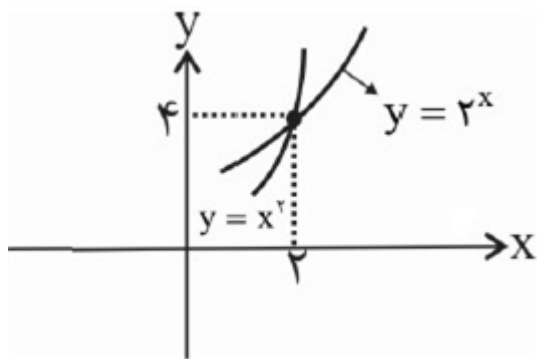
$$f(x) = \frac{3(x^2 - 2x + 3) + 5x - 9}{x^2 - 2x + 3} = 3 + \frac{5x - 9}{x^2 - 2x + 3}$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = 3 + (0)^+ \Rightarrow f(x) > 3$$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = 3 + (0)^- \Rightarrow f(x) < 3$$



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. نمودار دو تابع  $y = 2^x$  و  $y = x^2$  در همسایگی  $x = 2$  به صورت زیر است:



$$x \rightarrow 2^+ : 2^x < x^2 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{2^x - x^2}{2^x - x^2} = \frac{-4}{0^-} = +\infty$$

$$x \rightarrow 2^- : 2^x > x^2 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{2^x - x^2}{2^x - x^2} = \frac{-4}{0^+} = -\infty$$

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

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow -\frac{1}{2}} \frac{x^2}{(2x+1)^2} = +\infty \Rightarrow 4x^2 + 4x + 1 = 4x^2 + ax + b \Rightarrow \begin{cases} a = 4 \\ b = 1 \end{cases}$$

$$a + b = 4 + 1 = 5$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \sqrt{4x^2 - 2x + 5} + 2x \times \frac{\sqrt{4x^2 - 2x + 5} - 2x}{\sqrt{4x^2 - 2x + 5} - 2x} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{4x^2 - 2x + 5 - 4x^2}{\sqrt{4x^2 - 2x + 5} - 2x}$$

$$= \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{-2x + 5}{-4x} = \frac{1}{2}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. برای پیدا کردن حد در بی‌نهایت و رفع ابهام حد  $\frac{\infty}{\infty}$  می‌توان از حد پرتوان استفاده نمود:

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{3^{2n} - 3^{-2n+1}}{2 \times 3^{2n} + 3^{-2n+1}} = \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{3^{2n}}{2 \times 3^{2n}} = \frac{1}{2}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

مشخص کرده و سپس با توجه به درجه‌ی جمله‌ی پرتوان صورت و مخرج را مشخص کنیم. داریم:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x - \sqrt{4x^2 + 9x}}{3x + \sqrt{x}} \quad (\text{پرتوان}) \quad \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x - \sqrt{4x^2}}{3x} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x - 2|x|}{3x}$$

$$\xrightarrow{x > 0} \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x - 2x}{3x} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{-x}{3x} = -\frac{1}{3}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. حد داده شده از نوع مبهم  $\infty - \infty$  می‌باشد لذا ابتدا اقدام به مخرج مشترک‌گیری از تابع

می‌کنیم، داریم:

$$\lim_{x \rightarrow -4} \left( \frac{x + 19}{x^2 + 3x - 4} + \frac{3}{x + 4} \right) = \lim_{x \rightarrow -4} \frac{x + 19 + 3(x - 1)}{(x - 1)(x + 4)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow -4} \frac{4(x + 4)}{(x - 1)(x + 4)} = \lim_{x \rightarrow -4} \frac{4}{x - 1} = \frac{-4}{5}$$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با استفاده از رابطه‌ی هم‌ارزی رادیکال در بی‌نهایت داریم:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{1}{x - \sqrt{x^2 + 2x}} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{1}{x - |x + 1|} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{1}{x - (x + 1)} = \frac{1}{-1} = -1$$

روش دوم: صورت و مخرج کسر داده شده را در مزدوج مخرج ضرب می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{1}{x - \sqrt{x^2 + 2x}} &\times \frac{x + \sqrt{x^2 + 2x}}{x + \sqrt{x^2 + 2x}} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x + \sqrt{x^2 + 2x}}{x^2 - (x^2 + 2x)} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x + \sqrt{x^2}}{-2x} = \\ &= \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2x}{-2x} = -1 \end{aligned}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



بررسی گزینه‌ها:

۱) اگر نسبت تغییر مول به ضریب دو یا چند ماده از یک واکنش در شرایط برابر یکسان باشد، سرعت متوسط مصرف یا تولید آن‌ها نیز یکسان است. نسبت مول به ضریب هر دو برابر است.

$$\text{O}_2 = \frac{4 \div 32}{5} = 0/025 \qquad \text{KMnO}_4 = \frac{15/8 \div 158}{4} = 0/025$$

پس مورد ۱ نادرست است.

۲) سرعت متوسط مصرف  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ، با سرعت تشکیل  $\text{H}_2\text{O}$  برابر است، چون هم ضریب هستند ولی سرعت متوسط تشکیل با مضرب آن‌ها ۶ برابر سرعت واکنش است. مورد ۲ نادرست است.

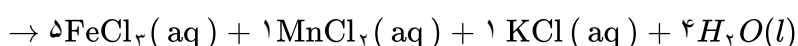
۳) با فرض ثابت ماندن سرعت واکنش و با توجه به ضرایب استوکیومتری،  $\bar{R}_{\text{O}_2} = \frac{5}{6} \bar{R}_{\text{H}_2\text{SO}_4}$  پس در طول مدتی که

$1/2$  مول گاز اکسیژن تولید می‌شود  $1/44$  مول سولفوریک اسید مصرف می‌شود. مورد ۳ نادرست است.

۴) ضریب استوکیومتری پتاسیم پرمنگنات (ترکیب اکسند)، ۲ برابر ضریب پتاسیم سولفات است. مورد ۴ درست است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

۱) درست است. مجموع ضرایب مواد پس از موازنه برابر ۲۵ خواهد بود.

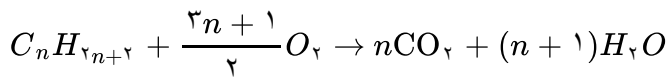


۲) نادرست است. زیرا  $\text{Fe}^{2+}$  کاهنده و  $\text{MnO}_4^-$  اکسند است.

۳) نادرست است. زیرا با انجام واکنش شمار یون‌های محلول کاهش و رسانایی محلول کم می‌شود.

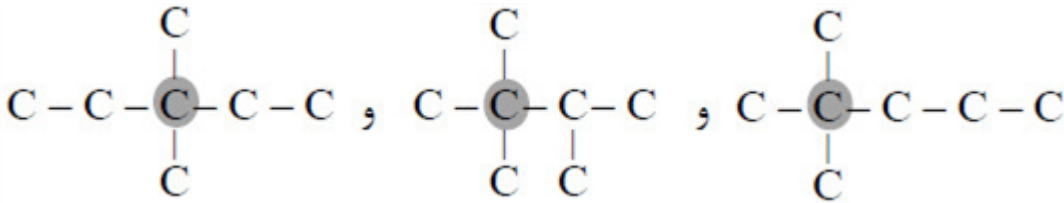
۴) نادرست است. زیرا افزودن  $\text{NaOH}$  به فرآورده‌ها باعث ایجاد رسوب  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  می‌شود.





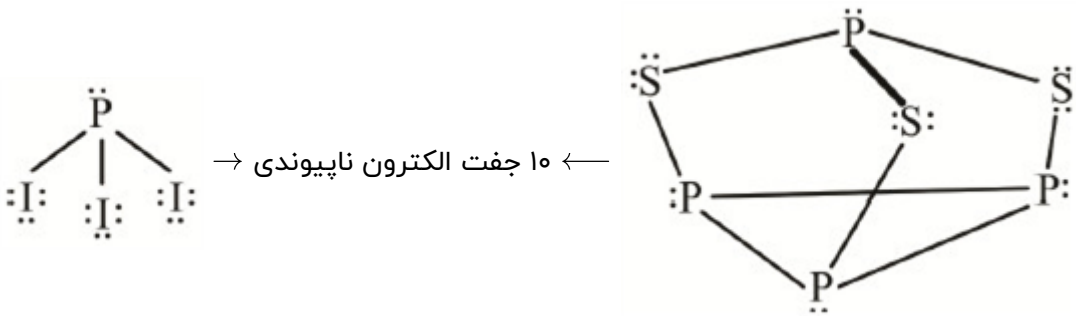
$$44n - (18n + 18) = 164 \Rightarrow 26n = 182 \Rightarrow n = 7$$

برای هپتان می‌توان سه ایزومر رسم کرد که دارای عدد اکسایش صفر برای کربن باشند.

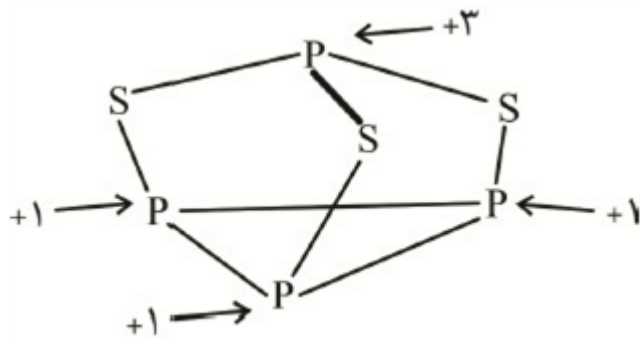


گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی عبارت‌ها:

- (۱) درست است. فرمول مولکولی آن  $P_4S_3$  و نام آن می‌تواند تترافسفر تری‌سولفید باشد.
- (۲) درست است.



(۳) نادرست است. یک اتم فسفر عدد اکسایش +۳ و سه اتم دیگر دارای عدد اکسایش +۱ هستند.



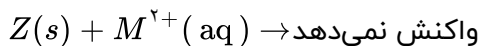
(۴) درست است. ساختار داده شده یک ترکیب مولکولی و NaCl یک جامد یونی است.



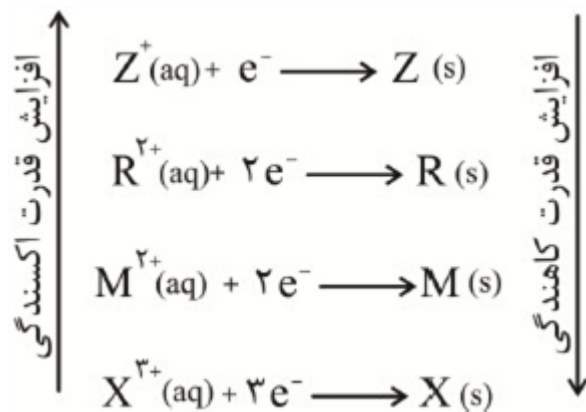
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. هر چهار مورد درست است.

موارد اول و دوم طبق واکنش انجام‌پذیر I قدرت کاهندگی M از R بیشتر است، طبق واکنش انجام‌پذیر II قدرت کاهندگی R از Z بیشتر است و طبق واکنش انجام‌ناپذیر III قدرت کاهندگی X از M بیشتر است، بنابراین ترتیب قدرت کاهندگی و اکسندگی گونه‌ها به صورت مقابل است:

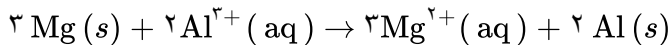
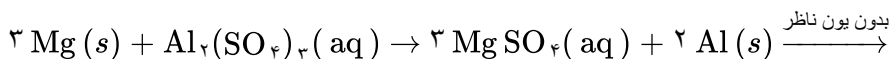
مورد سوم: چون قدرت کاهندگی فلز Z کمتر از M است؛ بنابراین واکنش زیر انجام نمی‌شود و بنابراین می‌توان محلول نمک‌های M را در ظرف Z نگهداری کرد.



مورد چهارم: با توجه به ترتیب قدرت کاهندگی فلزهای داده شده که به صورت  $X > M > R > Z$  است، اگر با این چهار فلز، سلول‌های گالوانی مختلفی بسازیم، با دو فلز X و Z ولتاژ سلول بیشتر خواهد بود.



گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



$$\frac{\text{تعداد الکترون های مبادله شده}}{\text{تغییر جرم تیغه}} = \frac{\text{جرم مولی فلز تیغه} \times \text{ضریب} - \text{جرم مولی فلز محلول} \times \text{ضریب}}{\text{تعداد مول الکترون های مبادله شده}}$$

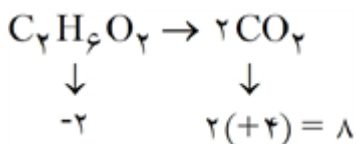
$$\frac{3/0.1 \times 10^{23}}{(3 \times 24) - (2 \times 27)} = \frac{x}{(2 \times 27) - (3 \times 24)} \Rightarrow x = -1/5g$$

از جرم تیغه کاسته می‌شود.

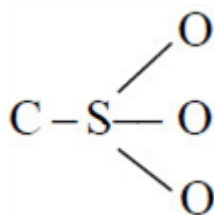
گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

الف) فرمول اتیلن گلیکول  $C_2H_6O_2$  است که مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در آن برابر ۰ است.

$$(x + 6 - 4 = 0, x = -2)$$



پس در مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن ۱۰ درجه افزایش یافته است.



ب) ساختار لوویس گروه  $SO_3^-$  در پاک‌کننده غیرصابونی چنین است:

پس الکترون‌های نسبت داده شده به آن، برابر ۲ است که باعث می‌شود عدد اکسایش آن  $+4 = 2 - 6$  شود.





۴۰

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$E^{\circ}_{\text{سلول}} = E^{\circ}_{\text{Ca}^{2+} / \text{Cu}} - E^{\circ}_{\text{Hg}^{2+} / \text{Hg}} \Rightarrow 0/34 - 0/85 = -0/51 \text{ V} \quad (\text{الف})$$

این واکنش غیرخودبه‌خودی است.

$$E^{\circ}_{\text{سلول}} = E^{\circ}_{\text{Hg}^{2+} / \text{Hg}} - E^{\circ}_{\text{Cl}^{-} / \text{Cl}} \Rightarrow 0/85 - (-0/4) = +1/25 \quad (\text{ب})$$

این واکنش خودبه‌خودی است.

$$E^{\circ}_{\text{سلول}} = E^{\circ}_{\text{Hg}^{2+} / \text{Hg}} - E^{\circ}_{\text{Co}^{2+} / \text{Cu}} \Rightarrow 0/85 - (-0/26) = +1/11 \quad (\text{پ})$$

این واکنش خودبه‌خودی است.

$$E^{\circ}_{\text{سلول}} = E^{\circ}_{\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}} - E^{\circ}_{\text{Co}^{2+} / \text{Co}} \Rightarrow +0/34 - (-0/26) = +0/6$$

این واکنش خودبه‌خودی است.

۴۱

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. چهارمین عنصر دوره چهارم جدول تناوبی، تیتانیم است و بالاترین عدد اکسایش آن +۴ است. پس اکسید این عنصر به صورت  $\text{MO}_2$  است.

$$\text{جرم مولی عنصر M برابر ۴۸ گرم بر مول است. فرمول کلرید عنصر M با بالاترین عدد اکسایش به صورت } \text{MCl}_4 \text{ است.}$$

$$\text{MO}_2 \text{ در } \text{جرمی اکسیژن در } M = \frac{2 \times 16}{M + 32} = \frac{40}{100} \Rightarrow M = 48$$

جرم مولی عنصر M برابر ۴۸ گرم بر مول است. فرمول کلرید عنصر M با بالاترین عدد اکسایش به صورت  $\text{MCl}_4$  است.

$$\text{درصد جرمی M در } \text{MCl}_4 = \frac{48}{48 + (4 \times 35/5)} \times 100 = 25/2\%$$

۴۲

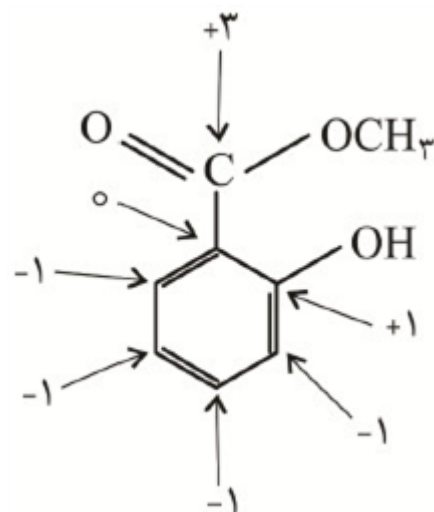
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

(۱) نادرست است. ترکیب A، به طور کلی ناقصی بوده و در آب نامحلول است.

(۲) نادرست است. ترکیب B دارای گروه‌های عاملی هیدروکسیل و استر است.

(۳) درست است.

(۴) نادرست است. مجموع اعداد اکسایش اتم‌های کربن برابر با صفر می‌باشد.



۴۳

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا در آن عدد اکسایش اتم‌های کربن +۳ و عدد اکسایش اتم‌های اکسیژن -۲ است. بنابراین مجموع دو عدد اکسایش اتم کربن و چهار عدد اکسایش اتم اکسیژن، -۲ می‌شود.

۴۴

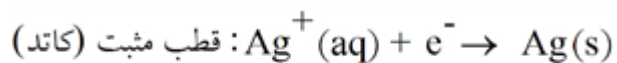
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. زیرا، در این واکنش، طلا سه واحد اکسایش یافته است.



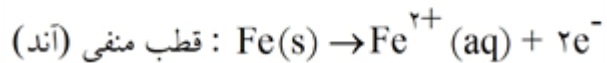
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. تشریح گزینه‌های نادرست: گزینه ۱:

$$E^{\circ}_{\text{سلول}} = E^{\circ}_{\text{کاتد}} - E^{\circ}_{\text{آند}} \rightarrow E^{\circ}_{\text{سلول}} = ۰/۸ - (-۰/۴۱) = ۱/۲۱$$

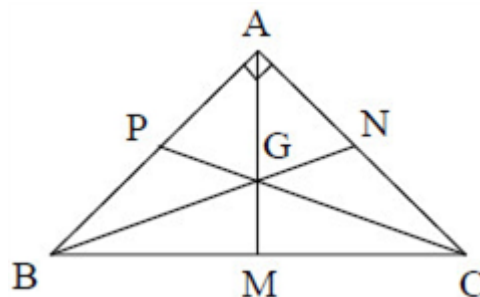
گزینه ۳: پل نمکی، با برقراری جریانی از یون‌ها، محتویات هر دو نیم سلول به هنگام جریان یافتن الکترون‌ها بین دو



الکتروود را، از نظر الکتریکی خنثی نگه می‌دارد. گزینه ۴:



گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



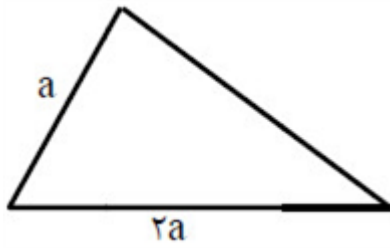
$$BN^2 = BA^2 + AN^2 = BA^2 + \frac{1}{4}AC^2$$

$$CP^2 = AP^2 + AC^2 = \frac{1}{4}AB^2 + AC^2$$

$$BN^2 + CP^2 = \frac{5}{4}BA^2 + \frac{5}{4}AC^2 = \frac{5}{4}(BA^2 + AC^2)$$

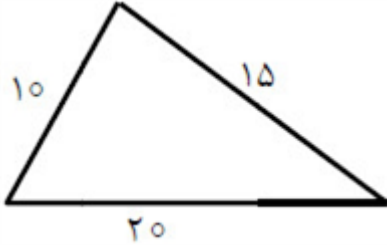
$$= \frac{5}{4}BC^2 \Rightarrow BC^2 = \frac{4}{5}(BN^2 + CP^2) = \frac{4}{5}(12 + 18) = 24 \Rightarrow BC = 2\sqrt{6} \Rightarrow AM = \frac{1}{2}BC = \sqrt{6}$$





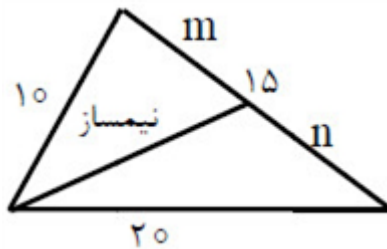
$$\text{ضلع متوسط} = \frac{a+2a}{5} = \frac{1}{5}a$$

$$\text{محیط} = 45 \Rightarrow a + 2a + \frac{1}{5}a = 45 \Rightarrow \frac{4}{5}a = 45 \Rightarrow a = 10$$



با توجه به طول قطعاتی که نیمساز به وجود می‌آورد داریم:

$$\frac{m}{n} = \frac{10}{20} \Rightarrow \frac{m}{n} = \frac{1}{2}$$



$$n = 10, m = 5$$

از طرفی  $m + n = 15$  بنابراین:

حال با توجه به طول نیمساز و از رابطه آن داریم:

$$\text{طول نیمساز} = \sqrt{20 \times 10 - m \times n} = \sqrt{200 - 5 \times 10} = \sqrt{150} = \sqrt{25 \times 6} = 5\sqrt{6}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مثلث قائم‌الزاویه است. فاصله O از سه ضلع AB و AD و CD برابر هم است. این

$$OH + OH' + OH'' = 3x = 9 \Rightarrow x = 3$$

فاصله را x می‌نامیم.

بنابه رابطه طولی در مثلث قائم‌الزاویه داریم:

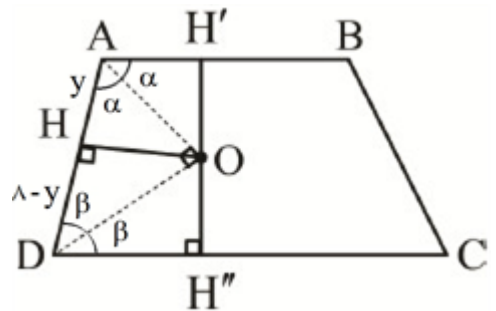
$$OH^2 = AH \times HD$$

$$3^2 = y \times (8 - y) \Rightarrow y^2 - 8y + 9 = 0 \Rightarrow y = 4 \pm \sqrt{7}$$

$$AH < HD \Rightarrow AH = 4 - \sqrt{7}$$

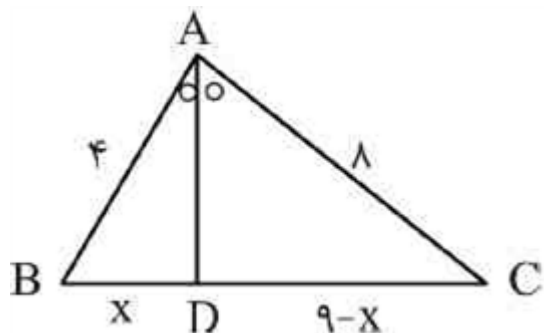
$$AO^2 = AH \times AD = (4 - \sqrt{7}) \times 8 = 4(8 - 2\sqrt{7}) \Rightarrow AO^2 = (2(\sqrt{7} - 1))^2$$

$$\Rightarrow AO = 2(\sqrt{7} - 1)$$



۴۹

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



$$\text{قضیه سینوس ها: } \frac{AC}{\sin \widehat{B}} = \frac{AB}{\sin \widehat{C}} \Rightarrow \frac{AC}{AB} = \frac{\sin \widehat{B}}{\sin \widehat{C}}$$

$$\Rightarrow \frac{AC}{4} = 2 \Rightarrow AC = 8$$

$$\text{قضیه نیمساز: } \frac{AB}{AC} = \frac{BD}{DC} \Rightarrow \frac{4}{8} = \frac{x}{9-x}$$

$$\Rightarrow x = 3 \Rightarrow \begin{cases} BD = 3 \\ DC = 6 \end{cases}$$

$$AD^2 = AB \times AC - BD \times DC \Rightarrow AD^2 = 4 \times 8 - 3 \times 6 = 14 \Rightarrow AD = \sqrt{14}$$

۵۰

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

مطابق قضیه استوارت:

$$AB^2 \cdot CD + AD^2 \times CB = AC^2 \times BD + CB \cdot CD \cdot BD$$

$$81 \times 8 + AD^2 \times 6 = 49 \times 12 + 6 - 8 \times 12 \Rightarrow AD = 9$$

$$\triangle BAD: 2p = 9 + 9 + 12 \rightarrow p = 15$$

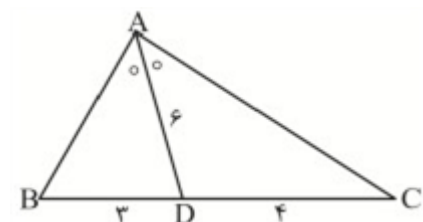
$$S = \sqrt{p(p-AB)(p-AD)(p-BD)}$$

طبق قاعده هرون:

$$S = \sqrt{15(6)(9)(3)} = 18\sqrt{5}$$

۵۱

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با استفاده از قضیه نیمساز داخلی می‌نویسیم:



$$AD^2 = AB \times AC - BD \times DC$$

$$36 = AB \times AC - 3 \times 4$$

$$\text{نیمساز AD} \Rightarrow \frac{AB}{AC} = \frac{BD}{DC} \Rightarrow \frac{AB}{AC} = \frac{3}{4} \quad (2)$$

$$(1) \text{ و } (2) \Rightarrow AB = 6, AC = 8$$

$$\triangle ABC \text{ محیط} = 6 + 7 + 8 = 21$$

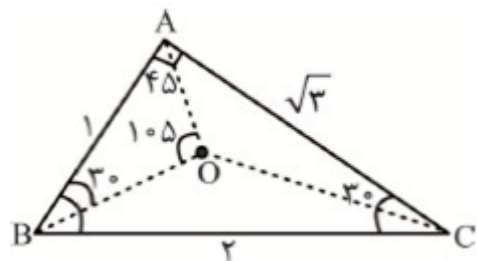
$$AB \times AC = 48$$

(1)

۵۲

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به اضلاع مثلث ABC قائم‌الزاویه  $\widehat{B} = 60^\circ$ ,  $\widehat{A} = 90^\circ$  و در مثلث AOB ضلع

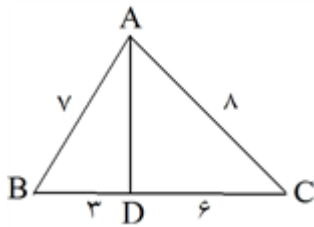
کوچکتر OA برابر است با:



$$\frac{OA}{\sin 30^\circ} = \frac{AB}{\sin 105^\circ} \Rightarrow OA = \frac{1}{2} \times \frac{4}{\sqrt{6} + \sqrt{2}} = \frac{\sqrt{6} - \sqrt{2}}{2}$$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با استفاده از قضیه‌ی استوارت داریم. ۵۳



$$AB^2 \times DC + AC^2 \times BD = AD^2 \times BC + BD \times DC \times BC$$

$$\Rightarrow 49 \times 6 + 64 \times 3 = AD^2 \times 9 + 3 \times 6 \times 9 \xrightarrow{\div 3} 49 \times 2 + 64$$

$$= AD^2 \times 3 + 6 \times 9 \Rightarrow 162 = 3AD^2 + 54 \Rightarrow AD^2 = 36 \Rightarrow AD = 6$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۵۴

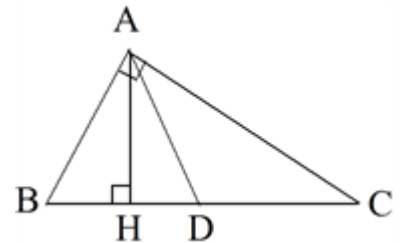
$$\triangle ABC : BC^2 = AB^2 + AC^2 = 3^2 + 4^2 = 25 \Rightarrow BC = 5$$

$$AB^2 = BH \times BC \Rightarrow 9 = BH \times 5 \Rightarrow BH = \frac{9}{5}$$

از طرفی طبق قضیه‌ی نیمسازهای زوایای داخلی در مثلث ABC داریم:

$$\frac{BD}{DC} = \frac{AB}{AC} = \frac{3}{4} \xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در مخرج}} \frac{BD}{BD + DC} = \frac{3}{4 + 3} \Rightarrow \frac{BD}{5} = \frac{3}{7} \Rightarrow BD = \frac{15}{7}$$

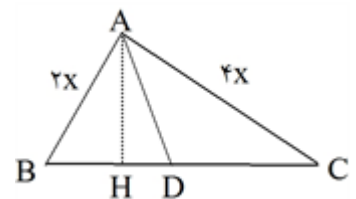
$$DH = BD - BH = \frac{15}{7} - \frac{9}{5} = \frac{75 - 63}{35} = \frac{12}{35}$$



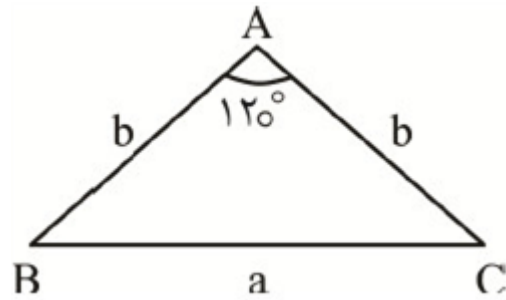
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مطابق شکل نیمساز داخلی یک زاویه، ضلع مقابل را به نسبت دو ضلع زاویه تقسیم می‌کند، ۵۵

$$\frac{BD}{DC} = \frac{AB}{AC} = \frac{2x}{4x} = \frac{1}{2} \Rightarrow DC = 2BD$$

$$\frac{S_{\triangle ABD}}{S_{\triangle ABC}} = \frac{\frac{1}{2}AH \times BD}{\frac{1}{2}AH \times BC} = \frac{BD}{BD + DC} = \frac{BD}{BD + 2BD} = \frac{1}{3}$$



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۵۶



$$AB = AC = b, \hat{A} = 120^\circ \Rightarrow \hat{B} = \hat{C} = 30^\circ$$

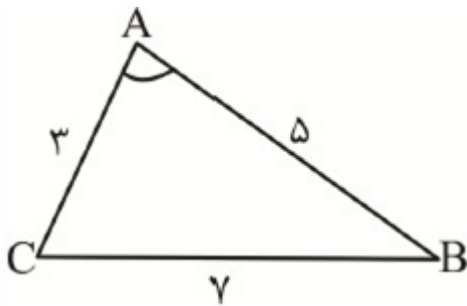
قضیه سینوس ها:  $\frac{b}{\sin \hat{B}} = 2r$  (شعاع دایره محاطی)

$$\Rightarrow \frac{b}{\sin 30^\circ} = 2 \times 6 \Rightarrow b = 6$$

$$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} \times b^2 \times \sin 120^\circ = \frac{1}{2} \times 36 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 9\sqrt{3}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. می‌دانیم که زاویهٔ روبه‌رو به بزرگ‌ترین ضلع مثلث، بزرگ‌تر است از دو زاویهٔ دیگر؛ پس ۵۷

کافی است که زاویهٔ A را به دست آوریم. بنابر قضیهٔ کسینوس‌ها داریم:



$$BC^2 = AB^2 + AC^2 - 2 \cdot AB \cdot AC \cdot \cos \hat{A}$$

$$\Rightarrow 49 = 25 + 9 - 30 \cdot \cos \hat{A} \Rightarrow \cos \hat{A} = \frac{-15}{30} = -\frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \hat{A} = \pi - \frac{\pi}{3} = \frac{2\pi}{3} \text{ یا } \hat{A} = 120^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{B} + \hat{C} = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مطابق قضیهٔ استوارت: ۵۸

$$AB^2 \cdot MC + AC^2 \cdot BM = AM^2 \cdot BC + BM \cdot MC \cdot BC$$

$$\Rightarrow 81 \times 8 + x^2 \times 4 = 49 \times 12 + 4 \times 8 \times 12 \Rightarrow x = 9$$

$$S_{\triangle ABC} = 9 + 12 + 9 = 30$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۵۹

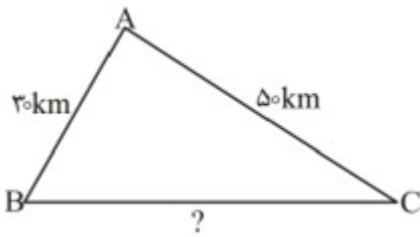
$$\text{مطابق قضیه هرون: } 2P = 13 + 14 + 15 = 42 \rightarrow P = 21$$

$$S = \sqrt{21(21-13)(21-14)(21-15)} \Rightarrow S = 84$$

$$S' = K^2 \cdot S \rightarrow S' = \left(\frac{2\sqrt{3}}{3}\right)^2 \times 84 = 112$$



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۶۰



$$AB = 60 \cdot \frac{\text{km}}{h} \times 0.5h = 30 \text{ km}$$

$$AC = 100 \cdot \frac{\text{km}}{h} \times 0.5h = 50 \text{ km}$$

مطابق قضیه کسینوس‌ها:

$$BC^2 = AB^2 + AC^2 - 2AB \cdot AC \cdot \cos 120^\circ$$

$$BC^2 = 900 + 2500 - 2 \times 30 \times 50 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right)$$

$$BC^2 = 4900 \rightarrow \boxed{BC = 70 \text{ km}}$$

$$\frac{b}{\sin B} = \frac{a}{\sin A} \Rightarrow \frac{\sin A}{\sin B} = \frac{a}{b}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بنا به قضیه سینوس: ۶۱

$$a \sin B = (4b^2 - 5) \sin A \Rightarrow a = (4b^2 - 5) \frac{\sin A}{\sin B} \Rightarrow a = (4b^2 - 5) \frac{a}{b}$$

$$\Rightarrow 4b^2 - b - 5 = 0 \Rightarrow \begin{cases} b = -1 \\ b = \frac{5}{4} \end{cases}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۶۲

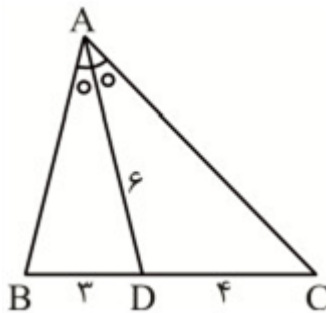
$$AD^2 = AB \times AC - BD \times DC$$

$$36 = AB \times AC - 3 \times 4$$

$$AB \times AC = 48 \quad (1)$$

$$\text{AD نیمساز} \Rightarrow \frac{AB}{AC} = \frac{BD}{DC} \Rightarrow \frac{AB}{AC} = \frac{3}{4} \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow AB = 6 \text{ و } AC = 8$$



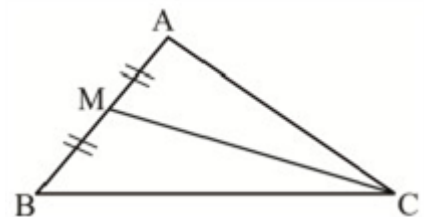
$$\triangle ABC \text{ محیط} = 6 + 7 + 8 = 21$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مطابق قضیه میانه‌ها: ۶۳

$$AC^2 + BC^2 = 2CM^2 + \frac{1}{2}AB^2$$

$$6^2 + 8^2 = 2CM^2 + \frac{1}{2} \times 4^2$$

$$CM^2 = 46 \text{ و } CM = \sqrt{46}$$

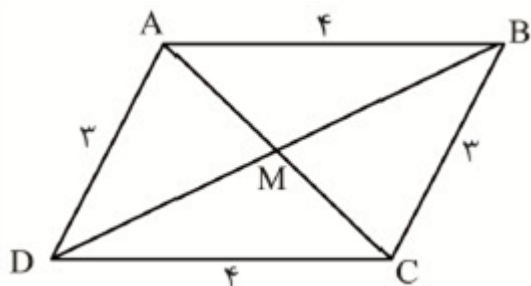


$$2P = 9 + 10 + 17 \Rightarrow P = 18$$

$$S_{\Delta} = \sqrt{P(P-a)(P-b)(P-c)} = \sqrt{18(18-9)(18-10)(18-17)}$$

$$S_{\Delta} = 36 \Rightarrow \text{بزرگترین ارتفاع مثلث متناظر با کوچکترین ضلع مثلث است} \Rightarrow 36 = \frac{9 \times h}{2} \Rightarrow h = 8$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در متوازی‌الاضلاع، قطرها همدیگر را نصف می‌کنند. با استفاده از قضیه میانه‌ها:



$$\left. \begin{array}{l} \triangle ABD : 3^2 + 4^2 = 2AM^2 + \frac{BD^2}{2} \\ \triangle BCD : 3^2 + 4^2 = 2MC^2 + \frac{BD^2}{2} \end{array} \right\} \oplus$$

$$\Rightarrow 2(3^2 + 4^2) = AC^2 + BD^2$$

$$\text{مجموع مربعات قطرها} = AC^2 + BD^2 = 50$$



# پاسخنامه کلیدی

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۴	۱	۲	۳	۴
۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۶	۱	۲	۳	۴
۲۷	۱	۲	۳	۴
۲۸	۱	۲	۳	۴
۲۹	۱	۲	۳	۴
۳۰	۱	۲	۳	۴
۳۱	۱	۲	۳	۴
۳۲	۱	۲	۳	۴

۳۳	۱	۲	۳	۴
۳۴	۱	۲	۳	۴
۳۵	۱	۲	۳	۴
۳۶	۱	۲	۳	۴
۳۷	۱	۲	۳	۴
۳۸	۱	۲	۳	۴
۳۹	۱	۲	۳	۴
۴۰	۱	۲	۳	۴
۴۱	۱	۲	۳	۴
۴۲	۱	۲	۳	۴
۴۳	۱	۲	۳	۴
۴۴	۱	۲	۳	۴
۴۵	۱	۲	۳	۴
۴۶	۱	۲	۳	۴
۴۷	۱	۲	۳	۴
۴۸	۱	۲	۳	۴
۴۹	۱	۲	۳	۴
۵۰	۱	۲	۳	۴
۵۱	۱	۲	۳	۴
۵۲	۱	۲	۳	۴
۵۳	۱	۲	۳	۴
۵۴	۱	۲	۳	۴
۵۵	۱	۲	۳	۴
۵۶	۱	۲	۳	۴
۵۷	۱	۲	۳	۴
۵۸	۱	۲	۳	۴
۵۹	۱	۲	۳	۴
۶۰	۱	۲	۳	۴
۶۱	۱	۲	۳	۴
۶۲	۱	۲	۳	۴
۶۳	۱	۲	۳	۴
۶۴	۱	۲	۳	۴

۶۵ ۱ ۲ ۳ ۴

