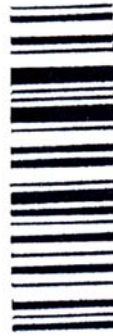




شماره داوطلب
نام خانوادگی و نام

خراسان رضوی
شهر



سروش اندیشه
مؤسسه فرهنگی هنری

کد آزمون: ۱۲۸۲

جمهوری اسلامی ایران
وزارت فرهنگ و ارشاد
اسلامی مؤسسه سروش
اندیشه حیات

آزمون ورودی پایه یازدهم ریاضی

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی:

مدت پاسخگویی: ۱۳۰ دقیقه

تعداد سوال: ۸۰ عدد

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی، تعداد، شماره سوالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	ریاضی	۳۵	۱	۳۵	۶۰ دقیقه
۲	فیزیک	۲۰	۳۶	۵۵	۳۰ دقیقه
۳	شیمی	۲۵	۵۶	۸۰	۴۰ دقیقه

به دانش فزای و به یزدان گرای ، که او باد جان تورا رهنمای (فردوسی)



۱- به ازای کدام مقادیر m ، از معادله $mx - 3\sqrt{x} + m - 2 = 0$ فقط یک جواب برای x حاصل می‌شود؟

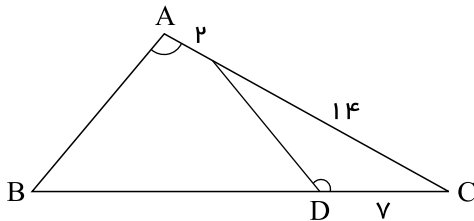
- ① $-\frac{3}{2} < m < 2$ ② $0 < m < 2$ ③ $\frac{3}{2} < m < \frac{5}{2}$ ④ $\frac{3}{2} < m < 2$

۲- اگر $x = 7 - 2\sqrt{6}$ باشد، حاصل عبارت $\sqrt{\frac{x+2}{25}} + \frac{1}{x}$ ، کدام است؟

- ① $0,6$ ② $0,8$ ③ $1,2$ ④ $1,4$

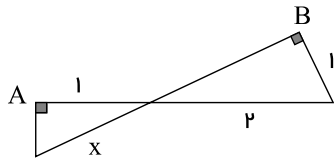
۳- اجتماع دو مجموعه A و B دارای ۴۰ عضو است. مجموعه‌های $(A - B)$ و $(B - A)$ به ترتیب ۱۲ و ۱۸ عضو دارند. اگر از هر یک از مجموعه‌های A و B ۹ عضو برداشته شود، از مجموعه اشتراک آنها ۴ عضو کم می‌شود. تعداد عضوهای اجتماع دو مجموعه جدید، کدام است؟

- ① ۲۲ ② ۲۳ ③ ۲۴ ④ ۲۶



۴- در شکل مقابل $\hat{A} = \hat{D}$ ، طول BD چند واحد است؟

- ① ۲۲ ② ۲۳ ③ ۲۴ ④ ۲۵



۵- در شکل مقابل دو زاویه A و B قائمه‌اند. مقدار x چقدر است؟

- ① $\frac{1}{3}\sqrt{3}$ ② $\frac{2}{3}\sqrt{3}$ ③ $\frac{4}{3}$ ④ $\frac{3}{2}$

۶- اگر $\sin \theta = \frac{-2\sqrt{2}}{3}$ و انتهای کمان θ در ربع چهارم دایره مثلثاتی باشد، مقدار $\sin(270^\circ - \theta)$ کدام است؟

- ① $-\frac{1}{3}$ ② $\frac{1}{3}$ ③ $\frac{\sqrt{2}}{3}$ ④ $-\frac{\sqrt{2}}{3}$

۷- ساده شده‌ی عبارت $\left(\sqrt[3]{5 + \left(-\frac{1}{\sqrt{3}}\right)^4 + (-\sqrt{2})^2}\right)^{-\frac{4}{3}} + \left(\sqrt{2\frac{1}{4}}\right)^3$ ، کدام است؟

- ① $3,25$ ② $3,5$ ③ $3,75$ ④ $4,5$

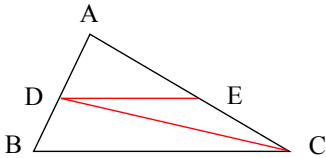
۸- ریشه بیست و سوم عبارت $\frac{24^{\frac{4}{3}} \times 4^{\frac{4}{3}}}{32^2 \times 27^{-\frac{1}{3}} \times 48^{-\frac{1}{3}}}$ کدام است؟

- ① $\sqrt[3]{6}$ ② $\sqrt{12}$ ③ $\sqrt[3]{3}$ ④ $\sqrt[3]{3}$

۹- حاصل عبارت $\sin 45^\circ + \cos 30^\circ + \sqrt{2} \sin 90^\circ + \tan 60^\circ$ کدام است؟

- ① $\frac{3\sqrt{3} + 3\sqrt{2}}{2}$ ② $\frac{2\sqrt{3} + 3\sqrt{2}}{2}$ ③ $\frac{3\sqrt{2} - 2\sqrt{3}}{2}$ ④ $\frac{2\sqrt{2} - 2\sqrt{3}}{2}$

۱۰- در شکل مقابل، مساحت مثلث DEC شصت درصد مساحت مثلث ADE است. مساحت دوازده چند برابر مساحت مثلث ADE است؟



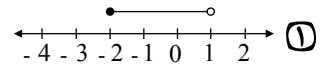
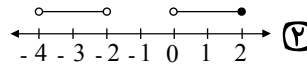
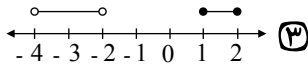
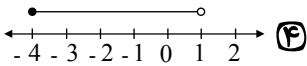
۱,۴۴ (۷)

۱,۳۶ (۱)

۱,۶۴ (۴)

۱,۵۶ (۳)

۱۱- نمودار مجموعه $[-۲, ۱) - (-۴, ۲]$ کدام است؟



۱۲- چه تعداد از عبارتهای زیر صحیح است؟

(الف) اجتماع دو مجموعه متناهی، مجموعه‌ای متناهی است.

(ب) اشتراک یک مجموعه متناهی با یک مجموعه نامتناهی، مجموعه‌ای نامتناهی است.

(پ) اشتراک مجموعه مضارب عدد ۵ با مجموعه مضارب عدد ۷، مجموعه‌ای متناهی است.

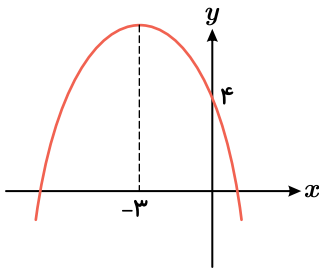
(ت) اگر A مجموعه‌ای متناهی و B مجموعه‌ای نامتناهی باشد، مجموعه $A - B$ مجموعه‌ای نامتناهی است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۷)

۱ (۱)



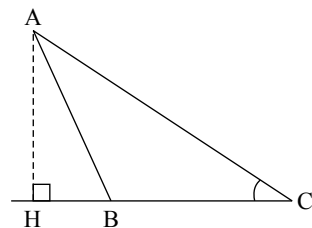
۱۳- اگر شکل روبه‌رو نمودار سهمی $y = -۲x^2 + bx + c$ باشد، حاصل $b + c$ کدام است؟

۴ (۱)

۱۶ (۷)

-۸ (۳)

-۴ (۴)



۱۴- در شکل زیر، فرض کنید $\sin C = \frac{5}{13}$ و $CH = ۹$ ، اندازه ارتفاع AH ، کدام است؟

۳,۵ (۷)

۳,۲۵ (۱)

۳,۷۵ (۴)

۳,۶ (۳)

۱۵- واسطه‌ای هندسی بین دو عدد $۲^۳ \times ۵ \times ۷^۲$ و $۲ \times ۵^۳ \times ۱۱^۲$ کدام عدد است؟

۸۷۰۰ (۴)

۸۵۰۰ (۳)

۷۸۰۰ (۷)

۷۷۰۰ (۱)

۱۶- در یک دنباله‌ای اعداد $a_1 = ۳$ و برای هر $n \geq ۲$ داریم: $a_n = ۲a_{n-1} - ۲$ ، حاصل $a_8 - a_7$ ، کدام است؟

۶۴ (۴)

۵۶ (۳)

۴۸ (۷)

۳۲ (۱)

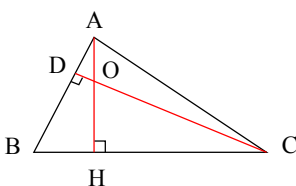
۱۷- در شکل مقابل AH و CD دو ارتفاع مثلث ABC هستند. اگر $DO = ۵$ ، $AD = \frac{1}{3}OH$ ، طول HC کدام است؟

۱۷۰ (۷)

۱۶۵ (۱)

۱۸۰ (۴)

۱۷۵ (۳)



۱۸- فرض کنید x_1 و x_2 جواب‌های معادله $(\sqrt[3]{x^2} + \frac{1}{\sqrt[3]{x^2}} + 1)(\sqrt[3]{x^2} - 1) = ۲\sqrt[3]{x}$ باشند مقدار $x_1 + x_2$ کدام است؟

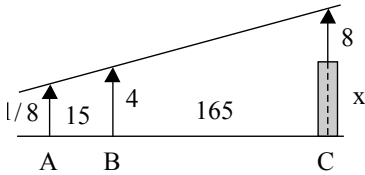
۲ (۴)

۱ (۳)

صفر (۷)

-۱ (۱)

۱۹- در شکل مقابل دکلی به طول ۸ متر بر بالای برجی نصب شده است. دید چشمی ناظر به ارتفاع ۱٫۸ متر از ارتفاع دکل و تیرک ۴ متری در یک راستا است، اگر فاصله شخص، تیرک و برج به صورت شکل مقابل باشد، بلندی برج چند متر است؟



۲۰٫۲ (۲)

۱۹٫۸ (۱)

۲۱٫۲ (۴)

۲۰٫۸ (۳)

۲۰- اگر عبارت $(a-1)x^2 + (a-1)x + 1$ به ازای هر مقدار x منفی باشد، a به کدام مجموعه تعلق دارد؟

 $\mathbb{R}$ (۴) $\emptyset$ (۳) $\{a : a < 1\}$ (۲) $\{a : 1 < a < 5\}$ (۱)

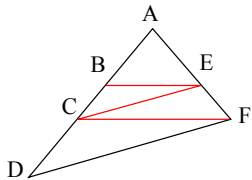
۲۱- در شکل مقابل $BE \parallel CF$ و $CE \parallel DF$ ، اگر $AB = 5$ و $BC = 3$ ، آنگاه اندازه CD کدام است؟

۴٫۸ (۲)

۴٫۵ (۱)

۵٫۶ (۴)

۵٫۴ (۳)



۲۲- اگر $\sin \alpha = 2 \cos \alpha$ و انتهای کمان α در ربع سوم مثلثاتی باشد، مقدار $\cos \alpha$ کدام است؟

 $\frac{\sqrt{5}}{10}$ (۴) $\frac{2\sqrt{5}}{5}$ (۳) $-\frac{\sqrt{5}}{5}$ (۲) $-\frac{2\sqrt{5}}{5}$ (۱)

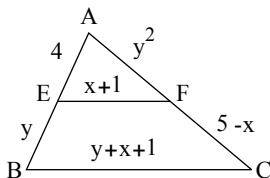
۲۳- در شکل زیر EF موازی BC است. مقدار $y - 2x$ کدام است؟

-۲ (۲)

-۴ (۱)

۴ (۴)

۲ (۳)



۲۴- اگر دو چند ضلعی متشابه باشند همواره:

(۱) اضلاعشان نظیر به نظیر مساوی است. (۲) زوایایشان نظیر به نظیر مساوی است. (۳) اضلاع نظیرشان موازی است. (۴) اضلاعشان نظیر به نظیر بر یکدیگر عمودند.

۲۵- پاره خط AB به اندازه ۸ واحد در صفحه مختصات، مفروض است. چهار دایره با مراکز A و B و شعاع‌های ۳ و ۷ واحد رسم می‌کنیم. نقاط تلاقی دایره‌های کوچک با دایره‌های بزرگ، دقیقاً رأس‌های کدام چهارضلعی هستند؟

دورنقه متساوی الساقین (۴)

مستطیل (۳)

متوازی الاضلاع (۲)

لوزی (۱)

۲۶- اگر ۸ و ۵ به ترتیب جملات پنجم و دهم یک الگوی خطی باشند، جمله شانزدهم کدام است؟

۱٫۴ (۴)

۲٫۴ (۳)

۹٫۶ (۲)

۱۱٫۶ (۱)

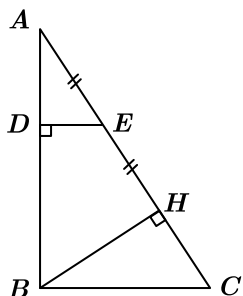
۲۷- اگر جملات یک دنباله هندسی با قدرنسبت r را نصف کنید، دنباله‌ای حسابی با قدرنسبت d خواهید داشت. مقدار $r + d$ کدام است؟

 $\frac{1}{2}$ (۴) $\sqrt{2}$ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

۲۸- در شکل زیر، $AB = 16$ ، $BC = 12$ و زاویه $\widehat{ABC}$ قائمه است. طول DE چقدر است؟



۱٫۹۲ (۴)

۲٫۳۶ (۳)

۲٫۶۴ (۲)

۳٫۸۴ (۱)

۲۹ - با استفاده از کدام روش رسم زیر، می‌توانیم نقطه‌ای در فاصله بین دو ضلع یک زاویه بیابیم به‌طوری‌که فاصله آن نقطه از یک ضلع زاویه دو برابر فاصله آن نقطه از ضلع دیگر زاویه باشد؟

- ① رسم خط عمود بر یک خط، از نقطه‌ای روی آن
 ② رسم خط موازی با نیمساز یک زاویه، از نقطه‌ای روی آن
 ③ رسم خط عمود بر یک خط، از نقطه‌ای غیرواقع بر آن
 ④ رسم خط موازی با یک خط، از نقطه‌ای غیرواقع بر آن

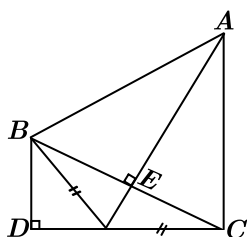
۳۰ - در مثلث ABC ، اندازه زاویه $\hat{A}$ دو برابر اندازه زاویه $\hat{B}$ است. اگر $AC = 5$ و $BC = 7$ باشد، اندازه ضلع AB کدام است؟

- ① ۵٫۲ ② ۵٫۲۵ ③ ۴٫۷۵ ④ ۴٫۸

۳۱ - مثلثی با اضلاع ۴، ۵ و x با مثلثی با اضلاع ۳، ۷ و y متشابه است. اختلاف کمترین و بیشترین مقادیر ممکن برای y کدام است؟

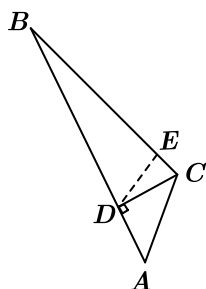
- ① ۷٫۲ ② ۶٫۳۵ ③ ۳٫۱۵ ④ ۲٫۸

۳۲ - در شکل زیر، $BD = 2$ ، $CD = 4$ و زاویه $\hat{ACD}$ قائمه است. مساحت مثلث ABE کدام است؟



- ① ۱۰ ② ۷٫۵ ③ ۵ ④ ۲٫۵

۳۳ - اگر $AC = 3$ ، $BC = 9$ و DE بر BC عمود باشد، طول BE کدام است؟ ($\hat{C} = 90^\circ$)



- ① ۸٫۱ ② ۷٫۲ ③ ۶٫۴ ④ ۵٫۶

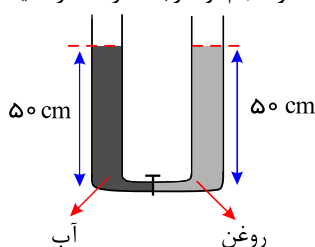
۳۴ - حاصل عبارت $\frac{\sqrt[4]{49\sqrt{7}}}{\sqrt[4]{3^4\sqrt{3}\sqrt{7-1}}}$ چند برابر $\sqrt[3]{49}$ است؟

- ① $\frac{1}{49}$ ② $\frac{1}{7}$ ③ ۲ ④ ۳

۳۵ - برای چند مقدار طبیعی m ، اشتراک دو بازه $A = (-\infty, \frac{4}{m}]$ و $B = [4 - m, +\infty)$ یک مجموعه متناهی است؟

- ① صفر ② ۱ ③ ۲ ④ ۳

۳۶ - در شکل روبه‌رو، قطر قاعده دو استوانه برابرند. اگر شیر ارتباط بین دو طرف را باز کنیم، سطح آب چند سانتی‌متر پایین می‌آید؟ (از حجم لوله رابط صرف نظر کنید،



- ① ۱۰ ② ۵ ③ ۴ ④ ۲٫۵

۳۷ - یک قطعه فلز را که چگالی آن $۲۷ \frac{g}{cm^3}$ است کاملاً در ظرفی پر از الکل به چگالی $۰.۸ \frac{g}{cm^3}$ وارد می‌کنیم و به اندازه ۱۶۰ گرم الکل از ظرف بیرون می‌ریزد. جرم قطعه فلز چند گرم است؟

۲۰۰ (۴)

۴۳۲ (۳)

۴۵۰ (۲)

۵۴۰ (۱)

۳۸ - کدام کمیت‌ها، همگی از کمیت‌های اصلی در SI هستند؟

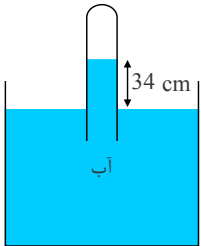
دما، جریان الکتریکی، جرم (۴)

جریان الکتریکی، جرم، نیرو (۳)

فشار، زمان، سرعت (۲)

دما، نیرو، فشار (۱)

۳۹ - در شکل روبه‌رو، فشار گاز جمع شده در انتهای لوله، ۷۲ سانتی‌متر جیوه است. چگالی آب $۱ \frac{g}{cm^3}$ و چگالی جیوه $۱۳.۶ \frac{g}{cm^3}$ است. اگر اختلاف سطح آب در لوله و ظرف ۳۴ cm باشد، فشار هوا چند سانتی‌متر جیوه است؟



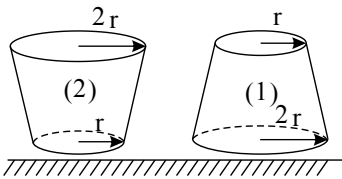
۶۸ (۴)

۶۹.۵ (۳)

۷۴.۵ (۲)

۷۶ (۱)

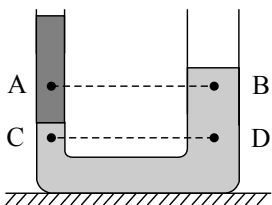
۴۰ - در شکل روبه‌رو، حجم و عمق آب در دو ظرف پر از آب با هم برابر است. اگر نیرویی که ظرف‌ها به سطح افقی وارد می‌کنند به ترتیب F_1 و F_2 و فشار آب در کف ظرف‌ها P_1 و P_2 باشد، کدام رابطه درست است؟ (جرم ظرف‌ها با هم برابر است.)

 $P_1 = 4P_2$ و $F_1 = \frac{1}{4}F_2$ (۴) $P_1 = P_2$ و $F_1 = F_2$ (۳) $P_1 = P_2$ و $F_1 = 4F_2$ (۲) $P_1 = \frac{1}{4}P_2$ و $F_1 = F_2$ (۱)

۴۱ - مکعب فلزی توپری به ابعاد $۲ \text{ cm} \times ۴ \text{ cm} \times ۵ \text{ cm}$ و چگالی $۸ \frac{g}{cm^3}$ از طرف یکی از وجه‌هایش روی سطح افقی قرار می‌گیرد. بیشترین فشاری که مکعب می‌تواند بر سطح وارد کند، چند پاسکال است؟ ($g = ۱۰ \text{ N/kg}$)

 ۴×۱۰^۳ (۴) ۱.۶×۱۰^۳ (۳) ۴×۱۰^۲ (۲) ۱.۶×۱۰^۲ (۱)

۴۲ - در شکل روبه‌رو، در درون لوله، دو مایع مخلوط نشدنی قرار دارند. اگر فشار در نقاط نشان داده در درون مایع‌ها را با هم مقایسه کنیم، کدام رابطه درست است؟

 $P_C < P_D$, $P_A = P_B$ (۱) $P_C < P_D$, $P_A < P_B$ (۲) $P_C = P_D$, $P_A = P_B$ (۳) $P_C = P_D$, $P_A > P_B$ (۴)

۴۳ - درون استوانه مدرجی آب وجود دارد. گلوله توپری به جرم ۴۲ گرم را داخل آب می‌اندازیم تا به‌طور کامل در آب فرو رود، سطح آب از درجه ۵۰ cm^3 به ۵۴ cm^3 می‌رسد. چگالی گلوله چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟

۴۲ (۴)

۲۱ (۳)

۱۰.۵ (۲)

۳.۵ (۱)

۴۴ - شعاع یک کره فلزی ۵ سانتی‌متر و جرم آن ۱۰۸۰ گرم و چگالی آن $۲۷ \frac{g}{cm^3}$ است. درون این کره یک حفره وجود دارد. حجم این حفره چند درصد حجم کره را تشکیل می‌دهد؟ ($\pi \simeq ۳$)

۲۵ (۴)

۲۰ (۳)

۱۵ (۲)

۱۰ (۱)

۴۵- لوله شیشه‌ای باریکی را که دو انتهای آن باز است، به‌طور عمودی تا نیمه وارد مایع درون ظرفی می‌کنیم. اگر نیروی دگرچسبی بیشتر از نیروی هم‌چسبی باشد، سطح مایع درون لوله از سطح مایع درون ظرف قرار می‌گیرد و سطح مایع در لوله به‌صورت درمی‌آید.

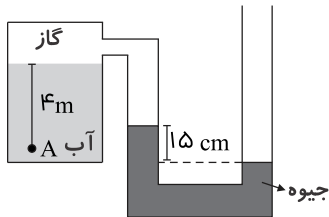
- ① پایین‌تر- فرو رفته ② پایین‌تر- برآمده ③ بالاتر- فرو رفته ④ بالاتر- برآمده

۴۶- در یک لوله U شکل تا ارتفاع معینی جیوه وجود دارد. اگر در یکی از شاخه‌ها روی جیوه آب بریزیم تا ستون آب به $21,6$ سانتی‌متر برسد، سطح جیوه در شاخه مقابل، نسبت به وضعیت اولیه، چند سانتی‌متر بالا می‌رود؟

(چگالی آب و جیوه به ترتیب $1 \frac{g}{cm^3}$ و $13,6 \frac{g}{cm^3}$ است.)

- ① ۰,۸ ② ۱,۶ ③ ۰,۴ ④ ۳,۲

۴۷- فشار در نقطه A چند کیلوپاسکال است؟ (چگالی آب $1000 \frac{kg}{m^3}$ ، چگالی جیوه $13600 \frac{kg}{m^3}$ ، فشار هوای بیرون $10^5 Pa$ و $g = 10 \frac{N}{kg}$ است.)



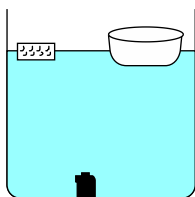
① ۷۹,۶

② ۱۱۹,۶

③ ۶۸,۴

④ ۱۲۰,۴

۴۸- در شکل زیر، یک ظرف خالی و یک قطعه چوب روی آب شناورند و یک وزنه فلزی در کف ظرف آب قرار دارد. اگر چوب را از سطح آب برداشته و داخل ظرف قرار دهیم، فشار در کف ظرف آب چگونه تغییر می‌کند و اگر وزنه را از جایی که قرار دارد، برداریم و درون ظرف قرار دهیم و ظرف همچنان شناور بماند، فشار در کف ظرف آب چگونه تغییر می‌کند؟



- ① کاهش می‌یابد- کاهش می‌یابد. ② افزایش می‌یابد- افزایش می‌یابد. ③ ثابت می‌ماند- افزایش می‌یابد. ④ ثابت می‌ماند- کاهش می‌یابد.

۴۹- در شکل زیر، آب حجم لوله‌ها را پر کرده و به‌صورت پیوسته و پایدار در لوله‌هایی افقی با سطح مقطع‌های متفاوت جاری است. اگر تندی آب را با v و فشار آن را با P نشان دهیم، کدام رابطه درست است؟



- ① $P_A > P_B$ و $v_A < v_B$ ② $P_A > P_B$ و $v_A > v_B$ ③ $P_A < P_B$ و $v_A < v_B$ ④ $P_A < P_B$ و $v_A > v_B$

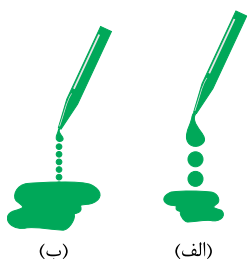
۵۰- جرم دو کره همگن توپر A و B با هم برابر است. اگر شعاع کره A برابر $3 cm$ و شعاع کره B برابر 6 سانتی‌متر باشد، چگالی کره A چند برابر چگالی کره B است؟

- ① ۲ ② ۴ ③ ۸ ④ $2\sqrt{2}$

۵۱- جرم یک قطعه سنگ قیمتی 200 قیراط است و هر قیراط معادل 200 میلی‌گرم است. جرم این سنگ چند گرم است؟

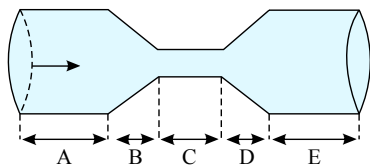
- ① ۴ ② ۱۰ ③ ۴۰ ④ ۱۰۰

۵۲- باتوجه به شکل مقابل که خروج قطره‌های روغن بادام را از دهانه دو قطره‌چکان متفاوت نشان می‌دهد، دمای قطره‌های روغن (الف) از دمای قطره‌های روغن (ب) می‌باشد و افزایش دما نیروی هم‌چسبی را و باعث نیروی دگرچسبی می‌شود.



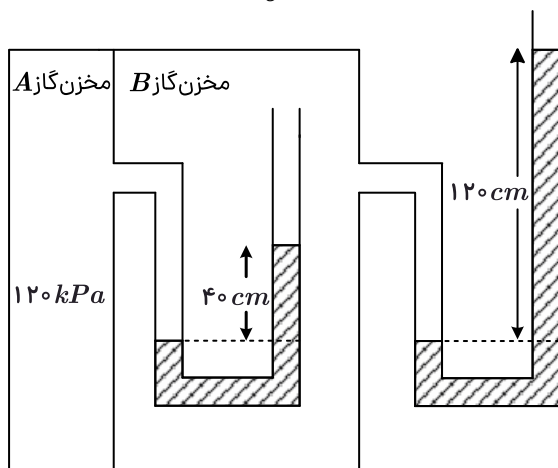
- ① کمتر - کاهش - افزایش ② بیشتر - افزایش - افزایش ③ کمتر - کاهش - کاهش ④ بیشتر - افزایش - کاهش

۵۳- در لوله‌ای پر از آب مطابق شکل، آب از چپ به راست در جریان است. در هریک از قسمت‌های B ، C و D تندی آب به ترتیب از راست به چپ، چگونه تغییر می‌کند؟



- (۱) کاهش، ثابت، افزایش
(۲) افزایش، ثابت، کاهش
(۳) افزایش، افزایش، کاهش
(۴) کاهش، کاهش، افزایش

۵۴- در شکل زیر، در هر دو لوله مایع یکسانی وجود دارد. چگالی مایع چند گرم بر لیتر است؟ (فشار هوای محیط را 100 kPa و $g = 10 \frac{m}{s^2}$ در نظر بگیرید.)



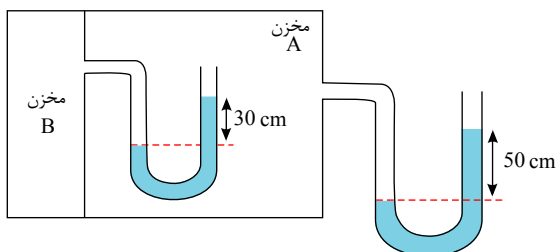
(۴) ۲۵۰۰

(۳) ۲۰۵۰

(۲) ۱۲۵۰

(۱) ۱۰۲۵

۵۵- در شکل مقابل، فشار مخزن B چند پاسکال است؟ (در لوله‌ها آب با چگالی $1000 \frac{kg}{m^3}$ وجود دارد و فشار هوا 100 kPa است.)



(۱) ۱۰۰۰۸

(۲) ۱۰۸۰۰

(۳) ۱۰۸

(۴) ۱۰۸۰۰۰

۵۶- چند مورد از مطالب زیر، درباره $^{99}_{43}\text{Tc}$ درست‌اند؟

(آ) در تصویربرداری از غده تیروئید، کاربرد دارد.

(ب) نخستین عنصری است که در واکنشگاه هسته‌ای ساخته شد.

(پ) اندازه یون آن درست به اندازه یون کلسیم است و در تیروئید جذب می‌شود.

(ت) زمان ماندگاری آن اندک است و نمی‌توان مقدار زیادی از آن را تولید و انبار کرد.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۵۷- عنصر فرضی X دارای دو ایزوتوپ سبک و سنگین با جرم‌های 14 amu و 16 amu و جرم اتمی میانگین 14.2 amu است. نسبت شمار اتم‌های ایزوتوپ سنگین به سبک در آن کدام است؟

(۴) $\frac{1}{11}$

(۳) $\frac{1}{10}$

(۲) $\frac{1}{9}$

(۱) $\frac{1}{8}$

۵۸- اگر تعداد الکترون‌های X^{3+} $2n-2$ برابر تعداد نوترون‌های ${}^n_m E^-$ باشد، تعداد نوترون‌های ${}^{m-1}_{2n+2} Z$ کدام است؟

(۴) ۱۱

(۳) ۷

(۲) ۲

(۱) ۱۰

۵۹ - جرم‌های برابر از گازهای اتان (C_2H_6) و پروپن (C_3H_6) در شرایط استاندارد، در مجموع حجمی برابر با ۸۹٫۶ لیتر دارند. اختلاف حجم گاز کربن‌دی‌اکسید حاصل از سوختن این دو ماده در شرایط استاندارد چند لیتر است؟

۱) $C_2H_6 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$ ۲) $C_3H_6 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$ «معادله واکنش‌ها موازنه شوند»

$$H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$$

۱۶ (۴)

۸٫۵ (۳)

۱۵ (۲)

۷٫۵ (۱)

۶۰ - تمام گزینه‌ها درست‌اند به جز

۱) گاز نیتروژن به جو بی‌اثر شهرت یافته و در محیط‌هایی که گاز اکسیژن، عامل ایجاد تغییر شیمیایی است به جای آن از گاز نیتروژن استفاده می‌کنند.

۲) در آرایش الکترون - نقطه‌ای گاز نیتروژن، یک پیوند سه‌گانه و دو جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

۳) کشاورزان آمونیاک ($NH_3(g)$) را به عنوان کود شیمیایی به طور مستقیم به خاک تزریق می‌کنند.

۴) بزرگترین چالش هابر، یافتن شرایط بهینه برای انجام واکنش $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$ بود.

۶۱ - چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

آ) انسان اولیه با نگاه به آسمان و مشاهده ستاره‌ها در پی فهم نظام و قانون‌مندی در آسمان بوده است.

ب) دو فضاپیمای وویجر ۱ و ۲ در سال ۱۹۷۷ میلادی برای شناخت بیشتر سامانه خورشیدی، سفر طولانی و تاریخی خود را آغاز کردند.

پ) دو فضاپیمای وویجر ۱ و ۲ با گذر از کنار سیاره‌های مریخ، مشتری، نپتون و اورانوس شناسنامه فیزیکی و شیمیایی آن‌ها را تهیه کردند.

ت) عکس کره زمین از فاصله تقریبی ۷ میلیارد کیلومتری، آخرین تصویری است که وویجر (۱) پیش از خروج از سامانه خورشیدی از زادگاه خود گرفت.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۶۲ - چه تعداد از توضیحات زیر با نام مقابل آن مطابقت دارد؟

آ) گازی بی‌رنگ، بی‌بو و سمی است که چگالی آن کمتر از هوا می‌باشد، است. (SO_3)

ب) به‌عنوان محیط بی‌اثر در جوشکاری، برش فلزها و ساخت لامپ‌های رشته‌ای به کار می‌رود. (He)

پ) از واکنش‌های هسته‌ای در ژرفای زمین تولید می‌شود و سبک‌ترین گاز نجیب است. (He)

ت) در ساختار همه مولکول‌های زیستی مانند کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها و پروتئین‌ها یافت می‌شود. (O)

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۶۳ - اگر شمار الکترون‌های دارای $n = 3$ در اتم عنصرهای A ، E ، X و D به ترتیب برابر ۱۱، ۷، ۳ و ۹ باشد، کدام مورد درست است؟

۱) نسبت شمار کاتیون (ها) به شمار آنیون (ها) در ترکیب حاصل از واکنش X و E ، برابر است.

۲) تفاوت شمار الکترون‌های دارای $n = 3$ و $l = 0$ در یون پایدار X و شمار الکترون‌های دارای $n = 3$ و $l = 1$ در یون پایدار D ، برابر ۴ است.

۳) تفاوت عدد اتمی عناصر E و D ، دو برابر تفاوت عدد اتمی عناصر A و X است.

۴) مولکول حاصل از واکنش A و X در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند.

۶۴ - کدام موارد زیر درست است؟

الف: عنصر، ماده‌ای است که از ایزوتوپ‌های یکسان تشکیل شده باشد.

ب: حدود ۷۸ درصد از عناصر شناخته‌شده، در طبیعت یافت می‌شوند.

پ: حدود ۶ درصد از لیتیم موجود در طبیعت، از ایزوتوپ‌های سبک آن تشکیل شده است.

ت: اتم‌هایی که نسبت شمار پروتون به نوترون در هسته آنها، برابر یا بیش از ۱٫۵ باشد، ناپایدارند.

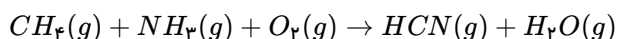
۴ «ب» و «پ»

۳ «پ» و «ت»

۲ «الف» و «ب»

۱ «الف» و «ت»

۶۵ - مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش زیر، پس از موازنه معادله آن، کدام است؟



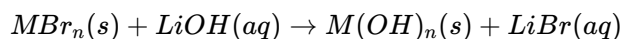
۱۵ (۴)

۱۴ (۳)

۱۳ (۲)

۱۲ (۱)

۶۶ - مطابق معادله زیر، $۴۳٫۲$ گرم MBr_n در واکنش کامل با لیتیم هیدروکسید، ۱۸ گرم رسوب $M(OH)_n$ تشکیل می‌دهد. نسبت عددی جرم مولی M به n کدام است؟ $(H = ۱, O = ۱۶, Br = ۸۰ : \frac{g}{mol^{-1}})$



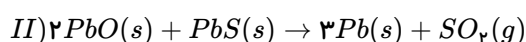
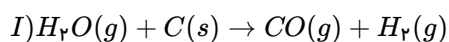
۲۱٫۵ (۴)

۲۵ (۳)

۲۸ (۵)

۳۴٫۵ (۱)

۶۷ - با توجه به واکنش‌های داده شده که در دو ظرف جداگانه و به طور کامل انجام می‌شوند، اگر مجموع جرم کربن و PbO مصرف شده، برابر $۲٫۷۱$ گرم و جرم گاز گوگرد دی‌اکسید در واکنش (II)، ۴ برابر جرم گاز هیدروژن تشکیل شده در واکنش (I) باشد، چند مول PbO در واکنش (II) شرکت کرده است؟ $(H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶, S = ۳۲, Pb = ۲۰۷ : g \cdot mol^{-1})$



۰٫۰۴۰ (۴)

۰٫۰۱۰ (۳)

۰٫۰۰۲ (۵)

۰٫۰۰۵ (۱)

۶۸ - کدام مورد درست است؟

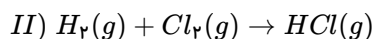
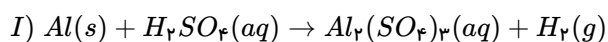
(۱) در اتم یک عنصر، اگر زیرلایه $5p$ در حال پر شدن از الکترون باشد، زیرلایه $3d$ به یقین پر از الکترون است.

(۲) بازگشت الکترون از لایه چهارم به لایه دوم الکترونی در اتم‌های هیدروژن و هلیوم، پرتوهایی با طول موج یکسان گسیل می‌کند.

(۳) در جدول تناوبی، 18 عنصر وجود دارد که زیرلایه d در اتم آنها، خالی از الکترون است.

(۴) در اتم، انرژی الکترون در زیرلایه $6s$ ، کمتر از انرژی الکترون در زیرلایه $4d$ است.

۶۹ - چند گرم آلومینیم برای واکنش با مقدار کافی از سولفوریک اسید (مطابق واکنش I) لازم است تا هیدروژن مورد نیاز برای واکنش کامل آن با $۸٫۹۶$ لیتر گاز کلر در شرایط STP (مطابق واکنش II)، فراهم شود؟ (معادله واکنش‌ها موازنه شود و $Al = ۲۷ g \cdot mol^{-1}$)



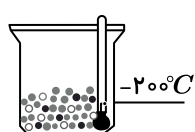
۳٫۶ (۴)

۷٫۲ (۳)

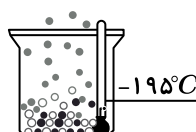
۱۰٫۸ (۵)

۱۴٫۴ (۱)

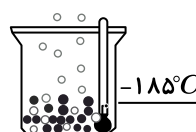
۷۰ - با توجه به شکل، چند مورد از موارد زیر درست است؟ (در حالت (۱)، اکسیژن، نیتروژن و آرگون درون ظرف جای دارند.)



حالت ۱



حالت ۲



حالت ۳

• گلوله‌های سیاه‌رنگ، نماینده اکسیژن‌اند.

• مواد درون ظرف در حالت (۱)، حالت فیزیکی مایع دارند.

• گلوله‌های سفیدرنگ، نماینده نیتروژن‌اند.

• مواد درون ظرف در حالت (۲)، دو حالت فیزیکی متفاوت دارند.

۴ (۴)

۱ (۳)

۲ (۵)

۳ (۱)

۷۱ - کدام مورد درست است؟

(۱) تفاوت انرژی نور سرخ و نیلی، کمتر از تفاوت انرژی نور نارنجی و آبی است.

(۲) رنگین کمان، از نوع پرتوهای الکترومغناطیسی است و گستره‌ای از رنگ‌های سرخ تا بنفش را در بر می‌گیرد.

(۳) رنگ شعله لیتیم سولفات و لیتیم نیترات، متفاوت، اما رنگ شعله مس (II) سولفات و سدیم سولفات، مشابه است.

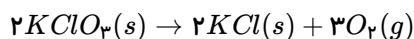
(۴) سطح انرژی لایه اول الکترونی در اتم‌های هیدروژن و هلیوم یکسان است و الکترون در حالت برانگیخته اتم، در نهایت، به این لایه بازمی‌گردد.

۷۲- اگر مجموع شمار الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایه الکترونی در اتم دو عنصر در دوره دوم جدول تناوبی عنصرها، برابر ۹ باشد، کدام مورد، نادرست است؟

- ① تفاوت شمار الکترون‌های ظرفیت اتم دو عنصر، می‌تواند برابر یک باشد.
 ② آخرین زیرلایه اتم یکی از عنصرها می‌تواند پر و دیگری، نیمه‌پر باشد.
 ③ عدد اتمی یک عنصر می‌تواند ۷٫۰ عدد اتمی عنصر دیگر باشد.
 ④ تفاوت عدد اتمی دو عنصر، عددی زوج است.

۷۳- درباره واکنش زیر، که در یک ظرف و با یک مول از واکنش‌دهنده در شرایط مناسب آغاز می‌شود، کدام مورد درست است؟

$$(K = 39 \frac{g}{mol}, Cl = 35.5 \frac{g}{mol}, O = 16 \frac{g}{mol})$$



- ① اگر ظرف واکنش، در بسته باشد، جرم محتویات درون ظرف، در طول انجام واکنش، ثابت خواهد بود.
 ② اگر ظرف واکنش، در باز باشد، جرم گاز خارج‌شده از ظرف، ۱٫۵ برابر جرم $KClO_3$ مصرفی خواهد بود.
 ③ جرم محتویات درون ظرف در بسته، با پیشرفت واکنش، افزایش می‌یابد، چون شمار مول‌های فراورده‌ها، بیشتر از واکنش‌دهنده است.
 ④ در طول انجام واکنش، تغییر جرم گاز اکسیژن، نسبت به تغییر جرم واکنش‌دهنده، به دلیل داشتن ضریب استوکیومتری بزرگ‌تر در معادله، بیشتر است.

۷۴- شمار الکترون‌های ظرفیت اتم کدام عنصر، نصف شمار الکترون‌های دارای $n = 4$ ، در اتم ^{34}Se است؟

- ① ^{20}A ② ^{31}X ③ ^{14}D ④ ^{33}M

۷۵- کدام مورد درست است؟

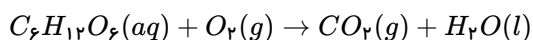
- ① با مبادله الکترون بین کربن و کلر در تشکیل کربن تتراکلرید، هر یک از اتم‌ها به آرایش گاز نجیب می‌رسند.
 ② اگر در دو ترکیب یونی، شمار الکترون‌های مبادله‌شده، برابر باشد، به یقین، بار الکتریکی کاتیون‌ها با هم برابر است.
 ③ در بازگشت الکترون از لایه ششم به لایه دوم الکترونی در اتم عنصرهای لیتیم و هیدروژن، انرژی یکسانی آزاد می‌شود.
 ④ طول موج پرتوی گسیل‌شده، هنگام بازگشت الکترون از حالت برانگیخته به حالت پایه، با فاصله دو لایه الکترونی، رابطه عکس دارد.

۷۶- در کدام مورد، شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی، ۶ برابر شمار پیوندهای دوگانه در ساختار لوویس مولکول‌ها است؟

- ① SO_2 ، $NOCl$ ② $COCl_2$ ، $NOCl$ ③ SO_2 ، CS_2 ④ $COCl_2$ ، CS_2

۷۷- بدن فردی در شبانه‌روز به‌طور میانگین، ۴۵۰ گرم گلوکز مصرف می‌کند. اگر هر درخت در سال، ۲۲ کیلوگرم CO_2 مصرف کند، چند درخت لازم است تا ردپای

ایجاد شده توسط این فرد را در یک سال از بین ببرد؟ (معادله واکنش موازنه شود و $H = 1$ ، $C = 12$ ، $O = 16$: $\frac{g}{mol}$)



- ① ۵ ② ۷ ③ ۹ ④ ۱۱

۷۸- عنصر با گرفتن یا از دست دادن الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب هم‌دوره خود می‌رسد.

- ① ^{20}Y ② ^{30}D ③ ^{30}M ④ ^{40}Z

۷۹- کدام مورد درست است؟ ($Na = 23$ ، $Al = 27$ ، $Ar = 40$ ، $Ca = 40$: $g \cdot mol^{-1}$)

- ① با توجه به جایگاه عناصر در جدول، جرم یک مول Zn^{2+} ، می‌تواند با تقریب خوبی، برابر با جرم یک مول Cu^+ باشد.
 ② جرم یک مول اتم روبیدیم، با تقریب خوبی، برابر با جرم یک مول از یون پایدار آن است.
 ③ شمار اتم‌ها در یک مول سدیم، ۵۷۵٫۰ برابر شمار اتم‌ها در یک مول کلسیم است.
 ④ جرم ۱٫۵ مول گاز آرگون، بیشتر از جرم 1.806×10^{24} اتم آلومینیم است.

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

- ① ۱٫۶ ② ۶٫۴ ③ ۴٫۸ ④ ۳٫۲