

۱- در کدام نمونه یک گرمی از عناصر زیر تعداد اتم‌های بیشتری وجود دارد؟  
 الف) Cu = ۶۴ (ب) Ne = ۲۰ (ج) He = ۴ (د) O<sub>۲</sub> = ۳۲ (مرحله اول دوره ۲)

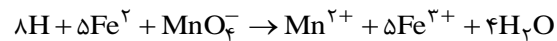
۲- نمونه‌ای از یک عنصر خالص به جرم ۱/۰۰ گرم  $1.0 \times 10^{22}$  اتم، دارد این عنصر کدام است؟ (مرحله اول دوره ۱)

الف) C (ب) Ca (ج) Mg (د) Ag

۳- در کدام گاز نیروهای جاذبه بین مولکول‌ها از همه قوی‌تر است؟ (مرحله اول دوره ۲)

الف) CH<sub>۴</sub> (ب) CO<sub>۲</sub> (ج) H<sub>۲</sub>O (د) N<sub>۲</sub>

۴- چه حجمی از محلول ۰/۲ مولار KMnO<sub>۴</sub> برای اکسید کردن ۲۵/۰ ml محلول ۰/۴ مولار FeSO<sub>۴</sub> در محلول اسیدی لازم است؟ (مرحله اول دوره ۲)



الف) ۲/۰۰ ml (ب) ۱۰/۰ ml (ج) ۲۵/۰ ml (د) ۵۰/۰ ml

۵- در بین ترکیبات داده شده در زیر که جرم مولی نزدیک به هم دارند، تنها آب به صورت مایع است. دلیل آن چیست؟ (مرحله اول دوره ۲)

مولکول	جرم مولی	حالت فیزیکی در ۲۵°C
HF	۲۰	گاز
H <sub>۲</sub> O	۱۸	مایع
NH <sub>۳</sub>	۱۷	گاز

الف) پیوند هیدروژنی در آب قوی‌تر از دو ترکیب دیگر است.

ب) مولکول آب قطبی‌تر از دو ترکیب دیگر است.

ج) چگالی آب از همه بیشتر است.

د) متوسط تعداد پیوندهای هیدروژنی آب از سایرین بیشتر است.

۶- هریک از موارد ذکر شده در زیر از نظر نوع پیوند در ساختار بلور آن با کدام مورد سمت چپ مطابقت دارد؟

(مرحله اول دوره ۲)

۱) سدیم X یونی

۲) کلر Y فلزی

۳) کلرید سدیم Z واندروالس

الف) X-۱, Y-۲, Z-۳ (ب) X-۱, Y-۲, Z-۳

ج) X-۱, Y-۲, Z-۳ (د) X-۱, Y-۳, Z-۲

۷- عنصر X یکی از بیست عنصر اول جدول تناوبی است. این عنصر در شرایط معمولی به صورت گازی بی‌رنگ

است و با فلوئور ترکیب XF<sub>۳</sub> می‌دهد، ولی XF<sub>۵</sub> نمی‌دهد. این عنصر چیست؟ (مرحله اول دوره ۲)

الف) بور (ب) آرگون (ج) کلر (د) نیتروژن

۸- نیتريد ليتيم با آب به عنوان محصول واکنش، آمونیاک و هیدروکسید ليتيم می دهد. از واکنش کامل سه مول نیتريد ليتيم چند مول آمونیاک تولید می شود؟

(مرحله اول دوره ۲)

الف) ۶ (ب) ۳ (ج) ۱ (د)  $\frac{1}{3}$

۹- در کدام یک از فرآیندهای زیر بیشترین تولید انرژی را به ازای مول محصول خواهیم داشت؟

(مرحله اول دوره ۲)

الف) (گاز)  $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$  (جامد)  $H_2O \rightarrow H_2O$  (گاز)

ب)  ${}^1_1H + {}^1_1H \rightarrow {}^2_2He + n$  (ج) (جامد)  $Na^+ + e^- \rightarrow Na$  (گاز)

۱۰- کدام یک از آرایش‌های الکترونی زیر می تواند به یک یون یا دو بار منفی مربوط شود؟

(مرحله اول دوره ۲)

الف)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2$  (ب)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

ج)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$  (د)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$

۱۱- با در نظر گرفتن آرایش الکترون نقطه‌ای برای یون  $NO_3^-$  تعداد جفت الکترون‌هایی که غیر مشترک‌اند چیست؟

(مرحله اول دوره ۲)

الف) شش (ب) صفر (ج) چهار (د) دو

۱۲- عنصر A ترکیب‌های  $AS$ ،  $A(NO_3)_3$  و  $ASO_4$  می دهد کدام یک از عنصرهای زیر می تواند عنصر A باشد؟

(مرحله اول دوره ۲)

الف) آهن (ب) سدیم (ج) منیزیم (د) مس

۱۳- نمک  $CuSO_4 \cdot 5H_2O$  را به ملایمت گرم می کنیم تا به جسم خالص  $CuSO_4 \cdot H_2O$  برسیم. چه کسری از

(مرحله اول دوره ۲)

جرم سولفات مس ۵ آبه کم شده است.



$$(H = 1/0.1, S = 32/0.1, O = 16/0.0, Cu = 63/0.4)$$

الف) ۰/۰۷۲ (ب) ۰/۲۸۹ (ج) ۰/۷۱۱ (د) ۰/۳۶۱

۱۴- باتری اتومبیل را با محلول اسید سولفوریک پر می کنیم. چگالی این محلول اسید  $1/285 \text{ g/cm}^3$  است و این

محلول  $1/285 \text{ g/cm}^3$  است و این محلول ۳۸/۰۸٪ وزنی اسید دارد. در ۵۰۰/۰ میلی لیتر محلول این اسید چند

(مرحله اول دوره ۳)

گرم اسید سولفوریک وجود دارد؟

الف) ۳۸/۰۸ (ب)  $2/45 \times 10^4$  (ج)  $6/425 \times 10^2$  (د) ۱۹۰/۴

۱۵- عنصر کروم دارای چهار ایزوتوپ پایدار است که جرم دقیق آنها به قرار زیر است در صورتی که جرم متوسط

(مرحله اول دوره ۳)

کروم ۵۱/۹۹۶ باشد، درصد فراوانی کدام ایزوتوپ بیشتر است؟

الف) ۴۹/۹۴۶۱ (ب) ۵۱/۹۴۰۵ (ج) ۵۲/۹۴۰۷ (د) ۵۳/۹۳۸۹

۱۶- اطلاعات داده شده در داخل پرانتز در مقابل آرایش‌های الکترونی درست است بجز...

(مرحله اول دوره ۳)

(الف)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$  (یون فسفید)

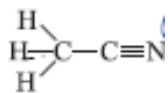
(ب)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1$  (یون  $Cu^+$ )

(ج)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$  (حالت برانگیخته اتم کروم)

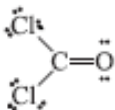
(د)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$  (اتم گوگرد)

(مرحله اول دوره ۳)

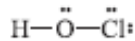
۱۷- مدل الکترون - نقطه‌ای برای نمونه‌های زیر درست است بجز....



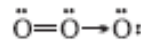
(د)



(ج)



(ب)



(الف)

۱۸- حل شدن کلرید آمونیم در آب گرماگیر است. هرگاه محلول سیر شده‌ای از آن در دمای  $25^\circ C$  داشته باشیم

(مرحله اول دوره ۳)

و سپس آن را به ملایمت تا دمای  $35^\circ C$  گرم کنیم:

(الف) مقداری کلرید آمونیوم به شکل جامد از محلول جدا می‌شود.

(ب) محلول به صورت فوق سیر شده در می‌آید.

(ج) محلول به صورت سیر نشده در می‌آید.

(د) محلول به صورت سیر شده باقی می‌ماند.

۱۹- یک قاشق چای خوری پودر منیزیم را در  $100/00$  میلی لیتر محلول سولفات مس (II) به غلظت مناسب وارد

می‌کنیم. محلول را خوب به هم می‌زنیم تا تمامی منیزیم در محلول سولفات مس حل شود. هرگاه مولاریته محلول

سولفات مس ضمن انجام واکنش  $0/5$  واحد کاهش یابد، جرم منیزیم به کار رفته بر حسب گرم کدام است؟

(مرحله اول دوره ۳)

( $Mg = 24 g \cdot mol^{-1}$ )

(د)  $0/6$

(ج)  $1/2$

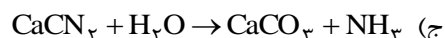
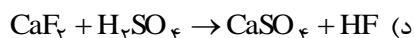
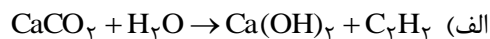
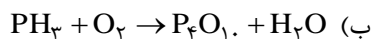
(ب)  $2/4$

(الف)  $0/5$

۲۰- در کدام یک از واکنش‌های زیر ضریب واکنش دهنده‌ها در معادله موازنه شده از چپ به راست به ترتیب ۱ و ۳

(مرحله اول دوره ۳)

است؟



۲۱- قابلیت انحلال یک ترکیب معین در آب در دماهای  $50^\circ C$  و  $40^\circ C$  به ترتیب  $50$  گرم و  $40$  گرم در  $100$  گرم آب

است هرگاه  $150$  گرم محلول سیر شده از آن در دمای  $50^\circ C$  را تا  $40^\circ C$  سرد کنیم، چند گرم از ترکیب داده شده

(مرحله اول دوره ۳)

رسوب می‌کند؟

(د)  $25$

(ج)  $22/5$

(ب)  $20$

(الف)  $10$

(مرحله اول دوره ۳)

۲۲- یک لیتر آب  $50^\circ C$  دارای چند مول آب است؟

( $H_2O = 18 g \cdot mol^{-1}$ ,  $50^\circ C$  چگالی آب  $= 0/97 g \cdot cm^{-3}$ )

(د)  $58/0$

(ج)  $75/3$

(ب)  $55/6$

(الف)  $53/9$

(مرحله اول دوره ۳)

۲۳- تفاوت الکترون‌ها و نوترون‌ها در یون  ${}^{35}_{17}\text{X}^{-}$  کدام است؟

(د) ۱۶

(ج) ۱۷

(ب) ۱۸

(الف) صفر

(مرحله اول دوره ۳)

۲۴- در کدام یک از نمونه‌های زیر تعداد اتم‌ها کمتر است؟

(الف) ۱/۶ مول آلومینیوم

(ب) ۳۵/۶۷ گرم کروم ( $\text{Cr} = 51/996$ )(ج) در یک قطعه آلومینیوم به حجم  $2/000 \text{ cm}^3$  و چگالی  $2/702 \text{ g/cm}^3$  ( $\text{Al} = 27$ )

(د) ۰/۳۸۴ مول گاز آرگون

۲۵- یک استوانه مدرج  $100/0 \text{ mL}$  دارای  $50/0 \text{ mL}$  آب است. یک قطعه  $35/69$  گرمی نیکل خالص با چگالی $8/908 \text{ g/cm}^3$  را در این استوانه قرار می‌دهیم. سطح آب تا چه درجه‌ای در این استوانه بالا می‌آید؟

(مرحله اول دوره ۳)

(د) ۸۵/۶۹

(ج) ۵۸/۹۰۸

(ب) ۱۰۴/۰

(الف) ۵۴/۱

(مرحله اول دوره ۳)

۲۶- قانون آووگادرو یعنی:

(الف) عده مولکول‌ها در  $22/4$  لیتر از هر گازی برابر با عدد آووگادرو است.(ب) ۱ مول از هر گازی  $22/4$  لیتر حجم دارد.

(ج) در حجم‌های مساوی از کلیه گازها در شرایط یکسان عده مولکول‌ها مساویند.

(د) ۱ مول گازهای مختلف در شرایط یکسان جرم‌های مساوی دارند.

۲۷- دو عنصر A و B به ترتیب متعلق به گروه‌های (۲) و (۳) اصلی از دوره چهارم هستند. اختلاف عدد اتمی آنها

(مرحله اول دوره ۳)

کدام است؟

(د) ۸

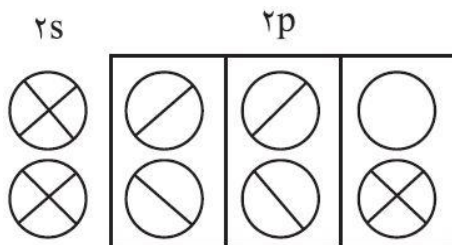
(ج) ۱۱

(ب) ۱۰

(الف) ۱

(مرحله اول دوره ۴)

۲۸- آرایش اوربیتالی مقابل مربوط به کدام مولکول است؟



(الف) NO

(ب)  $\text{N}_2$ 

(ج) BeO

(د) CO

۲۹- عناصر A و B از گروه‌های اصلی جدول تناوبی، با بالاترین ظرفیت خود در ترکیب با اکسیژن، اکسیدهای

(مرحله اول دوره ۴)

 $\text{AO}_3$  و  $\text{BO}_2$  را به وجود آورده‌اند کدام عدد اتمی به ترتیب به آنها تعلق دارند؟

(د) ۳۰ و ۳۴

(ج) ۱۴ و ۳۴

(ب) ۲۳ و ۱۶

(الف) ۱۴ و ۳۲

(مرحله اول دوره ۴)

۳۰- کدام آرایش الکترونی زیر را می‌توان فق به یک کاتیون نسبت داد؟

(ب)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9$ (الف)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ (د)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ (ج)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$

۳۱- چگالی یک محلول اسید نیتریک ۱۵/۲۳۰ مولار مساوی ۱/۴۰ گرم بر سانتی متر مکعب است. مولاریته آب در

این محلول برابر است با:

(مرحله اول دوره ۳)

الف) ۶۱/۳۱

ب) ۱۲/۲۳

ج) ۲۴/۴۷

د) ۳۶/۶۹

۳۲- وزن اتمی بور ۱۰/۸۱۰۹ است این عنصر دو ایزوتوپ دارد که جرم دقیق آنها ۱۰/۰۱۲۹ و ۱۱/۰۰۹۳ است. درصد

فراوانی ایزوتوپ سنگین تر کدام است؟

(مرحله اول دوره ۴)

الف) ۹۰/۰۸

ب) ۸۰/۰۹

ج) ۹/۹۲

د) ۱۹/۹۱

۳۳- کدام آرایش الکترونی مربوط به اتم عنصری از اتم سوم و گروه چهارم جدول تناوبی است؟

(مرحله اول دوره ۴)

الف)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$

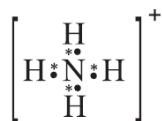
ب)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

ج)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2 4p^2$

د)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

(مرحله اول دوره ۴)

۳۴- آرایش الکترون - نقطه‌ای گونه‌های زیر به جز گزینه ..... درست است؟



(د)



(ج)



(ب)



(الف)

۳۵- در واکنش اتم عنصری با آرایش الکترونی  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2 4p^5$  کدام مورد درست است؟

(مرحله اول دوره ۴)

الف) یک الکترون از دست می‌دهد.

ب) یک الکترون کسب می‌کند.

ج) سه الکترون کسب می‌کند.

د) دو الکترون از دست می‌دهد.

(مرحله اول دوره ۴)

۳۶- به ازای هر گرم نمک کلسیم، بیشترین مقدار کلسیم از کدام نمک به دست می‌آید؟

الف)  $\text{CaI}_2$

ب)  $\text{CaCl}_2$

ج)  $\text{CaBr}_2$

د) همه آنها مقادیر یکسان دارند.

۳۷- در چهار ظرف یک لیتری در دمای یکسان به طور جداگانه وزن‌های مساوی از اکسیژن، متان ( $\text{CH}_4$ )،

(مرحله اول دوره ۵)

نیتروژن و هیدروژن وجود دارند. کدام عبارت درست است؟

الف) عده مولکول‌ها در هر چهار ظرف یکسان است.

ب) عده مولکول‌های متان نصف عده مولکول‌های اکسیژن است.

ج) عده مولکول‌های هیدروژن از همه کمتر است.

د) عده مولکول‌های متان دو برابر عده مولکول‌های اکسیژن است.

(مرحله اول دوره ۵)

۳۸- در کدام نمونه تعداد جفت الکترون‌های غیرپیوندی از همه بیشتر است؟

الف)  $\text{N}_2\text{O}_3$

ب)  $\text{N}_2\text{O}$

ج)  $\text{N}_2\text{O}_4$

د)  $\text{N}_2\text{O}_4^-$

۳۹- عنصری که عدد اتمی آن بزرگتر از ۵۰ و هم گروه عنصری با آرایش الکترونی  $1s^2 2s^2 2p^6$  کدام است؟

(مرحله اول دوره ۵)

الف)  $^{122}_{51}\text{Sb}$

ب)  $^{131}_{54}\text{Xe}$

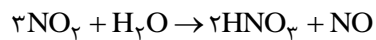
ج)  $^{127}_{53}\text{I}$

د)  $^{84}_{36}\text{Kr}$

۴۰- کدام نمونه الکترون منفرد (جفت نشده) دارد؟

(الف)  $\text{NO}_2^-$  (ب)  $\text{SO}_2$  (ج)  $\text{NO}_2$  (د)  $\text{NO}_2^+$

۴۱- از واکنش  $\frac{4}{5}$  مول دی اکسید نیتروژن با  $\frac{3}{10}$  مول آب طبق معادله‌ی زیر چند مول اسید نیتریک به دست می‌آید؟



(الف)  $\frac{4}{5}$  (ب)  $\frac{3}{5} \times \frac{4}{5}$  (ج)  $\frac{2}{10}$  (د)  $\frac{2}{3} \times \frac{4}{5}$

۴۲- در کدام مولکول از قاعده‌ی هشتایی تبعیت نشده است؟

(الف)  $\text{HNO}_3$  (ب)  $\text{O}_3$  (ج)  $\text{BeF}_2$  (د)  $\text{HCN}$

۴۳- اکسیدی از نیتروژن دارای  $\frac{36}{9}\%$  وزنی نیتروژن است. این اکسید کدام است؟

(الف)  $\text{NO}$  (ب)  $\text{NO}_2$  (ج)  $\text{N}_2\text{O}_5$  (د)  $\text{N}_2\text{O}_3$

۴۴- کدام اتم در حالت پایه دارای بیشترین تعداد الکترون‌های منفرد (جفت نشده) است؟

(الف)  $^{34}\text{Se}$  (ب)  $^{31}\text{Ga}$  (ج)  $^{33}\text{As}$  (د)  $^{20}\text{Ca}$

۴۵- مولاریته آب در اسید سولفوریک تجارتي (۹۵٪ اسید خالص،  $d = 1/183 \text{g.com}^{-3}$ ) کدام است؟

(مرحله اول دوره ۵)

(الف)  $\frac{4}{0.8}$  (ب)  $\frac{6}{0.8}$  (ج)  $\frac{5}{0.8}$  (د)  $\frac{7}{0.8}$

۴۶- می‌خواهیم با استفاده از نمک  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  ( $M = 249/5$ ) محلول  $0/2$  مولار سولفات مس تهیه کنیم.

کدام روش درست است؟

(الف)  $\frac{49}{9}$  گرم از نمک را در ۱ لیتر آب حل کنیم.

(ب)  $\frac{49}{9}$  گرم از نمک را در  $\frac{950}{1}$  میلی لیتر آب حل کنیم.

(ج)  $\frac{25}{0.9}$  گرم از نمک را در ۱ لیتر آب حل کنیم.

(د)  $\frac{49}{9}$  گرم از نمک را در مقداری آب حل کرده، حجم محلول را به ۱ لیتر برسانیم.

۴۷- در کدام مورد نوع پیوند یونی است؟

(الف)  $\text{ClF}$  (ب)  $\text{KCl}$  (ج)  $\text{AlCl}_3$  (د)  $\text{I}_2$

۴۸- آرایش الکترونی اتم عنصری به صورت  $1s^1 2s^1 2p^6 3s^2 3p^2 4s^2$  است، عدد اتمی آن کدام است؟

(الف) ۸ (ب) ۲۳ (ج) ۱۹ (د) ۱۱

۴۹- کدام پیوند به وسیله انتقال الکترون از اتمی به اتم دیگر تشکیل می‌شود؟

(الف) یونی (ب) هیدروژنی (ج) فلزی (د) کووالانسی

۵۰- در کدام نمونه هر دو نوع پیوند یونی و کووالانسی وجود دارد؟

(الف)  $\text{SiO}_2$  (ب)  $\text{H}_2\text{O}$  (ج)  $\text{NaOH}$  (د)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$

۵۱- سه ظرف ده لیتری در دمای  $27^{\circ}\text{C}$  را در نظر بگیرید، فرض کنید در اولی  $3/2$  گرم گاز اکسیژن، در دومی  $0/2$  گرم گاز هیدروژن و در سومی  $0/4$  گرم گاز هلیوم موجود است. با توجه به آن کدام گزینه درست است؟  $O=16$ ،  $H=1$ ،  $He=4$  و  $N$  معرف تعداد ذرات مستقل هر گاز در ظرف است. (مرحله اول دوره ۶)

$$N_{H_2} = N_{He} = N_{O_2} \quad (\text{ب}) \quad N_{H_2} = 2N_{He} = N_{O_2} \quad (\text{الف})$$

$$N_{H_2} > N_{He} > N_{O_2} \quad (\text{د}) \quad N_{H_2} < N_{He} < NO_2 \quad (\text{ج})$$

۵۲- آرایش الکترونی عنصر A به صورت  $3p^3 3s^2 3p^3$  [Ne] و عنصر B به صورت  $4s^2$  [Ar] است. فرمول شیمیایی ترکیب حاصل از این دو عنصر کدام است؟ (مرحله اول دوره ۶)

$$AB_3 \quad (\text{الف}) \quad AB \quad (\text{ب}) \quad B_3A_2 \quad (\text{ج}) \quad B_2A_3 \quad (\text{د})$$

۵۳- کدام عنصر با عنصری دارای آرایش الکترونی  $3p^5 3s^2 3s^2 1s^2$  گروه است؟ (مرحله اول دوره ۶)

$$\text{الف) } A \quad \text{ب) } B \quad \text{ج) } C \quad \text{د) } D$$

۵۴- نمونه‌ای از گاز آمونیاک دارای  $3/3 \times 10^{23}$  اتم هیدروژن است. در این نمونه چند تعداد مولکول  $NH_3$  وجود دارد؟ (مرحله اول دوره ۶)

$$\text{الف) } 3/3 \times 10^{23} \quad \text{ب) } \frac{3/3 \times 10^{23}}{2} \quad \text{ج) } 1/1 \times 10^{23} \quad \text{د) } 0/55$$

۵۵- در واکنش  $KNO_3 + C + S \rightarrow K_2S + CO_2 + N_2$ ، پس از موازنه، نسبت ضرایب  $CO_2$  به  $KNO_3$  کدام است؟ (مرحله اول دوره ۶)

$$\text{الف) } \frac{4}{5} \quad \text{ب) } \frac{3}{2} \quad \text{ج) } \frac{2}{5} \quad \text{د) } \frac{5}{2}$$

۵۶- محلولی دارای اسید سولفوریک و اسیدنیتريك است. این محلول نسبت به اسید سولفوریک  $2/0$  مولار است. در ضمن می‌دانیم که وزن این دو اسید در حجم معینی از محلول با هم مساوی است. مولاریته اسید نیتريك در این محلول کدام است؟ (مرحله اول دوره ۶)

$$\text{الف) } 2/0 \quad \text{ب) } 4/1 \quad \text{ج) } 3/1 \quad \text{د) } 5/1$$

۵۷- از سوختن ترکیب مجهولی متشکل از  $0$  نیتروژن و هیدروژن  $0$  با اکسیژن، نیتريك اکسید (NO) و آب ( $H_2O$ ) تولید می‌شود. این واکنش با نسبت حجمی  $4$ ،  $5$  و  $4$  و  $6$  انجام می‌شود. ساده‌ترین فرمول برای ترکیب مجهول کدام است؟ (مرحله اول دوره ۶)

$$\text{الف) } N_2H_2 \quad \text{ب) } N_2H_4 \quad \text{ج) } HN_3 \quad \text{د) } NH_3$$

۵۸- کدام عبارت (یا عبارتهای) زیر را برای توصیف واکنش  $C + SO_2 \rightarrow CS_2 + CO$  مناسب می‌دانید؟  
(واکنش موازنه نشده است)

(مرحله اول دوره ۶)

(I) از ۷ مول مواد واکنش دهنده، ۵ مول محصول به دست می‌آید.

(II) ۵ مول کربن و ۴ مول دی‌اکسید گوگرد با هم ترکیب می‌شوند.

(III) ۶ گرم کربن و ۱۲۸ گرم دی‌اکسید گوگرد برای تولید ۴ مول مونوکسید کربن لازم است.

(IV) در صورتی که ۲۰ گرم کربن و ۲۰ گرم دی‌اکسید گوگرد را با هم واکنش دهیم، مقدار  $SO_2$  اضافی است.

(الف) فقط I (ب) فقط I, III (ج) فقط II (د) فقط I, III و IV

(مرحله اول دوره ۶)

۵۹- در کدام گونه یازده الکترون در لایه ظرفیت اتم‌ها وجود دارد؟

(الف) CO (ب)  $CN^-$  (ج) NO (د) Na

۶۰- در تناوب چهارم اولین یونیزاسیون در عنصرهای واسطه از کدام اوربیتال صورت می‌گیرد؟ (جدا شدن  $e^-$ )

(مرحله اول دوره ۶)

(الف) 4p (ب) 4s (ج) 4d (د) 3d

۶۱- ترکیب دوتایی کدام دو عنصر زیر جسم مرکبی می‌دهد که در آن نسبت اتم گرم‌ها ۱:۳ می‌باشد؟

(مرحله اول دوره ۶)

عنصر	آرایش الکترونی
X	$1s^2 2s^2 2p^4$
Y	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$
Z	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$
W	$1s^2 2s^2 2p^5$

(الف) X و Y (ب) X و Z (ج) Y و Z (د) W و Y

۶۲- درصد وزنی و مولاریته آب در محلول  $HCl$  ۱۲M با چگالی  $1/19 g/cm^3$  کدام است؟

$H_2O = 18 g/mol, HCl = 36/5 g/mol$

(الف) ۴۳/۸٪ و ۳۱/۲۲ (ب) ۳۶/۸۱٪ و ۱۵/۶۱ (ج) ۳۶/۸۱٪ و ۳۱/۲۲ (د) ۴۳/۸٪ و ۱۵/۶۱

(مرحله اول دوره ۶)

۶۳- کدام نمونه تعداد ذره‌های (اتم، مولکول یا یون) بیشتری دارد؟

(الف) ۰/۱ مول فلز آلومینیم (ب) ۰/۱ مول کلرید سدیم

(ج) ۰/۱۵ مول گاز متان ( $CH_4$ ) (د) ۰/۱۵ مول ید جامد

۶۴- در ترکیب  $N_xO_y$ ، x و y اعداد صحیح و کامل اند.  $6/0.2 \times 10^{21}$  مولکول از آن ۰/۳ گرم وزن دارد. این

(مرحله اول دوره ۶)

مولکول کدام است؟

(الف) NO (ب)  $N_2O_3$  (ج)  $N_2O$  (د)  $NO_2$



۶۵- گوگرد با فلئور ترکیباتی به فرمول  $SF_x$  می‌دهد. در صورتی که  $3/0.1 \times 10^{21}$  مولکول آن جرمی برابر  $0.540g$  داشته باشد،  $x$  کدم است؟ (مرحله اول دوره ۷)

$$(S = 32, F = 19 \text{ عدد آووگادرو، } = 6/0.2 \times 10^{23})$$

الف) ۴ (ب) ۲ (ج) ۳ (د) ۶

۶۶- برای نشان دادن اینکه اتمی در سومین تراز انرژی خود ۱۰ الکترون دارد. آن را به چه صورت بنویسیم؟

(مرحله اول دوره ۷)

الف)  $4s^2 3d^8$  (ب)  $3d^{10}$  (ج)  $3s^2 3p^6 3d^2$  (د)  $3s^2 3p^6 4s^2$

(مرحله اول دوره ۷)

۶۷- کدام ترکیب یونی است؟

الف)  $SF_4$  (ب)  $SiF_4$  (ج)  $P_4O_{10}$  (د)  $Ca_2O$

(مرحله اول دوره ۷)

۶۸- در کدام گزینه همه گونه‌ها پیوند یونی دارند؟

الف)  $NF_3, SO_2, HF$  (ب)  $MgCl_2, SCl_2, CaCl_2$

ج)  $Na_2S, CaS, K_2O$  (د)  $CaO, CO, Cu_2O$

۶۹- نسبت تعداد اتم‌های آهن به اکسیژن در پرکلرات آهن (III) کدام است؟ ( $ClO_4^-$  = پرکلرات)

(مرحله اول دوره ۷)

الف)  $\frac{1}{2}$  (ب)  $\frac{1}{4}$  (ج)  $\frac{1}{8}$  (د)  $\frac{1}{12}$

(مرحله اول دوره ۷)

۷۰- کدام گونه‌های آرایش الکترونی یکسان دارند؟

(۱)  ${}_{31}Ga^{3+}$  (۲)  ${}_{21}Se^{2+}$  (۳)  ${}_{26}Fe^{3+}$  (۴)  ${}_{17}Cl^{-}$

الف) ۱ و ۳ (ب) ۱ و ۲ و ۳ (ج) ۲ و ۴ (د) ۲ و ۳ و ۴

۷۱- مخلوطی از  $NO$  و  $NO_2$ ،  $38g$  وزن دارد. برای تبدیل کامل این مخلوط به نیتروژن دی‌اکسید  $5/6$  لتیر اکسیژن در شرایط متعارفی لازم است. درصد نیتروژن در این مخلوط کدام است؟ (مرحله اول دوره ۷)

$$(N = 14, O = 16)$$

الف)  $63/16$  (ب)  $84/36$  (ج)  $26/84$  (د)  $16/63$

(مرحله اول دوره ۷)

۷۲- در کدام گونه با رعایت قاعده هشتیای (اکتت) تعداد پیوندهای کمتری وجود دارد؟

الف)  $HNO_3$  (ب)  $H_2SO_4$  (ج)  $HClO_3$  (د)  $H_3PO_4$

(مرحله اول دوره ۷)

۷۳- در کدام گونه تفاوت نوترون و الکترون بیشتر است؟

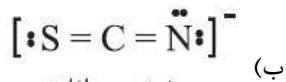
الف)  ${}_{15}P^{3-}$  (ب)  ${}_{20}Ca^{2+}$  (ج)  ${}_{8}O$  (د)  ${}_{18}Ar$

۷۴- در مجموعه عنصرهایی که با عدد اتمی ۱۵ شروع شده و به عدد اتمی ۲۶ ختم می‌شوند. چند اتم نافلز وجود دارد؟ (مرحله اول دوره ۷)

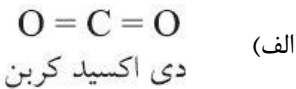
الف) ۴ (ب) ۳ (ج) ۸ (د) ۶

(مرحله اول دوره ۷)

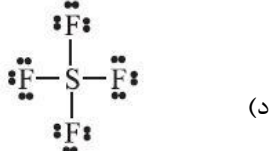
۷۵- مدل الکترون - نقطه‌ای کدام گونه درست است؟



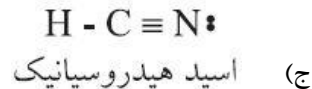
یون تیوسیانات (ب)



دی اکسید کربن (الف)



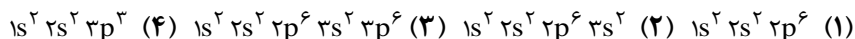
تترا فلئورید گوگرد (د)



اسید هیدروسیانیک (ج)

(مرحله اول دوره ۷)

۷۶- کدام دو آرایش الکترونی نمایش کاتیون و آنیون در فسفیدمنیزیم است؟



(د) ۲ و ۴

(۳) ۱ و ۲

(۲) ۱ و ۳

(۱) ۲ و ۳

۷۷- در دو بالن یک لیتری در دمای  $27^\circ C$  در یکی گاز نیتروژن ( $N_2$ ) با فشار  $0.1$  اتمسفر و در دیگری گاز متان ( $CH_4$ ) با همان فشار موجود است. کدام گزینه در مورد مقایسه تعداد مولکول‌های این دو گاز درست است؟

(مرحله اول دوره ۷)

(ب) با هم مساوی است.

(الف) متان =  $2/5$  برابر نیتروژن(د) متان =  $0.9$  برابر نیتروژن(ج) متان =  $2$  برابر نیتروژن

۷۸- محلول آبی  $NaOH$ ،  $20\%$  وزنی سود دارد و چگالی آن  $1/g/cm^3$  است. مولاریته و سود در این محلول از راست به چپ کدام است؟

(د) ۶

(ج)  $6/25$ 

(ب) ۵

(الف)  $5/5$ 

(مرحله اول دوره ۷)

۷۹- در کدام نمونه تعداد الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی برابر است؟

(ب) یون کربنات

(الف) کربن دی‌سولفید

(د) پراکسید هیدروژن ( $H_2O_2$ )

(ج) یون نیتريت

۸۰- قابلیت انحلال نیترات پتاسیم در  $20^\circ C$  و  $70^\circ C$  به ترتیب  $32$  گرم و  $140$  گرم در  $100$  گرم آب است. اگر  $100$  گرم محلول سیرشده نیترات پتاسیم در  $70^\circ C$  را تا  $20^\circ C$  سرد کنیم، چند گرم نمک از محلول رسوب خواهد کرد؟

(مرحله اول دوره ۷)

(د) ۴۵

(ج) ۱۵

(ب) ۲۵

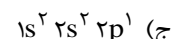
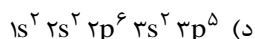
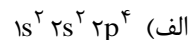
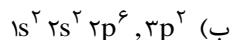
(الف) ۳۵

(مرحله اول دوره ۷)

۸۱- کدام اتم در حالت پایه بیشترین تعداد الکترون‌های جفت نشده (منفرد) را دارد؟

(د)  $13Al$ (ج)  $12Si$ (ب)  $15P$ (الف)  $16S$ ۸۲- فرمول شیمیایی ترکیبی به  $X_2Y$  است. آرایش الکترونی  $Y$  کدام است؟ ( $X$  اتم نافلز است.)

(مرحله اول دوره ۷)



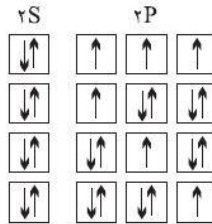
(مرحله اول دوره ۷)

۸۳- عنصرهای کدام گزینه تمامی به یک خانواده تعلق ندارند؟

- (الف) فلور، کلر، برم، ید  
(ب) لیتیم، پتاسیم، روبیدیم، سزیم  
(ج) اکسیژن، گوگرد، ژرمانیم، تلور  
(د) بور، آلومینیم، گالیم، ایندیم

(مرحله اول دوره ۷)

۸۴- آرایش اوربیتالی مقابل مربوط به کدام مولکول است؟



- (الف)  $\text{NCl}_3$  (ب)  $\text{PF}_3$  (ج)  $\text{PCl}_3$  (د)  $\text{NF}_3$

۸۵-  $364\text{g}$  از عنصر T با اکسیژن  $552\text{g}$ ،  $5\%$   $\text{T}_2\text{O}_5$  تولید می‌کند. وزن اتمی عنصر T کدام است؟ (مرحله اول دوره ۸)

- (الف)  $12/3$  (ب)  $77/4$  (ج)  $24/6$  (د)  $74/6$

۸۶- اگر X عنصری ب عدد اتمی ۸ و Y عنصری با عدد اتمی ۱۲ باشد، ترکیب حاصل از این دو عنصر ... است و فرمول آن ... است.

- (الف) یونی  $\text{YX}_2$  (ب) کووالانسی  $\text{YX}$  (ج) یونی  $\text{YX}$  (د) یونی  $\text{Y}_2\text{X}$

۸۷- در شرایط یکسان از نظر دما و فشار، ۳ گرم از کدام جسم بیشترین حجم را دارد؟ (مرحله اول دوره ۸)

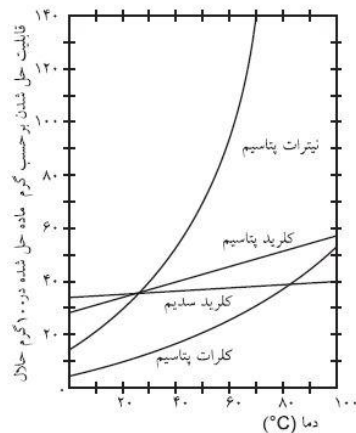
(Ar = ۴۰, C = ۱۲, O = ۱۶, H = ۱, F = ۱۹)

- (الف) آرگون (ب) فلور (ج) پروپان ( $\text{C}_3\text{H}_8$ ) (د) مونوکسید کربن

۸۸- نمونه‌ای از فلز X به وزن  $3/177\text{g}$  با  $0/6015$  لیتر گاز  $\text{O}_2$  (در فشار عادی و دمای  $20^\circ\text{C}$ ) اکسیدی با فرمول XO می‌دهد. در همین شرایط چگالی گاز اکسیژن  $1/330\text{g.L}^{-1}$  می‌باشد. وزن اتمی عنصر X کدام است؟

- (الف)  $49/5$  (ب)  $32/1$  (ج)  $63/5$

(۸)



۸۹-  $100$  گرم مخلوطی شامل مقادیر وزنی مساوی از کلرات پتاسیم و نیترات پتاسیم در دمای  $98^\circ\text{C}$  در  $100$  گرم آب کاملاً حل شده است. در صورتی که دمای محلول حاصل را تا  $70^\circ\text{C}$  کاهش دهیم، از هر کدام از این دو نمک (به ترتیب کلرات پتاسیم و نیترات پتاسیم) چند گرم بلور، از محلول جدا و ته‌نشین می‌شود؟ (فرض کنید حلالیت یکی بر دیگری تأثیر ندارد.)

(مرحله اول دوره ۸)

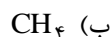
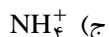
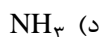
- (الف)  $30$  و  $0$  (ب)  $65$  و  $20$  (ج)  $40$  و  $0$  (د)  $20$  و  $0$

۹۰- آرایش الکترونی اتم‌های چهار عنصر در زیر داده شده است. حداکثر عدد اکسایش کدام دو عنصر در ترکیب‌های آنها برابر است؟ (مرحله اول دوره ۸)

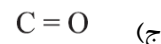
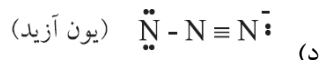
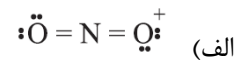
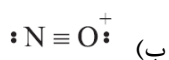
- (۱):  $1s^2 2s^2 2p^4$  (۲):  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$   
(۳):  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$  (۴):  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

(مرحله اول دوره ۸)

۹۱- بین مولکول‌های کدام گونه تشکیل پیوند هیدروژنی امکان‌پذیر است؟



۹۲- کدام فرمول الکترون - نقطه‌ای نادرست است؟ (مرحله اول دوره ۸)



۹۳- عنصری با عدد اتمی ۱۷ با کدام عنصر که عدد اتمی آن در زیر داده شده از نظر خواص شیمیایی شباهت دارد؟

(مرحله اول دوره ۸)

(د) ۱۸

(ج) ۱۶

(ب) ۳۵

(الف) ۳۴

۹۴- اکسیدی از نیتروژن ۱۶/۶۴٪ اکسیژن و ۳۶/۸۴٪ نیتروژن دارد. نسبت تعداد اتم‌های نیتروژن به اکسیژن کدام است؟

(مرحله اول دوره ۸)

(د)  $\frac{2}{3}$ (ج)  $\frac{3}{1}$ (ب)  $\frac{1}{3}$ (الف)  $\frac{3}{2}$ 

(مرحله اول دوره ۸)

۹۵- در یک اتم خنثی، تعداد الکترون‌ها با تعداد ... برابر است.

(د) نوترون‌ها

(ج) اوربیتال‌های اتم

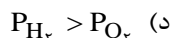
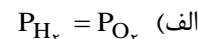
(ب) پروتون‌ها

(الف) لایه‌های الکترونی اتم

۹۶- در دو ظرف به حجم و دمای یکسان، در یکی گاز هیدروژن و در دیگری گاز اکسیژن به جرم‌های مساوی قرار دارد.

(مرحله اول دوره ۸)

مقایسه‌ی فشار دو گاز کدام است؟



(ج) به معلومات بیشتر نیاز است.

۹۷- مولاریته‌ی آب در یک محلول اسید نیتریک با چگالی  $1/40 \text{ g/cm}^3$  مساوی  $24/4 \text{ mol/L}$  است. مولاریته‌ی اسید

(مرحله اول دوره ۸)

نیتریک در این محلول کدام است؟

(د)  $15/250$ (ج)  $13/250$ (ب)  $14/250$ (الف)  $16/250$ 

۹۸- یک محلول سود تجاری ۱۰ مولار است برای تهیه‌ی ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۲ مولار سود به ترتیب از راست به چپ ...

(مرحله اول دوره ۸)

میلی‌لیتر محلول سود تجاری را با ... میلی‌لیتر آب مقطر مخلوط می‌کنیم.

(د) ۴۰۰، ۱۰۰

(ج) ۵۰، ۴۵۰

(ب) ۴۹۰، ۱۰

(الف) ۴۸۰، ۲۰

۹۹- کدام عبارت در مورد مقایسه‌ی تعداد مول‌ها در یک نمونه گاز به حجم ۵ لیتر و در یک نمونه گاز دیگر به حجم ۱۰ لیتر

(مرحله اول دوره ۸)

درست است؟

(الف) برای انجام مقایسه به معلومات بیشتر نیاز است.

(ب) تعداد مول‌های در نمونه دوم دو برابر اولی است.

(ج) اگر مولکول گاز اولی دو اتمی و دومی تک‌اتمی باشد، آنگاه تعداد مول‌ها در دو نمونه با هم مساوی است.

(د) در دمای یکسان، تعداد مول‌ها در دومی دو برابر اولی است.

۱۰۰- در سومین لایه‌ی الکترونی اصلی اتم  ${}_{23}\text{Ti}$  به ترتیب چند اوربیتال و چند الکترون وجود دارد؟ (مرحله اول دوره ۹)

(د) ۶ و ۱۰

(ج) ۹ و ۱۰

(ب) ۲ و ۴

(الف) ۵ و ۱۰

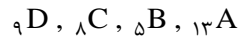
(مرحله اول دوره ۹)

۱۰۱- در کدام مورد هویت عنصر دستخوش تغییر می شود؟

(الف) تغییر تعداد پروتون (ب) جدا کردن الکترون (ج) تغییر تعداد پروتون (د) افزودن الکترون

۱۰۲- کدام دو عنصر یک ترکیب دوتایی با نسبت استوکیومتری سه آنیون به یک کاتیون تشکیل می دهند؟

(مرحله اول دوره ۹)



(الف) A و C (ب) A و D (ج) B و D (د) B و C

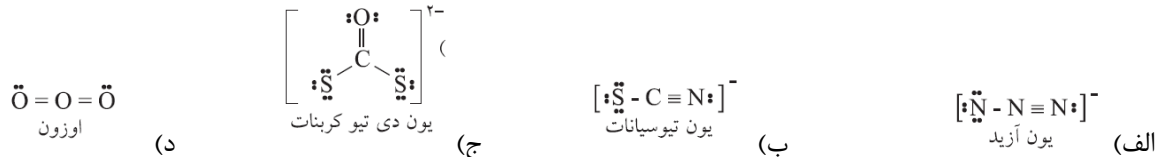
(مرحله اول دوره ۹)

۱۰۳- در کدام اتم یا یون در حالت پایه تعداد الکترون های جفت نشده ی بیشتری وجود دارد؟

(الف)  ${}^{25}\text{Mn}^{2+}$  (ب)  ${}^7\text{N}$  (ج)  ${}^{24}\text{Cr}^{3+}$  (د)  ${}^{13}\text{Al}^{3+}$

(مرحله اول دوره ۹)

۱۰۴- کدام فرمول الکترون - نقطه ای نادرست است؟



(مرحله اول دوره ۹)

۱۰۵- در کدام مورد X عنصری از گروه ششم است؟

(الف)  $\text{MgX}_2$  (ب)  $\text{X}_2\text{SO}_4$  (ج)  $\text{XF}_2$  (د)  $\text{X}_2\text{O}_3$

۱۰۶- در بخشی از جدول تناوبی عنصرها چهار عنصر با حروف A, B, C و D مشخص شده اند. فرمول های کدام گزینه

(مرحله اول دوره ۹)

مربوط به این عنصرها درست است؟


(الف)  $\text{C}_2\text{D}, \text{A}_3\text{C}, \text{A}_2\text{D}_2$  (ب)  $\text{A}_3\text{D}, \text{B}_2\text{D}_2, \text{AC}_3$

(ج)  $\text{B}_2\text{D}, \text{AC}_4, \text{BC}$  (د)  $\text{AC}_2, \text{BD}, \text{AD}$

(مرحله اول دوره ۹)

۱۰۷- کدام ترکیب ناممکن است؟

(الف)  $\text{OF}_2$  (ب)  $\text{O}_2\text{F}_2$  (ج)  $\text{SF}_4$  (د)  $\text{OF}_4$

۱۰۸- مولکول گرم گازهای  $\text{H}_2$ ,  $\text{N}_2$  و  $\text{O}_2$  به ترتیب ۲ گرم، ۲۸ گرم و ۳۲ گرم است. مقایسه ی تعداد مولکول های موجود

(مرحله اول دوره ۹)

در یک لیتر از هر یک از این گازها در دما و فشار استاندارد کدام است؟

(الف) اولی > دومی > سومی (ب) اولی < دومی < سومی  
(ج) با هم مساوی است. (د) به معلومات بیشتر نیاز است.

(مرحله اول دوره ۱۰)

۱۰۹- عدد جرمی در یک اتم، کدام مورد را نشان می دهد؟

(الف) تعداد پروتون ها (ب) مجموع تعداد الکترون ها و پروتون ها  
(ج) جرم اتمی (د) مجموع تعداد پروتون ها و نوترون ها

۱۱۰- حداکثر تعداد الکترون‌ها در لایه‌ی پنجم چیست؟

(الف) ۸ (ب) ۳۲ (ج) ۵۰ (د) ۱۸

۱۱۱- کدام آرایش الکترونی مربوط به اتم  ${}_{31}\text{Ga}$  است؟ (لایه ۴-۳-۲-۱)

(الف) ۲، ۸، ۱۸ (ب) ۳، ۸، ۱۸ (ج) ۲، ۸، ۱۲ (د) ۲، ۸، ۹

۱۱۲- کدام ترکیب تعداد اتم‌های بیشتری دارد؟

(الف) فسفید منیزیم (ب) سولفات کروم (II)  
(ج) اکسید آهن (III) (د) دی کلر هپتوکسید ( $\text{Cl}_7\text{O}_7$ )

۱۱۳- در بخشی از جدول تناوبی پنج عنصر با حروف A، B، C، D و E مشخص شده است فرمول‌های کدام گزینه

مربوط به این عنصرها درست است؟ (مرحله اول دوره ۱۰)


(الف)  $\text{AC}_3, \text{B}_3\text{D}_2, \text{DC}_2$  (ب)  $\text{AE}_3, \text{DC}_3, \text{BC}_2$

(ج)  $\text{AD}_6, \text{D}_2\text{E}_5, \text{EC}_2$  (د)  $\text{B}_2\text{E}_2, \text{D}_2\text{E}_3, \text{E}^{-2}$

۱۱۴- کدام گونه‌ی شیمیایی تعداد الکترون‌های جفت نشده‌ی بیشتری دارد؟

(الف)  $\text{N}$  (ب)  $\text{Fe}^{2+}$  (ج)  $\text{Co}^{2+}$  (د)  $\text{Al}^{3+}$

۱۱۵- کدام یک از ترکیبات حاوی بیشترین درصد نیتروژن است؟

ماده	$\text{Pb}(\text{N}_3)_2$	$\text{Mg}_3\text{N}_2$	$\text{NaN}_3$	$\text{NH}_4\text{NO}_3$
جرم مولکولی	۲۹۱	۱۰۱	۶۵	۸۰

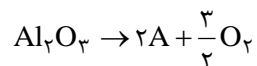
(الف)  $\text{Pb}(\text{N}_3)_2$  (ب)  $\text{Mg}_3\text{N}_2$  (ج)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  (د)  $\text{NaN}_3$

۱۱۶- چند مول یون  $\text{K}^+$  در ۷۵/۰ ml محلول  $0/123\text{M K}_2\text{CrO}_4$  موجود است؟

(الف)  $1/84 \times 10^{-2}$  (ب)  $1/38 \times 10^{-2}$  (ج)  $9/22 \times 10^{-23}$  (د)  $2/77 \times 10^{-2}$

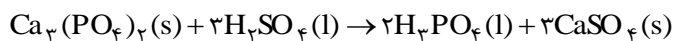
۱۱۷- هرگاه به مدت یک ساعت  $\text{Al}_2\text{O}_3$  را در شرایط مناسب الکترولیز کنیم، نسبت وزنی Al به  $\text{O}_2$  حاصل کدام

است؟ (مرحله اول دوره ۱۰)



(الف) کمتر از ۱ (ب) ۲:۳ (ج) ۱:۱ (د) بیشتر از ۱

۱۱۸- حجم (بر حسب لیتر) اسید سولفوریک خالص (چگالی ۱/۸۴g/mL) لازم برای تولید یک تن اسیدفسفریک از فسفات کلسیم طی واکنش زیر کدام است؟ (مرحله اول دوره ۱۰)



اسید	$\text{H}_3\text{PO}_4$	$\text{H}_2\text{SO}_4$
جرم مولکولی	۷۹/۹۹	۹۸/۰۸

(د) ۲۷۶۲/۵۳

(ج) ۳۶۲/۶۵

(ب)  $۸/۱۶ \times ۱۰^۲$

(الف)  $۱۵/۰۱ \times ۱۰^۲$

۱۱۹- کدام یون  $M^+$  در فلزهای آرایش الکترونی  $[\text{Kr}]4d^{10}$  دارد؟ (مرحله اول دوره ۱۰)

(د)  $_{49}\text{In}$

(ج)  $_{47}\text{Ag}$

(ب)  $_{28}\text{Cd}$

(الف)  $_{29}\text{Cu}$

۱۲۰- در کدام ترکیب هر دو نوع پیوند یونی و کووالانسی وجود دارد؟ (مرحله اول دوره ۱۰)

(د)  $\text{H}_2$

(ج)  $\text{KCl}$

(ب)  $\text{NaCN}$

(الف)  $\text{CH}_4$

۱۲۱- می‌خواهیم جرم مولکولی دو گاز را از روی چگالی آنها با هم مقایسه نماییم این صورت باید چگالی دو گاز بر

طبق شرایط کدام گزینه با هم مقایسه شود؟ (مرحله اول دوره ۱۰)

(ب) در حجم و دمای یکسان

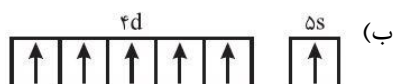
(الف) فقط در دمای یکسان

(د) در دما و فشار یکسان

(ج) در حجم و فشار یکسان

۱۲۲- با توجه به آرایش‌های اوربیتالی داده شده برای الکترون‌های ظرفیت، کدام آرایش الکترونی مربوط به اتم

(مرحله اول دوره ۱۰)



۱۲۳- در کدام یک از ترکیبات یونی زیر عنصر  $X$  به گروه پنجم از عنصرهای اصلی تعلق دارد؟ (مرحله اول دوره ۱۰)

(د)  $\text{NaX}_3$

(ج)  $\text{Na}_2X$

(ب)  $\text{Na}_2\text{H}_2$

(الف)  $\text{XF}_3$

۱۲۴- کدام ترکیب انواع اتم‌های بیشتری دارد؟ (مرحله اول دوره ۱۱)

(ب) کرومات نقره  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$

(الف) مونوهیدروژن فسفات کلسیم  $\text{CaHPO}_4$

(د) سولفات منیزیم  $\text{MgSO}_4$

(ج) پرکلریک اسید  $\text{HClO}_4$

۱۲۵- در کدام یون تعداد الکترون‌های جفت نشده بیشتر است؟ (مرحله اول دوره ۱۱)

(د)  $_{28}\text{Ni}^{2+}$

(ج)  $_{23}\text{Cr}^{3+}$

(ب)  $_{27}\text{Co}^{2+}$

(الف)  $_{26}\text{Fe}^{3+}$

۱۲۶- در بخشی از جدول تناوبی عنصرها پنج عنصر با حروف A, B, C, D و E مشخص شده اند فرمول های کدام

(مرحله اول دوره ۱۱)

گزینه مربوط به این عنصرها درست است؟


(ب)  $A_7E_3, DB_4, AB_4$

(الف)  $A_3E_4, BE, AB_3$

(د)  $AB_7, DE_7, CE_7$

(ج)  $CE, AE, CB$

۱۲۷- چگالی اسید سولفوریک  $1/83 \text{ g/cm}^3$  و خلوص آن ۹۸ درصد است. برای تهیهی یک محلول ۲/۵ مولار

(مرحله اول دوره ۱۱)

چند سانتی متر مکعب از این اسید مورد نیاز است؟

(د) ۱۳۵

(ج) ۱۳۳

(ب) ۱۳۶

(الف) ۱۳۴

۱۲۸- ترکیب درصد ایزوتوپ های پایدار استرونیسیم به قرار زیر است. جرم اتمی استرونیسیم کدام است؟

(مرحله اول دوره ۱۱)

( $^{88}\text{Sr} : \%82/58, ^{87}\text{Sr} : \%7/00, ^{86}\text{Sr} : \%9/86, ^{84}\text{Sr} : \%0/56$ )

(د) ۸۸/۷۱

(ج) ۸۲/۵۸

(ب) ۸۶

(الف) ۸۸

(مرحله اول دوره ۱۱)

۱۲۹- چگالی یک گاز تابعی از ... است.

(الف) میزان جنب و جوش مولکول های گاز، حجم ظرف محتوی گاز و دما

(ب) انرژی بزرگی مولکول و نوع گاز

(ج) تعداد مول های گاز، نوع ظرف گاز و دما

(د) فشار، دما و نوع گاز

(مرحله اول دوره ۱۲)

۱۳۰- آرایش الکترونی کدام یون همانند آرایش الکترونی گاز نجیب نئون است؟

(د)  $\text{Cu}^+$

(ج)  $\text{Cl}^-$

(ب)  $\text{Ca}^{2+}$

(الف)  $\text{O}^{2-}$

(مرحله اول دوره ۱۲)

۱۳۱- ۰/۲۵ مول از کدام ترکیب، جرمی برابر ۴/۰ گرم دارد؟

(د)  $(\text{Mg} = 24)\text{MgO}$

(ج)  $\text{CH}_4$

(ب)  $(\text{Ca} = 40)\text{CaCO}_3$

(الف)  $\text{NH}_3$

۱۳۲- محلولی از ۵۰/۰ گرم  $\text{KNO}_3$  در ۵۰/۰ گرم آب  $80^\circ\text{C}$  کرده ایم. این محلول را تا  $10^\circ\text{C}$  سرد می کنیم. چه

جرمی از  $\text{KNO}_3$  در این دما رسوب می کند؟ (در صورتی که بدانیم درصد جرمی این نمک در  $10^\circ\text{C}$  برابر ۲۲/۰

(مرحله اول دوره ۱۲)

است.)

(د) ۲۸g

(ج) ۲۲g

(ب) ۳۸/۷g

(الف) ۳۷/۸g

(مرحله اول دوره ۱۲)

۱۳۳- کدام اتم ۹ پروتن و ۱۰ نوترون دارد؟

(د)  $^{19}\text{F}$

(ج)  $^{18}\text{O}$

(ب)  $^{20}\text{Ne}$

(الف)  $^{16}\text{O}$



۱۳۴- چگالی محلول سیر شده‌ی ترکیب A با وزن مولکولی ۱۰۰ در  $20^{\circ}\text{C}$  برابر  $1/10\text{g/mL}$  است غلظت ترکیب A

در محلول آبی سیر شده  $2/20\text{mol/L}$  است. انحلال پذیری ترکیب A در  $100\text{g}$  آب  $20^{\circ}\text{C}$  چیست؟

(مرحله اول دوره ۱۲)

الف) ۱۵g (ب) ۲۲g (ج) ۲۸g (د) ۲۶g

(مرحله اول دوره ۱۲)

۱۳۵- کدام مولکول تعداد جفت الکترون تنهای (غیرمشترک) بیشتری دارد؟

الف)  $\text{NH}_3$  (ب)  $\text{CO}_2$  (ج)  $\text{N}_2$  (د)  $\text{HF}$

(مرحله اول دوره ۱۲)

۱۳۶- کدام گونه‌ی شیمیایی با سه گونه‌ی دیگر هم الکترون نیست؟

الف)  $\text{N}_2$  (ب)  $\text{CN}^-$  (ج)  $\text{NO}$  (د)  $\text{C}_2^{2-}$

(مرحله اول دوره ۱۲)

۱۳۷- کدام یون تعداد الکترون‌های جفت نشده‌ی بیشتری دارد؟

الف)  $\text{Fe}^{2+}$  (ب)  $\text{Mn}^{2+}$  (ج)  $\text{Cr}^{2+}$  (د)  $\text{Ti}^{3+}$

۱۳۸- با توجه به موقعیت‌های عنصرهای A، B، C، D و E در جدول تناوبی عنصرها، فرمول کدام گزینه نادرست

(مرحله اول دوره ۱۲)

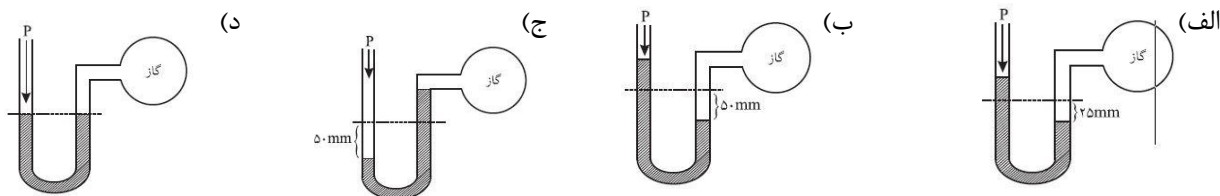
است؟

الف)  $\text{DB}_4$  (ب)  $\text{A}_2\text{E}_3$  (ج)  $\text{C}_2\text{E}$  (د)  $\text{B}_4\text{ش}$

(مرحله اول دوره ۱۴)

۱۳۹- در کدام شکل فشار گاز درون حباب شیشه‌ای برابر  $810\text{mmHg}$  است؟

(P هوا =  $760\text{mmHg}$ )



(مرحله اول دوره ۱۴)

۱۴۰- انرژی کدام یک از نورها با طول موج‌های زیر از همه کمتر است؟

الف)  $656\text{nm}$  (ب)  $410\text{nm}$  (ج)  $486\text{nm}$  (د)  $434\text{nm}$

(مرحله اول دوره ۱۴)

۱۴۱- رنگ سبز مراسم آتش‌بازی مربوط به کدام یک از مواد زیر است؟

الف) گرد آلومینیوم (ب) براده‌های آهن (ج) مس (II) نیترات (د) گرد منیزیم

۱۴۲- چنانچه از اکسیژن  $^{16}\text{O}$  و  $^{17}\text{O}$  و از کربن ایزوتوپ‌های  $^{12}\text{C}$  و  $^{13}\text{C}$  را در نظر بگیریم. در یک نمونه‌ی طبیعی

(مرحله اول دوره ۱۴)

کربن دی‌اکسید چند نوع مولکول با جرم‌های متفاوت می‌توان انتظار داشت؟

الف) ۶ (ب) ۴ (ج) ۵ (د) ۳

(مرحله اول دوره ۱۴)

۱۴۳- در اتم هیدروژن انرژی مربوط به کدام انتقال الکترونی از همه بیشتر است؟

الف)  $n_6 \rightarrow n_5$  (ب)  $n_7 \rightarrow n_6$  (ج)  $n_4 \rightarrow n_3$  (د)  $n_2 \rightarrow n_1$

۱۴۴- برای انتقال الکترون در اتم هیدروژن از  $n=4$  به  $n=1$  چند خط نشری در طیف آن انتظار می‌رود؟ (مرحله اول دوره ۱۴)

الف) ۹ (ب) ۱ (ج) ۳ (د) ۵

۱۴۵- نام کدام ترکیب درست نیست؟

(مرحله اول دوره ۱۴)

(ب) آهن اکسید:  $Fe_2O_3$ (الف) کلسیم برمید:  $CaBr_2$ (د) لیتیم اکسید:  $Li_2O$ (ج) آلومینیوم فسفات:  $AlPO_4$ 

۱۴۶- کدام ترکیب پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد؟

(مرحله اول دوره ۱۴)

(د)  $H_2S$ (ج)  $H_2O$ (ب)  $HCl$ (الف)  $CH_4$ 

۱۴۷- عبارت کدام گزینه در ارتباط با ساختار اتم درست است؟ (مرحله اول دوره ۱۴)

(الف) عدد اتمی جمع تعداد الکترون‌ها و پروتون‌ها است.

(الف) عدد اتمی جمع تعداد الکترون‌ها و پروتون‌ها است.

(د) عدد جرمی جمع تعداد الکترون‌ها و پروتون‌ها است.

(ج) عدد جرمی جمع تعداد پروتون‌ها و نوترون‌ها است.

(مرحله اول دوره ۱۴)

۱۴۸- عبارت کدام گزینه درست است؟

(الف) ایزوتوپ‌های یک عنصر عدد اتمی و عدد جرمی متفاوت دارند.

(ب) ایزوتوپ‌های یک عنصر عدد اتمی و عدد جرمی یکسان دارند.

(ج) ایزوتوپ‌های یک عنصر عدد جرمی یکسان و عدد اتمی متفاوت دارند.

(د) ایزوتوپ‌های یک عنصر عدد اتمی یکسان و عدد جرمی متفاوت دارند.

(مرحله اول دوره ۱۴)

۱۴۹- کدام پیوند کووالانسی نیست؟

(ب) پیوند بین کلرید و آمونیوم در آمونیوم کلرید

(الف) پیوند اتم هیدروژن با کربن در اتان

(د) پیوند دوگانه‌ی بین دو اتم کربن در اتن

(ج) پیوند ساده‌ی بین دو اتم کربن در اتان

۱۵۰- ۳۳/۹ گرم محلول سیرشده‌ی پتاسیم نیترات در آب در دمای  $0^\circ C$  موجود است. هرگاه تمامی آب این

محلول تبخیر شود ۳/۹ گرم پتاسیم نیترات خشک و بی‌آب از آن بر جای می‌ماند قابلیت حل شدن پتاسیم

نیترات در آب در دمای داده شده برحسب گرم ماده‌ی حل شونده در ۱۰۰ گرم حلال کدام است؟

(مرحله اول دوره ۱۴)

(د) ۲/۹

(ج) ۱۱/۵

(ب) ۳۳/۹

(الف) ۱۲

(مرحله اول دوره ۱۴)

۱۵۱- فشاری که یک نمونه‌ی گاز در یک ظرف از خود نشان می‌دهد ناشی از... است.

(الف) برخورد مولکول‌های گاز با یکدیگر در فضای ظرف

(ب) برخورد مولکول‌های گاز با جداره‌ی ظرف

(ج) وزن مولکول‌های گاز درون ظرف

(د) دافعه‌ی ناشی از نزدیک شدن مولکول‌های گاز با یکدیگر

۱۵۲- x گرم گوگرد (S) با y گرم آلومینیوم (Al) به طور کامل واکنش می‌دهد و از آن z گرم آلومینیوم سولفید

(مرحله اول دوره ۱۴)

(Al<sub>2</sub>S<sub>3</sub>) تولید می‌شود. مجموع نسبت‌های  $\frac{x}{z} + \frac{y}{z}$  کدام است؟ (Al = ۲۷, S = ۳۲)

(د) ۱

(ج) ۰/۳۹۳

(ب) ۰/۲۱۳

(الف) ۰/۱۸

۱۵۳- در ۸۹۶ سانتی‌متر مکعب گاز کربن دی‌اکسید در شرایط متعارفی چند مولکول کربن دی‌اکسید موجود

(مرحله اول دوره ۱۴)

است؟ ( $6.022 \times 10^{23}$  = عدد آووگادرو)(د)  $24/0.88 \times 10^{21}$ (ج)  $4 \times 10^{-2}$ (ب)  $12/0.44 \times 10^{21}$ (الف)  $12/0.44 \times 10^{19}$

۱۵۴- با توجه به شرکت عنصرهای انتخابی X و Y در ترکیب‌های  $YCO_3$  و  $XO_3$  در کدام گزینه فرمول

(مرحله اول دوره ۱۴)

ترکیب‌های شیمیایی داده شده درست است؟

الف)  $XF_3, YSO_4$  (ب)  $XF_5, YPO_4$  (ج)  $XF, YNO_3$  (د)  $XF_9, Y(NO_3)_2$

(مرحله اول دوره ۱۵)

۱۵۵- کدام گونه‌ی شیمیایی پیوند کووالانسی ندارد؟

الف)  $ICl_3^-$  (ب)  $NH_4^+$  (ج)  $NH_3$  (د)  $NaH$

(مرحله اول دوره ۱۵)

۱۵۶- کدام یون تعداد الکترون‌های بیشتری دارد؟

الف)  ${}_7N^{3-}$  (ب)  ${}_{13}Al^{3+}$  (ج)  ${}_7NH_4^+$  (د)  ${}_{13}AlH_4^-$

(مرحله اول دوره ۱۵)

۱۵۷- کدام عنصر می‌تواند ترکیبی با ساختار لوویس:  $\ddot{O} = \ddot{X} - \ddot{O}$  تشکیل دهد؟

الف)  ${}_6C$  (ب)  ${}_{14}Si$  (ج)  ${}_{16}S$  (د)  ${}_7N$

۱۵۸- ۹۵ گرم آمونیوم کلرید  $NH_4Cl$  در ۲۰۰ g آب در دمای  $60^\circ C$  حل شده است. در اثر سرد کردن محلول تا

دمای  $20^\circ C$  چند گرم بلور  $NH_4Cl$  به دست می‌آید؟ حل‌پذیری آمونیوم کلرید در  $20^\circ C$  برابر ۳۷ گرم در ۱۰۰

(مرحله اول دوره ۱۵)

گرم آب است.

الف) ۲۹ (ب) ۱۰/۵ (ج) ۵۸ (د) ۲۱

(مرحله اول دوره ۱۵)

۱۵۹- کدام گاز به عنوان یک گاز گلخانه‌ای به شمار نمی‌آید؟

الف)  $CH_4(g)$  (ب)  $H_2O(g)$  (ج)  $H_2(g)$  (د)  $CO_2(g)$

۱۶۰- دانش‌آموز کنجکاوی از راه آزمایش‌های لازم، معادله زیر را برای بستگی حجم یک نمونه گاز با دمای آن بر

حسب مقیاس دمای سلسیوس،  $t^\circ C$ ، به دست آورده است.

(در گستره  $0^\circ C$  الی  $50^\circ C$ ،  $V = at + V_0$ ،  $V_0 = 27/3 cm^3$ ،  $a = 0.10 cm^3 / ^\circ C$  و  $t$  دما در مقیاس سلسیوس است.)

(مرحله اول دوره ۱۵)

(اگر دما به اندازه  $1^\circ C$  افزایش یابد، افزایش حجم گز چند برابر  $V_0$  است؟)

الف)  $\frac{1}{273}$  (ب)  $\frac{1}{373}$  (ج)  $\frac{1}{250}$  (د)  $\frac{1}{350}$

۱۶۱- فرض کنید بستگی تغییر حجم یک نمونه گاز با فشار آن در دمای ثابت به شرح زیر باشد:

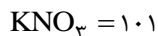
فشار به میلی‌متر جیوه	۷۶	۳۸۰	۷۶
حجم به میلی‌لیتر	۵	۱۰	۵۰
فشار × حجم	۳۸۰۰	۳۸۰۰	۳۸۰۰

(مرحله اول دوره ۱۵)

حجم این نمونه گاز در فشار  $2000 atm$  و در همان دمای ثابت چند لیتر است؟

الف) ۰/۰۲۲ (ب) ۰/۰۵۰ (ج) ۰/۰۱۱ (د) ۰/۰۲۵

۱۶۲- ۵۰ میلی لیتر از یک محلول شامل پتاسیم نیترات،  $KNO_3$ ، در آب را با ملایمت تبخیر می کنیم، از آن ۱۰/۱ گرم پتاسیم نیترات خشک برجای می ماند. غلظت مولی محلول کدام است؟ (مرحله اول دوره ۱۵)



الف)  $1 \text{ molL}^{-1}$  (ب)  $2 \text{ molL}^{-1}$  (ج)  $3 \text{ molL}^{-1}$  (د)  $1/5 \text{ molL}^{-1}$

۱۶۳- نمادهای  $\rightarrow \Delta$  و  $\rightleftharpoons$  به ترتیب در یک واکنش شیمیایی چه معنایی دارند؟ (مرحله اول دوره ۱۵)

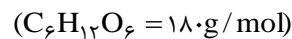
الف) واکنش دهنده ها گرم می شوند، حالت تعادلی

ب) حالت تعادلی، تولید می کند یا می دهد.

ج) واکنش دهنده ها سرد می شوند، حالت تعادلی

د) واکنش دهنده ها گرم می شوند، واکنشی انجام نمی شوند.

۱۶۴- محلولی شامل ۱۰ گرم گلوکز در ۴۵۰ میلی لیتر آب است. غلظت آن بر حسب مولار کدام است؟ (مرحله اول دوره ۱۵)



الف) ۰/۰۶۲ (ب) ۰/۰۵۵ (ج) ۰/۱۱ (د) ۰/۱۲۳

۱۶۵- کدام روش برای کاهش سرعت مصرف مواد شیمیایی کارساز نیست؟ (مرحله اول دوره ۱۵)

الف) اصلاح پیوسته عادت های فردی و اجتماعی در استفاده از مواد و وسایل

ب) سوزاندن زباله های تولید شده در دستگاه های زباله سوز

ج) استفاده دوباره یا چندباره از مواد

د) بازگردانی و بازفرآوری مواد

۱۶۶- کدام عبارت در مورد یک واکنش شیمیایی درست نیست؟ (مرحله اول دوره ۱۵)

الف) اتم ها از یک آرایش به آرایش دیگری در می آیند.

ب) تعداد کل اتم ها تغییر نمی کند.

ج) اتم های واکنش دهنده از بین می روند و اتم های فرآورده به وجود می آیند.

د) جرم واکنش دهنده ها با جرم فرآورده ها برابر است.

۱۶۷- کدام یک از پیوندهای زیر پیوند کووالانسی به شمار نمی آید؟ (مرحله اول دوره ۱۵)

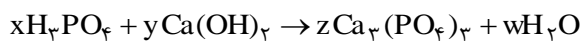
الف) پیوند بین اکسیژن و کربن در مولکول فرمالدهید

ب) پیوند اتم های هیدروژن با اتم های کربن در مولکول اتان

ج) پیوند بین هیدروژن و کلر در هیدروژن کلرید

د) پیوند کربنات و آمونیومدر آمونیوم کربنات

۱۶۸- نسبت  $\frac{xZ}{yW}$  در معادله شیمیایی زیر برابر است با: (مرحله اول دوره ۱۵)



الف)  $\frac{2}{9}$  (ب)  $\frac{1}{9}$  (ج) ۹ (د)  $\frac{2}{3}$

۱۶۹- کدام اتم در حالت پایه خود بیشترین تعداد الکترونهاي جفت نشده را دارد؟ (مرحله اول دوره ۱۶)

الف) V (ب) As (ج) Fe (د) In

۱۷۰- در صورتی که بدانیم حجم ۴ اتم مس در بلور این فلز برابر  $4/7 \times 10^{-23} \text{ cm}^3$  و چگالی بلور مس

$8/93 \text{ g/cm}^3$  و عدد آووگادرو و مول  $6/02 \times 10^{23}$  است، وزن اتمی مس کدام است؟ (مرحله اول دوره ۱۶)

الف) ۶۳/۲ (ب) ۶۵/۳ (ج) ۶۱/۰ (د) ۶۳/۵

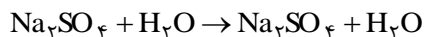
۱۷۱- تعداد الکترون‌های کدام گونه شیمیایی با تعداد الکترون‌های  $17\text{Cl}^-$  برابر است؟ (مرحله اول دوره ۱۶)

الف)  $8\text{O}^{2-}$  (ب)  $19\text{K}^+$  (ج)  $10\text{Ne}$  (د)  $11\text{Na}^+$

۱۷۲- در برابر هر فرمول شیمیایی نام آن نوشته شده است. کدام مورد نادرست است؟ (مرحله اول دوره ۱۶)

الف)  $\text{PCl}_3$  (فسفر (III) کلرید) (ب)  $\text{NO}_2$  (نیتروژن دی‌اکسید)  
ج)  $\text{SF}_6$  (گوگرد هگزا فلئورید) (د)  $\text{SO}_3$  (گوگرد تری‌اکسید)

۱۷۳- وزن  $1/34$  گرم از یک نمونه متبلور سدیم سولفات پس از خشک کردن به  $0/71$  گرم کاهش یافته است. نمونه چه تعداد آب تبلور دارد؟ (مرحله اول دوره ۱۶)



$$S = 32, O = 16, Na = 23$$

الف) ۵ (ب) ۷ (ج) ۸ (د) ۱۰

۱۷۴- عدد جرمی  $X^+$  برابر ۲۰۰ و تعداد نوترون‌های آن  $1/5$  برابر تعداد پروتون‌هاست. تعداد الکترون‌های  $X$  را حساب کنید. (مرحله اول دوره ۱۶)

الف) ۷۸ (ب) ۷۹ (ج) ۸۰ (د) ۸۱

۱۷۵- آرایش یون‌های  $X^{2+}$  و  $Y^{2-}$  به  $3P^6$  ختم می‌شود پس:  
الف)  $X$  به دوره ۳ و  $Y$  به دوره ۴ تعلق دارد.  
ب)  $X$  به دوره ۴ و  $Y$  به دوره ۳ تعلق دارد.  
ج)  $X$  به گروه ۳ و  $Y$  به گروه ۴ تعلق دارد.  
د) تفاوت تعداد الکترون‌های  $X^{2+}$  و  $Y^{2-}$  برابر ۴ الکترون است.

۱۷۶- انرژی لازم برای جدا کردن الکترون از کدام ذره بیشتر است؟ (مرحله اول دوره ۱۶)

الف)  $^2\text{He}$  (ب)  $^3\text{Li}^+$  (ج)  $^4\text{Be}^{2+}$  (د)  $^{10}\text{Ne}$

۱۷۷- آرایش الکترونی عنصری به  $5p^2$  ختم می‌شود. این عنصر در لایه اصلی چهارم خود چند الکترون دارد؟

(مرحله اول دوره ۱۶)

الف) ۱۵ (ب) ۱۶ (ج) ۱۸ (د) ۳۲

۱۷۸-  $\text{Cd}^{2+}$  دارای ۴۶ الکترون است، چند نوترون دارد؟ ( $^{112}\text{Cd}$ ) (مرحله اول دوره ۱۶)

الف) ۶۲ (ب) ۶۸ (ج) ۶۶ (د) ۶۴

۱۷۹- با در نظر گرفتن پنج لایه الکترونی اول در اتم هیدروژن، چند خط در طیف نشری خطی این اتم مشاهده می‌شود؟ (مرحله اول دوره ۱۶)

الف) ۱۰ (ب) ۹ (ج) ۱۲ (د) ۱۲

۱۸۰- با توجه به آرایش الکترونی آخرین زیرلایه یون‌های  $C^{2+} : 3d^1$  و  $B^{3+} : 3p^6$  و  $A^{2-} : 3p^6$  کدام عبارت درست است؟

(مرحله اول دوره ۱۶)

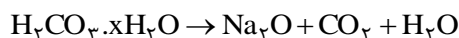
(الف) شعاع اتمی B از شعاع اتمی C بیشتر است.

(ب) B و C در یک گروه از جدول تناوبی قرار دارند.

(ج) A و B در یک نمونه دوره از جدول تناوبی قرار دارند.

(د) شعاع  $C^{2+}$  و از شعاع  $A^{2-}$  بیشتر است.

۱۸۱- یک گرم نمونه متبلور سدیم کربنات خالص را حرارت داده‌ایم تا به طور کامل تجزیه شود، حجم  $CO_2$  خارج شده برابر  $89/6$  میلی‌لیتر می‌باشد (در شرایط متعارفی) تعداد آب تبلور نمونه کدام است؟ (مرحله اول دوره ۱۷)



(الف) ۱۰

(ب) ۹

(ج) ۸

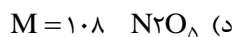
(د) ۱۲

۱۸۲- در کدام یک از اکسیدهای زیر درصد نیتروژن برابر  $25/9$  درصد وزنی است. ( $N = 14, O = 16$ )

(مرحله اول دوره ۱۷)



(ب)  $N_2O_3$   $M = 76$



(د)  $N_2O_5$   $M = 108$

۱۸۳- اگر درصد وزنی X در  $XO_2$  برابر ۸ درصد باشد، درصد وزنی X در  $XO$  چقدر است؟ ( $O = 16$ )

(مرحله اول دوره ۱۷)

(الف)  $78/3$

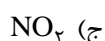
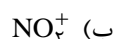
(ب)  $93/2$

(ج)  $90/0$

(د)  $88/9$

(مرحله اول دوره ۱۷)

۱۸۴- کدام نمونه، الکترون جفت نشده دارد؟



۱۸۵- انحلال پذیری شکر در آب در دمای  $20^\circ C$  برابر با  $40.5$  گرم است. اگر  $30/5$  گرم محلول سیر شده شکر در

آب در دمای  $20^\circ C$  را با ملایمت تبخیر کنیم، چند گرم شکر خشک از آن به دست می‌آید؟ (مرحله اول دوره ۱۷)

(الف)  $20/5$

(ب)  $3/0.5$

(ج)  $7/0$

(د)  $25/5$

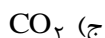
(مرحله اول دوره ۱۷)

۱۸۶- کدامیک از گازهای زیر در آب انحلال پذیری بیشتری دارند؟



۱۸۷- اوزون در لایه تروپوسفر از راه جذب پرتوهای مناسب خورشیدی به وسیله مولکول‌های ... و تکمیل شدن

گام بعد از آن تشکیل می‌شود. (مرحله اول دوره ۱۷)



(مرحله اول دوره ۱۷)

۱۸۸- کدام گزینه از ارکان نظریه جنبش مولکولی گاز نیست؟

(الف) ذره‌های یک نمونه گاز در موقع برخورد با هم می‌توانند با یکدیگر انرژی مبادله کنند.

(ب) فشار یک نمونه گاز در ظرف ناشی از وزن آن است.

(ج) انرژی جنبشی ذره‌های یک نمونه گاز با هم یکسان نیست.

(د) ذره‌های یک نمونه گاز با خود و با جدار ظرف برخورد‌های دایمی دارند.

(مرحله اول دوره ۱۷)

۱۸۹- بین کدام دو مولکول زیر پیوند هیدروژنی تشکیل نمی‌شود؟

- الف) دی اتیل اتر و آب  
 ب) دی متیل اتر و اتیل الکل  
 ج) اتیل الکل و آب  
 د) دی اتیل اتر و دی متیل اتر

(مرحله اول دوره ۱۸)

۱۹۰- درصد جرمی نیتروژن در کدام ترکیب از همه بیش تر است؟

- الف)  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$  ( $M=213$ )  
 ب)  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  ( $M=261$ )  
 ج)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  ( $M=80$ )  
 د)  $\text{LiNO}_3$  ( $M=69$ )

۱۹۱- تعداد جفت الکترون‌ها هم از پیوندی و ناپیوندی در کدام گونه‌ی شیمیایی از همه بیش تر است؟

(مرحله اول دوره ۱۸)

- الف)  $\text{ClF}_3$  ب)  $\text{NH}_2\text{OH}$  ج)  $\text{I}_3^-$  د)  $\text{ClO}_3^-$

۱۹۲- در نمونه‌ای از عنصر بور، ۱۶ ایزوتوپ از  $^{10}\text{B}$  و ۲۴ ایزوتوپ از  $^{11}\text{B}$  وجود دارند. جرم اتمی میانگین بور در

(مرحله اول دوره ۱۸)

این نمونه کدام است؟

- الف) ۱۰/۶ ب) ۱۰/۴ ج) ۱۰/۲ د) ۱۰/۸

۱۹۳- تعداد اوربیتال‌های هر تراز از انرژی و تعداد اوربیتال‌های هر زیرلایه به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

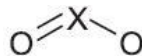
(مرحله اول دوره ۱۸)

- الف)  $2n^2$  و  $l+1$  ب)  $n^2$  و  $l+1$  ج)  $2n^2+1$  و  $l$  د)  $n^2$  و  $l+1$

۱۹۴- در مولکول زیر پس از قرار دادن الکترون‌های ناپیودی X کدام عنصر از تناوب‌های دوم یا سوم جدول

(مرحله اول دوره ۱۸)

می‌تواند باشد؟



- الف) S و F ب) S و B ج) N و O د) C و N

(مرحله اول دوره ۱۸)

۱۹۵- کدام یک از موارد زیر جزو یکاهای SI نیست؟

- الف) متر (m) برای طول  
 ب) کیلوگرم (kg) برای جرم  
 ج) درجه‌ی سلسیوس ( $^{\circ}\text{C}$ ) برای دما  
 د) پاسکال (Pa) برای فشار

(مرحله اول دوره ۱۸)

۱۹۶- در کدام معادله‌ی شیمیایی قانون پایستگی جرم رعایت نشده است؟

- الف)  $\text{Fe} + \text{S} \rightarrow \text{FeS}$   
 ب)  $3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \xrightarrow{\Delta} \text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{H}_2$   
 ج)  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$   
 د)  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaHOS}_4 + \text{H}_2\text{O}$

(مرحله اول دوره ۱۸)

۱۹۷- کدام گزینه در مورد اثر گلخانه‌ای درست است؟

- الف) بر اثر این پدیده انرژی تابشی از جو زمین عبور کرده و خارج می‌شود.  
 ب) این پدیده موجب گرم‌تر شدن مناطق استوایی و سردتر شدن قطب‌ها می‌شود.  
 ج) پدیده‌ای است که در آن انرژی تابشی توسط گازهای گلخانه‌ای به دام می‌افتد.  
 د) گازهای گلخانه‌ای از نظر زیست‌محیطی اثر مثبت دارند.

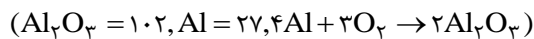
۱۹۸- به بیماری ۱۰۰mL در ساعت به مدت ۲/۵ ساعت از محلول NaCl که غلظت کل یون‌های موجود در آن ۰/۳M است تزریق شده است. این بیمار در این مدت چند گرم NaCl دریافت کرده است؟ (NaCl = ۵۸/۵)

(مرحله اول دوره ۱۸)

الف) ۲/۲ (ب) ۴/۴ (ج) ۸/۸ (د) ۱۷/۵

۱۹۹- از واکنش ۸۲/۵ گرم Al و مقدار کافی اکسیژن چند گرم آلومینیوم اکسید حاصل می‌شود؟

(مرحله اول دوره ۱۸)



الف) ۳۱۱/۷ (ب) ۲۴۹/۹ (ج) ۲۰۰/۲ (د) ۱۵۵/۸

۲۰۰- انحلال پذیری کدام ترکیب وابستگی دمایی معکوس نسبت به سایر گزینه‌ها دارد؟ (مرحله اول دوره ۱۸)

الف) KCl (ب) CO<sub>۲</sub> (ج) NaNO<sub>۳</sub> (د) CaCl<sub>۲</sub>

۲۰۱- چگالی یک گاز نسبت به هلیوم برابر ۱۶ است. ۶/۴ گرم از این گاز چند لیتر حجم در شرایط استاندارد دارد؟

(مرحله اول دوره ۱۸)

الف) ۲/۲۴ (ب) ۴/۴۸ (ج) ۲۲/۴ (د) ۴۴/۸

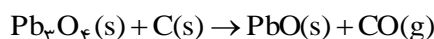
۲۰۲- انحلال پذیری نمکی در دمای معین ۱۲۰ گرم است. چند گرم محلول سیر شده در همان دما دارای ۱۲ گرم

نمک خواهد بود؟ (مرحله اول دوره ۱۸)

الف) ۶/۵ (ب) ۲۲ (ج) ۱۰۰ (د) ۲۲۰

۲۰۳- یک دانش آموز کربن لازم برای واکنش کامل زیر را با ترازویی که دقت آن ۰/۰۰۱۲ گرم است وزن نمود.

خطای حاصل از این توزین در مقدار سرب (II) اکسید تولید شده بر حسب مول کدام است؟ (مرحله اول دوره ۱۹)



الف)  $3 \times 10^{-4}$  (ب)  $9 \times 10^{-4}$  (ج)  $1 \times 10^{-4}$  (د)  $2 \times 10^{-4}$

۲۰۴- استاندارد جهانی ذرات ریز با ضخامت بیشتر از  $2/5 \mu m$  در هوا  $50 \mu g/m^3$  می‌باشد. اگر ضریب خطر ذرات

ریز مساوی ۰/۸۵ باشد، چند میکروگرم از این ذرات ریز در هر بار تنفس که شامل حدود ۰/۵L هوا است وارد

شش‌ها می‌شود؟ (مرحله اول دوره ۱۹)

الف) ۰/۰۲۵ (ب)  $2/125 \times 10^{-2}$  (ج) ۲۱/۲۵ (د) ۲۵

۲۰۵- نام کدام ترکیب شیمیایی درست است؟ (مرحله اول دوره ۱۹)

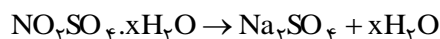
الف) ICl<sub>۳</sub>: ید کلرید (ب) HBr: برومید هیدروژن

ج) PCl<sub>۳</sub>: فسفر (III) کلرید (د) OF<sub>۲</sub>: دی‌فلوئور اکسید



۲۰۶- مقداری سدیم سولفات متبلور را به طور کامل خشک می‌کنیم؛ میزان کاهش وزن آن  $\frac{43}{2}\%$  می‌باشد. تعداد آب تبلور را محاسبه کنید.

(مرحله اول دوره ۱۹)



( $\text{Na}_2\text{SO}_4 = 142$ )

(د) ۱۰

(ج) ۸

(ب) ۶

(الف) ۷

۲۰۷- آب معمولی ( $\text{H}_2\text{O}$ ) و آب سنگین ( $\text{D}_2\text{O}$ ) در کدام مورد یکسان هستند؟

(مرحله اول دوره ۱۹)

(د) چگالی

(ج) مجموع الکترون‌ها

(ب) مجموع نوترون‌ها

(الف) نقطه‌ی انجماد

۲۰۸- عمق میانگین اقیانوس‌های زمین  $3/8\text{km}$  و مساحت کل آنها  $3/68 \times 10^8 \text{km}^2$  است. فرض کنید مولکول‌های موجود در ۱۹ کیلوگرم شکر به فرمول  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  به طور یکنواخت در آب تماماً قیانوس‌های زمین پخش شود. در این صورت چند مولکول شکر در یک لیوان آب اقیانوس که دارای  $200\text{mL}$  آب موجود خواهد بود؟ (۱ مول شکر  $342$  گرم جرم دارد.)

(مرحله اول دوره ۱۹)

(د)  $48 \times 10^{11}$

(ج)  $23916 \times 10^9$

(ب) ۴۸۰۰

(الف) ۲۳۹۱۶

۲۰۹- انواع اتم‌ها در کدام ترکیب از همه بیشتر است؟

(مرحله اول دوره ۱۹)

(د)  $\text{Mg}_3\text{N}_2$

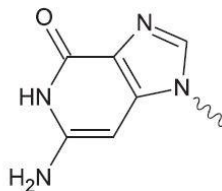
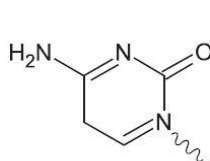
(ج)  $\text{H}_3\text{PO}_4$

(ب)  $\text{CaHPO}_4$

(الف)  $\text{K}_2\text{MnO}_4$

۲۱۰- ترکیبات زیر با تشکیل حداکثر چند پیوند هیدروژنی بین مولکولی کنار هم قرار می‌گیرند؟

(مرحله اول دوره ۱۹)



(د) ۴

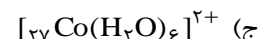
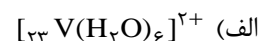
(ج) ۳

(ب) ۱

(الف) ۲

۲۱۱- در کدام یک از یون‌های زیر تعداد الکترون‌های جفت نشده‌ی فلز واسطه از همه بیشتر است. (نکته: بار ترکیب برای عنصر واسطه است)

(مرحله اول دوره ۱۹)



۲۱۲- در ترکیب زنجیری  $\text{Cl}_4\text{P}-(\text{N}=\text{PCl}_2)_3-\text{N}=\text{PCl}_2$  فقط با در نظر گرفتن الکترون‌های ظرفیت اتم‌های فسفر و نیتروژن چه تعداد جفت الکترون‌های غیرمشترک ناپیوندی وجود دارد؟

(مرحله اول دوره ۱۹)

(د) ۱

(ج) ۲

(ب) ۳

(الف) ۴

۲۱۳-  $200$  میلی‌لیتر از محلول  $45\text{g/L}$  آمونیوم کلریدی که در دمای  $60^\circ\text{C}$  تهیه شده است را تا دمای  $20^\circ\text{C}$  سرد می‌کنیم چند گرم آمونیوم کلرید از این محلول رسوب می‌کند؟

(مرحله اول دوره ۱۹)

(قابلیت انحلال آمونیوم کلرید  $37\text{g}$  در  $100\text{g}$  آب در دمای  $20^\circ\text{C}$  است و چگالی محلول  $1/5\text{g/mol}$  است.)

(د)  $36/8$

(ج)  $24/6$

(ب)  $12/3$

(الف) ۴۰

۲۱۴- اگر آرایش الکترونی  $A^{2-}$  و  $D^{2+}$  هریک به  $3p^6$  ختم شود. عبارت کدام گزینه درست است؟

(مرحله اول دوره ۲۰)

(الف) اتم D به دوره‌ی چهارم و اتم A به دوره‌ی سوم تعلق دارد.

(ب) اتم A به گروه چهارم و اتم D به گروه دوم تعلق دارد.

(ج) اتم D عنصر واسطه و A اتم عنصر اصلی است.

(د) تفاوت تعداد الکترون‌های A و D برابر ۱۲ است.

۲۱۵- عنصر A در گروه یک و تناوب سوم و عنصر B در گروه سیزده و تناوب چهارم قرار دارد. تفاوت عمده

پروتون‌های این دو عنصر کدام است؟

(الف) ۲۵ (ب) ۲۰ (ج) ۱۵ (د) ۱۰

۲۱۶- می‌خواهیم یک کیلوگرم محلول ۱۵ درصد وزنی استیک اسید را از محلول اولیه‌ی که ۳۶ درصد وزنی

استیک اسید دارد و چگالی آن  $1/045$  گرم بر میلی‌لیتر است تهیه کنیم. داده‌های کدام گزینه این منظور را

برآورده می‌کنند؟

(الف) رقیق کردن ۴۱۷ میلی‌لیتر محلول ۳۶ درصد وزنی یا ۵۸۳ میلی‌لیتر آب مقطر

(ب) رقیق کردن ۴۱۷ گرم محلول ۳۶ درصد وزنی با ۵۸۳ میلی‌لیتر آب مقطر

(ج) رقیق کردن ۳۶۰ میلی‌لیتر محلول ۳۶ درصد وزنی با ۶۴۰ میلی‌لیتر آب مقطر

(د) رقیق کردن ۳۶۰ گرم محلول ۳۶ درصد وزنی با ۶۴۰ میلی‌لیتر آب مقطر

۲۱۷- حل‌پذیری شکر معمولی ( $M = 345 \text{ g/mol}$ ) در آب، ۲۰۰ گرم در ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول است. ساخارین

( $M = 183/2 \text{ g/mol}$ ) قندی است که ۵۰۰ بار از شکر معمولی شیرین‌تر است. شیرینی یک لیتر محلول سیر

شده‌ی شکر معمولی با محلول چند گرم در لیتر ساخارین برابری می‌کند؟

(الف)  $3/36$  (ب) ۴ (ج)  $2/12$  (د)  $0/12$

۲۱۸- اگر میزان کربن مونواکسید (CO) در هوای اتاقی  $4 \times 10^{-6} \text{ mol/L}$  باشد، غلظت کربن مونواکسید در خون

یک انسان بالغ که به مدت ۸ ساعت از این هوا تنفس می‌کند چه مقدار خواهد بود؟

(میزان تنفس هوا را در انسان بالغ که حجم خون وی ۵ لیتر است، ۱۲ لیتر در دقیقه بگیرید.)

(الف)  $0/28 \text{ M}$  (ب)  $0/64 \text{ M}$  (ج)  $7/80 \times 10^{-5} \text{ M}$  (د)  $4/61 \times 10^{-3} \text{ M}$

۲۱۹- در کدام گونه‌ی شیمیایی تعداد الکترون‌های جفت نشده‌ی فلز واسطه از همه بیشتر است؟ (تمام این یونها

پارامغناطیسی اند).

(الف)  ${}_{26}\text{FeCl}_4^-$  (ب)  ${}_{25}\text{MnF}_6^{3-}$  (ج)  ${}_{22}\text{Ti}(\text{H}_2\text{O})_6^{3+}$  (د)  ${}_{28}\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6^{2+}$

۲۲۰- مجموع الکترون‌های ظرفیت کدام گونه‌ی شیمیایی متفاوت است؟

(الف)  $\text{SF}_6$  (ب)  $\text{IF}_7$  (ج)  $[\text{PF}_6]$  (د)  $[\text{SiF}_6]^{2-}$

۲۲۱- اگر مایع مولکولی B دارای چگالی  $\rho$  (g/mL) و جرم مولی  $M$  (g/mol) باشد. تعداد مولکول های B در یک

لیتر این مایع از کدام رابطه محاسبه می شود؟ ( $N_A$  عدد آووگادرو است.) (مرحله اول دوره ۲۰)

الف)  $\frac{\rho \times 1000}{M \times N_A}$  (ب)  $\frac{1000 \times \rho \times N_A}{M}$  (ج)  $\frac{N_A \times \rho}{M \times 1000}$  (د)  $\frac{M \times \rho \times N_A}{1000}$

۲۲۲- برای واکنش کامل ۵۰ میلی لیتر محلول سولفوریک اسید ۰/۲ مولار به چند گرم NaOH با درجه خلوص

۸۰٪ نیاز است؟ (مرحله اول دوره ۲۰)

(Na = ۲۳, O = ۱۶, H = ۱)

الف) ۲ (ب) ۰/۵ (ج) ۰/۸ (د) ۱

۲۲۳- در کدام ترکیب همه ی اتم ها به آرایش الکترونی گاز نجیب پس از خود رسیده اند؟ (مرحله اول دوره ۲۰)

الف)  $NH_4Cl$  (ب)  $SF_4$  (ج)  $AlCl_3$  (د)  $CaF_2$

۲۲۴- در محدوده ی رنگ های مرئی، کدام نور کمترین انرژی را دارد؟ (مرحله اول دوره ۲۰)

الف) قرمز (ب) زرد (ج) آبی (د) بنفش

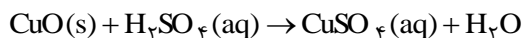
۲۲۵- تعداد مولکول ها در کدام گزینه بیشترین است؟ (مرحله اول دوره ۲۰)

الف) ۱ گرم  $H_2O$  (ب) ۱/۴ گرم  $N_2$  (ج) ۱/۶ گرم  $O_2$  (د) ۲ گرم  $CO_2$

۲۲۶- از واکنش ۲۰ گرم مس (II) اکسید با مقدار استوکیومتری از محلول ۲۰٪ جرمی سولفوریک اسید محلولی از

مس (II) سولفات به دست آمده است. جرم آب موجود در محلول بر حسب گرم در پایان واکنش چقدر است؟

(تمام مس (II) سولفات به صورت محلول در آمده است.) (Cu = ۶۴, S = ۳۲, O = ۱۶, H = ۱)



(مرحله اول دوره ۲۰)

الف) ۱۰۲/۵ (ب) ۲۴/۵ (ج) ۴/۵ (د) ۹۸

۲۲۷- انحلال پذیری  $KNO_3$  در آب در دماهای  $80^\circ C$  و  $20^\circ C$  به ترتیب ۱۴۵ و ۲۷ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. ۴۹

گرم از یک محلول سیر شده ی  $KNO_3$  در دمای  $80^\circ C$  را تا دمای  $20^\circ C$  سرد می کنیم و محلول سیر شده ی

جدیدی به وجود می آید. چند گرم  $KNO_3$  ته نشین شده است؟ (مرحله اول دوره ۲۰)

الف) ۲۳/۶ (ب) ۱۸/۶ (ج) ۲۲/۸ (د) ۲۶/۶

۲۲۸- هوا تقریباً شامل ۷۸٪ نیتروژن، ۲۱٪ اکسیژن و ۱٪ آرگون است. در دما و فشار یکسان، چگالی گاز  $CO_2$

چند برابر گالی هوا است؟ (مرحله اول دوره ۲۰)

(N = ۱۴, O = ۱۶, Ar = ۴۰, C = ۱۲)

الف) ۰/۶۶ (ب) ۱ (ج) ۱/۵ (د) ۳

۲۲۹- در کدام گونه ی شیمیایی زیر با ۱۶ الکترون ظرفیت، اتم مرکزی (X) عنصری از گروه پنجم اصلی جدول

تناوبی است؟ (مرحله اول دوره ۲۱)

الف)  $NXN^-$  (ب)  $SXN^-$  (ج)  $OXN^-$  (د)  $NXN^{2-}$

۲۳۰- تعداد الکترون‌های جفت نشده در کدام یون واسطه از همه بیشتر است؟

- (الف)  $Cr^{2+}$  (ب)  $Fe^{2+}$  (ج)  $Mn^{2+}$  (د)  $V^{2+}$

۲۳۱- کدام گونه‌ی شیمیایی باید به صورت آنیونی و یک بار منفی باشد؟

- (الف)  $IO_3^-$  (ب)  $ICl_4^-$  (ج)  $rF_5$  (د)  $SF_6$

۲۳۲- ۲۵ میلی‌لیتر محلول  $2 \times 10^{-3}$  مولار  $AgNO_3$  با ۲۵ میلی‌لیتر محلول X مولار KCN مخلوط می‌شود. در صورتی که  $Ag(CN)_2^-$  تولید شود و غلظت  $CN^-$  آزاد باقی مانده در محلول  $2 \times 10^{-3}$  مولار باشد، غلظت X مولار اولیه‌ی KCN چقدر بوده است؟



- (الف)  $10^{-3}$  (ب)  $4 \times 10^{-3}$  (ج)  $2 \times 10^{-3}$  (د)  $8 \times 10^{-3}$

۲۳۳- در اثر سوختن  $CS_2$  مایع،  $CO_2$  و  $SO_2$  تولید می‌شود. اگر حجم گاز تولید شده در شرایط STP برابر ۱۶/۸ لیتر باشد، حجم  $CS_2$  (با چگالی  $1/25 \text{ g/cm}^3$ ) چند میلی‌لیتر بوده است؟

(مرحله اول دوره ۲۱)

$$(S = 32, C = 12)$$

- (الف) ۳۰/۴ (ب) ۵/۶ (ج) ۱۵/۲ (د) ۱۱/۲

۲۳۴- از واکنش ۱۰ گرم کربنات فلز M با فرمول  $MCO_3$  با HCl، ۲/۵ لیتر گاز  $CO_2$ ، با چگالی  $1/76 \text{ g/L}$  تولید شده است. درصد جرم فلز M در نمک کربنات چقدر است؟

(مرحله اول دوره ۲۱)

- (الف) ۴۰ (ب) ۲۸/۸ (ج) ۴۸/۲ (د) ۳۴/۶

۲۳۵- محلول  $Ca(NO_3)_2$  با غلظت ۰/۶ مولار و  $HNO_3$  (با چگالی  $11/2 \text{ g/cm}^3$ ) و درصد وزنی ۳۱/۵٪ با نسبت حجمی به ترتیب ۴ به ۱ مخلوط می‌شوند. غلظت  $NO_3^-$  در محلول نهایی چقدر است؟

(مرحله اول دوره ۲۱)

$$(H = 1, N = 14, O = 16)$$

- (الف) ۱/۶۸ (ب) ۱/۱۶ (ج) ۵/۸ (د) ۰/۹

۲۳۶- غلظت  $M^+$  در محلولی به حجم ۱۰۰ mL که از حل شدن کامل ۱/۷۴ گرم نمک  $M_2SO_4$  در آب حاصل شده است برابر ۰/۲ مولار است. جرم اتمی M کدام است؟

(مرحله اول دوره ۲۱)

- (الف) ۲۳ (ب) ۳۹ (ج) ۸۵/۵ (د) ۷

۲۳۷- ۲۰۰ میلی‌لیتر از یک محلول با ۹/۸ گرم نمک آبدار  $Na_2CO_3 \cdot xH_2O$  درست شده است. اگر غلظت  $Na^+$  ۰/۵ مولار باشد، تعداد x در نمک آبدار کدام است؟

(مرحله اول دوره ۲۱)

$$(M = 106 + 18x)$$

- (الف) ۵ (ب) ۲ (ج) ۴ (د) ۱۰

۲۳۸- اگر در فشار ۱ atm و دمای  $0^\circ C$  همه‌ی مولکول‌های اوزون را روی سطح زمین جمع کنیم. لایه‌ای به ضخامت ۳ mm تشکیل می‌دهد. براین اساس بر فراز هر مترمربع از سطح زمین چند مول اوزون وجود دارد؟

(مرحله اول دوره ۲۱)

- (الف) ۱/۳ (ب)  $1/3 \times 10^{-4}$  (ج)  $1/3 \times 10^{-2}$  (د) ۰/۱۳

۲۳۹- کدام عوامل باعث افزایش انحلال پذیری گازها در آب می شود؟

(مرحله اول دوره ۲۱)

الف) کاهش دمای آب و کاهش فشار گاز

ب) افزایش دمای آب و افزایش فشار گاز

ج) کاهش دمای آب و افزایش فشار گاز

د) افزایش دمای آب و کاهش فشار گاز

۲۴۰- مطابق جدول زیر، یک نمونه گاز  $N_2$  طی فرایندی از حالت (۱) به حالت (۲) رسیده است نسبت  $\frac{P_2}{P_1}$  برابر

است با:

(مرحله اول دوره ۲۱)

حالت (۱)	حالت (۲)	خاصیت
۴۵۰	۳۵۰	دما (کلوین)
۴۰	۳۸	حجم (لیتر)
$P_2$	$P_1$	فشار (کیلوپاسکال)

الف) ۰/۹۰ (ب) ۱/۱۴/۲۱/۲۰۲۱ (ج) ۰/۵۴ (د) ۱/۸۴

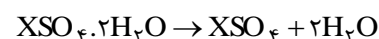
۲۴۱- اگر ۵۴ گرم محلول سر شده  $AgNO_3$  در آب  $60^\circ C$  را تا دمای  $20^\circ C$  سرد کنیم، مقداری  $AgNO_3$  ته نشین می شود. چند گرم آب  $20^\circ C$  باید به این ظرف اضافه کنیم تا دوباره کل  $AgNO_3$  ته نشین شده در محلول حل شود؟ (حلالیت  $AgNO_3$  در دماهای  $60^\circ C$  و  $20^\circ C$  به ترتیب ۲۴۰ و ۲۱۶ گرم در ۱۰۰ گرم آب است).

(مرحله اول دوره ۲۱)

الف) ۲۰/۳ (ب) ۱۰/۰ (ج) ۱۲/۷ (د) ۱۰/۴

۲۴۲- پس از گرم کردن ۵/۱۶ گرم از یک جسم جامد متبلوری به فرمول  $XSO_4 \cdot 2H_2O$ ، مقدار ۴/۰۸ گرم نمک بی آب به دست می آید. X کدام عنصر است؟

(مرحله اول دوره ۲۱)

الف)  $^{23}_{11}Na$  (ب)  $^{40}_{20}Ca$  (ج)  $^{87}_{38}Sr$  (د)  $^{137}_{56}Ba$ 

(مرحله اول دوره ۲۱)

۲۴۳- کدام گزینه نادرست است؟

الف) استفاده از انرژی هسته‌ای و خورشیدی یکی از راه‌های کنترل آلودگی است.

ب) اوزون ( $O_3$ ) در برابر فرابنفش ناپایدار است.

ج) ایجاد باران اسیدی در نتیجه‌ی تشکیل سولفوریک اسید در هوا، یک آلاینده‌ی نوع اول است.

د)  $CH_3(g)$  و  $H_2O(g).CO_2(g)$  در ردیف گازهای مهم گلخانه‌ای هستند.

۲۴۴- انحلال پذیری سدیم کلرید در آب در دمای  $20^\circ C$  برابر با ۳۸ گرم سدیم کلرید در ۱۰۰ گرم آب است. چند گرم سدیم کلرید از ۴۶ گرم محلول سیر شده‌ی آن در آب در دمای داده شده قابل حصول است؟

(مرحله اول دوره ۲۱)

الف) ۱۲/۶۷ (ب) ۱۷/۴۸ (ج) ۱۹/۰۰ (د) ۲۰/۲۱

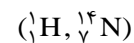
۲۴۵- در  $(NH_4)_3[PMo_3O_{10}]$  مجموع بارهای مثبتاتم‌ها کدام است؟ (اتم Mo به گروه کروم تعلق دارد)

(مرحله اول دوره ۲۱)

الف) ۸۹ (ب) ۸۰ (ج) ۷۵ (د) ۷۲

۲۴۶- نسبت تعداد آنیون به کاتیون در باریم پراکسید چند است؟ ( $O_2^{2-}$  = پراکسید)  
 الف) ۰/۵ (ب) ۲ (ج) ۱/۵ (د) ۱ (مرحله اول دوره ۲۲)

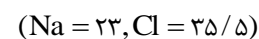
۲۴۷- یون  $NH_4^+$  چند الکترون بیشتر از نوترون دارد؟  
 الف) ۳ (ب) ۲ (ج) ۱ (د) ۴ (مرحله اول دوره ۲۲)



۲۴۸- شکل زیر، بخش مرئی طیف نشری خطی اتم هیدروژن را نشان می‌دهد. کدام طول موج برحسب نانومتر نشان دهنده انتقال الکترونی  $n=4 \rightarrow n=2$  است؟  
 الف) ۴۱۰ (ب) ۴۸۶ (ج) ۴۳۴ (د) ۶۵۶ (مرحله اول دوره ۲۲)



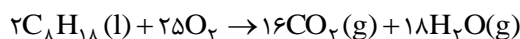
۲۴۹- در محلول  $10^{-3}$  مولار NaCl در آب، غلظت یون  $Na^+$  چند ppm است؟  
 الف) ۱ (ب) ۸۵/۵ (ج) ۱۰۰۰ (د) ۲۳ (مرحله اول دوره ۲۲)



۲۵۰- در ارتفاع ۱۰ کیلومتری از سطح زمین، فشار هوا ۲۱۸ میلی‌متر جیوه و دما ۴۵- درجه‌ی سانتی‌گراد است. در این دما و فشار، حجم مولی گازها چند لیتر است؟  
 الف) ۷۸/۱ (ب) ۶۵/۲ (ج) ۹۳/۵ (د) ۱۸/۷ (مرحله اول دوره ۲۲)

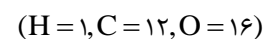
(مرحله اول دوره ۲۲)

۲۵۱- چگالی بنزین ۰/۸ گرم بر میلی‌لیتر است و طبق واکنش زیر می‌سوزد:



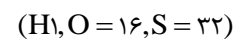
اگر در کشور روزانه ۵۷ میلیون لیتر بنزین سوزانده شود، روزانه چند مول اکسیژن بر اساس معادله‌ی بالا مصرف می‌شود؟  
 الف)  $5 \times 10^9$  (ب)  $6 \times 10^9$  (ج)  $4 \times 10^8$  (د)  $5/7 \times 10^8$  (مرحله اول دوره ۲۲)

(مرحله اول دوره ۲۲)

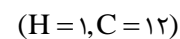


۲۵۲- در محلول ۱/۸۱ مولار  $H_2SO_4$  در آب، درصد جرمی سولفوریک اسید، ۱۶ درصد است. چگالی این محلول برحسب گرم بر میلی‌لیتر کدام است؟  
 الف) ۱/۲۹ (ب) ۱/۱۸ (ج) ۱/۰۰ (د) ۲۰۲۱/۱۴/۱۱ (مرحله اول دوره ۲۲)

(مرحله اول دوره ۲۲)



۲۵۳- تعداد کل اتم‌ها در ۶ لیتر از  $C_2H_6$  با چگالی ۰/۹g/L چقدر است؟  
 الف)  $1/0.8 \times 10^{23}$  (ب)  $8/67 \times 10^{23}$  (ج)  $1/67 \times 10^{24}$  (د)  $4/67 \times 10^{23}$  (مرحله اول دوره ۲۲)



۲۵۴- نمونه‌ای از فلز X به وزن ۲/۷۳ گرم با ۹۰۰ میلی لیتر گاز O<sub>۲</sub> اکسیدی به فرمول X<sub>۲</sub>O<sub>۳</sub> هد. در همین

شرایط چگالی اکسیژن ۱/۳g/L است. وزن اتمی عنصر X کدام است؟ (O = ۱۶) (مرحله اول دوره ۲۲)

الف) ۱۰۱ (ب) ۲۷ (ج) ۷۰ (د) ۵۶

۲۵۵- عدد جرمی X برابر ۲۰۶ است و تعداد نوترون‌های آن ۱/۵۱ برابر تعداد پروتون‌ها می‌باشد. تعداد

الکترون‌های یون این عنصر در ترکیب XO کدام است؟ (مرحله اول دوره ۲۳)

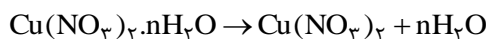
الف) ۸۰ (ب) ۸۲ (ج) ۸۴ (د) ۷۸

۲۵۶- ۰/۹۷۵ گرم مس (II) نیترات متبلور را حرارت می‌دهیم تا به طور کامل به مس (II) اکسید تبدیل شود. وزن

مس (II) اکسید حاصل ۰/۳ گرم می‌باشد. تعداد آب تبلور مس (II) نیترات متبلور را مشخص کنید.

(مرحله اول دوره ۲۳)

(H = ۱, N = ۱۴, O = ۱۶, Cu = ۶۴)



الف) ۴ (ب) ۲ (ج) ۵ (د) ۶

۲۵۷- معادله‌ی دوپروری برای طول موج الکترون به صورت  $\lambda = \frac{h}{mv}$  است که در آن  $\lambda$ ،  $h$  و  $m$  به ترتیب طول

موج، ثابت پلانک، جرم الکترون و سرعت الکترون هستند. طول موج الکترونی که با سرعت  $2/4 \times 10^6$  متر بر ثانیه حرکت می‌کند، چند سانتی‌متر است؟

(مرحله اول دوره ۲۳)

( $h = 6/626 \times 10^{-34}$  J.s,  $m = 9/109 \times 10^{-31}$  kg)

الف)  $3 \times 10^{-10}$  (ب)  $3 \times 10^{-8}$  (ج)  $3 \times 10^{-7}$  (د)  $3 \times 10^{-9}$

۲۵۸- آرایش الکترونی  $[\text{Kr}]4d^4 5s^1$  مربوط به کدام گونه است؟ (مرحله اول دوره ۲۳)

الف)  $\text{Zr}^+$  (ب)  $\text{Nb}^+$  (ج)  $\text{Zr}$  (د)  $\text{Nb}$

۲۵۹- کدام ترکیب یونی در آب محلول است؟ (مرحله اول دوره ۲۳)

الف)  $\text{AgBr}$  (ب)  $\text{CaCO}_3$  (ج)  $\text{PbSO}_4$  (د)  $\text{CuCl}_2$

۲۶۰- انحلال پذیری  $\text{CaSO}_4$  در دمای  $20^\circ\text{C}$  با  $0/21$  گرم در  $100$  گرم آب است. غلظت  $\text{Ca}^{2+}$  در یک محلول

سیر شده‌ی  $\text{CaSO}_4$  چند ppm است؟ (مرحله اول دوره ۲۳)

(O = ۱۶, S = ۳۲, Ca = ۴۰)

الف) ۱۵ (ب) ۲۱۰۰ (ج) ۶۱۸ (د) ۵۲

۲۶۱- انحلال پذیری  $\text{AgNO}_3$  در دماهای  $20$  و  $40$  درجه‌ی سلسیوس به ترتیب برابر با  $216$  و  $311$  گرم در  $100$  گرم

آب است. اگر  $200$  گرم از محلول سیر شده‌ی  $\text{AgNO}_3$  در دمای  $40^\circ\text{C}$  را تا دمای  $20^\circ\text{C}$  سرد کنیم، چند گرم

$\text{AgNO}_3$  ته‌نشین می‌شود؟ (مرحله اول دوره ۲۳)

الف) ۴۶ (ب) ۲۵ (ج) ۱۵ (د) ۹۵

۲۶۲- دلیل باران‌های اسیدی کدام است؟

(مرحله اول دوره ۲۳)

الف) حل شدن بخار  $H_2SO_4$  وجود در هوا در آب بارانب) حل شدن اکسیدهایی مانند  $SO_2$ ،  $NO_x$  و  $CO_2$  موجود در هوا در آب بارانج) حل شدن بخار  $HCl$  و  $NH_3$  موجود در هوا در آب باران

د) حل شدن ذرات بسیار ریز نمک‌های اسیدی موجود در هوا در آب باران

(مرحله اول دوره ۲۳)

۲۶۳- چند میلی‌لیتر آب بایستی به ۵۰ میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید که دارای چگالی  $1.1 \text{ g/mL}$  وحاوی ۲۰ درصد وزنی  $HCl$  است اضافه شود تا محلولی با چگالی  $1.04 \text{ g/mL}$  و حاوی  $8/16$  درصد وزنی  $HCl$  به

دست آید؟

(مرحله اول دوره ۲۳)

الف)  $95/3$  (د)ب)  $122/5$  (ج)ج)  $56/3$  (ب)د)  $79/6$  (الف)۲۶۴- لیتیم هیدروکسید در اثر واکنش با  $CO_2$  تولید لیتیم کربنات و آب می‌کند و به همین دلیل برای جذب $CO_2$  در ماشین‌های فضایی از آن استفاده می‌شود. ۱ کیلوگرم لیتیم هیدروکسید چند کیلوگرم از گاز  $CO_2$  راجذب می‌کند؟ (جرم مولی لیتیم هیدروکسید و  $CO_2$  به ترتیب  $23/95$  و  $44/00$  گرم بر مول است.)

(مرحله اول دوره ۲۳)

الف)  $0/82$ ب)  $1/84$  (ب)ج)  $0/46$  (ج)د)  $0/92$  (د)۲۶۵- چند لیتر از اتیلن گلیکول ( $C_2H_6O_2$ )  $56/0$  درصد جرمی شامل  $0/35$  مول  $C_2H_6O_2$  می‌باشد. چنانچه

(مرحله اول دوره ۲۳)

چگالی محلول  $1/07 \text{ g/mL}$  باشد

(H = 1, C = 12, O = 16)

الف)  $0/362$ ب)  $0/415$  (ب)ج)  $0/415$  (ج)د)  $0/362$  (د)۲۶۶-  $230$  میلی‌لیتر از محلول  $0/275$  مولار  $CaCl_2$  یک شبانه‌روز بر روی یک صفحه‌ی داغ قرار می‌گیرد. روزبعد غلظت محلول فوق به  $1/10$  مولار افزایش یافته است. چند میلی‌لیتر از آب در این مدت تبخیر شده است؟

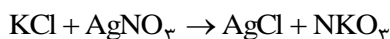
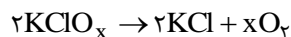
(مرحله اول دوره ۲۳)

الف)  $126/5$ ب)  $115/0$  (ب)ج)  $75/5$  (ج)د)  $172/5$  (د)۲۶۷-  $0/28$  گرم از  $KClO_x$  طبق واکنش زیر به  $KCl$  تبدیل می‌شود از واکنش  $KCl$  حاصل با نقره نیترات،

(مرحله اول دوره ۲۳)

 $0/290$  گرم  $AgCl$  به دست می‌آید. X در فرمول  $KClO_x$  کدام است؟

(Cl = 35/5, K = 39/102, AgCl = 143/32)



الف) ۴

ب) ۳ (ب)

ج) ۲ (ج)

د) ۱ (د)

(مرحله اول دوره ۲۳)

۲۶۸- کدام یک از گازهای زیر در هواکره به طور ناچیز یافت می‌شود؟

الف) هیدروژن

ب) آرگون

ج) نیتروژن

د) اکسیژن



(مرحله اول دوره ۲۴)

۲۶۹- تعداد الکترون‌های جفت نشده کدام فلز واسطه از همه بیشتر است؟



(مرحله اول دوره ۲۴)

۲۷۰- کدام ویژگی  $D_2O$  با  $H_2O$  یکسان است؟ ( $D = {}^2_1H$ )

الف) چگالی (الف) جرم مولی (ب) نقطه ذوب (ج) هیچکدام (د)

(مرحله اول دوره ۲۴)

۲۷۱- در کدام گزینه، همه اتم‌ها به آرایش گازنجیب پس از خود رسیده‌اند؟



۲۷۲- فرمول کدام ترکیب نادرست است؟



۲۷۳- کدام آرایش الکترونی را می‌توان فقط به آخرین تراز انرژی یک کاتیون پایدار نسبت داد؟

(مرحله اول دوره ۲۴)

۲۷۴- عنصر  $X$  با جرم اتمی میانگین  $10/40$  گرم بر مول، دارای دو ایزوتوپ طبیعی است که یکی از آنها فراوانی

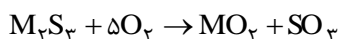
۳۰ درصد داشته و تعداد پروتون‌ها و نوترون‌های هسته آن با هم برابر است. تعداد نوترون‌های ایزوتوپ دیگر چقدر

است؟ (جرم پروتون‌ها و نوترون‌ها را برابر  $1amu$  در نظر بگیرید.)

الف) ۱ (الف) ۱۱ (ب) ۱۳ (ج) ۱۴ (د)

۲۷۵-  $0/3$  مول از یک نمک شش آبه را حرارت داده‌ایم تا کاملاً خشک شود. اگر جرم باقی مانده تقریباً ۴۶ درصدجرم نمک اولیه باشد، جرم مولی نمک آب پوشیده چقدر است؟  $X \cdot 6H_2O \rightarrow X + 6H_2O$  (مرحله اول دوره ۲۴)

الف) ۱۸۰ (الف) ۲۲۰ (ب) ۲۳۵ (ج) ۲۰۰ (د)

۲۷۶- هنگامی که جامد در هوا حرارت داده می‌شود به طور کامل به  $MO_2(s)$  و  $SO_2(g)$  تبدیل می‌شود.اگر در این شرایط  $4/000$  گرم از  $M_2S_3$  رت دهیم،  $3/723$  گرم جامد در ظرف باقی می‌ماند. جرم مولی  $M$  برحسب $g/mol$  کدام است؟ ( $S = 32$ ) (مرحله اول دوره ۲۴)

الف) ۱۱۹ (الف) ۶۷ (ب) ۲۰۷ (ج) ۱۸۳ (د)

۲۷۷- در ترکیب  $MX_2$ ، عنصر  $M$  یک فلز و  $X$  یک هالوژن است. اگر  $1/12$  گرم از  $MX_2$  را گرم کنیم طبقواکنش زیر  $0/720$  گرم از  $MX$  و  $56/0$  میلی‌لیتر گاز  $X_2$  (در شرایط متعارفی) به دست می‌آید. جرم اتمی متوسطعناصر  $M$  و  $X$  به ترتیب کدامند؟ (مرحله اول دوره ۲۴)

الف) ۸۰ و ۷۰ (الف) ۳۵/۵ و ۶۴ (ب) ۸۰ و ۶۴ (ج) ۳۵/۵ و ۷۰ (د)

۲۷۸- چند میلی لیتر از محلول ۰/۰۵۰ مولار  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  باید با آب خالص مخلوط شود تا ۵۰۰ گرم محلول با

غلظت ۲۰ppm کلسیم به دست آید؟ (Ca = ۴۰) (مرحله اول دوره ۲۴)

الف) ۴ (ب) ۲ (ج) ۱۰ (د) ۵

۲۷۹- یک نمونه ۱/۵۵ گرمی از یک آلیاژ Al-Mg با مقدار اضافی محلول HCl واکنش داده و ۰/۱۵۳ گرم  $\text{H}_2$

تولید شود. درصد وزنی Mg در این آلیاژ چقدر است؟ (Mg = ۲۴/۳, Al = ۲۷/۰) (مرحله اول دوره ۲۴)

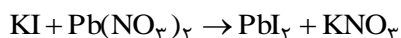
الف) ۴۳ (ب) ۳۷ (ج) ۳۲ (د) ۲۵

۲۸۰- ۱۱۰ میلی لیتر از محلولی با چگالی ۱/۰۹۳ گرم بر میلی لیتر که حاوی ۱۲ درصد وزنی Ki است به ۱۰۸

میلی لیتر از محلول با چگالی ۱/۱۳۴ گرم بر میلی لیتر که حاوی ۱۴ درصد وزنی  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  است اضافه می شود.

در این واکنش چند گرم  $\text{PbI}_2$  تشکیل می شود؟ (مرحله اول دوره ۲۴)

(O = ۱۶/۰, N = ۱۴/۰, I = ۱۲۶/۹, K = ۳۹/۰, Pb = ۲۰۷/۲)



الف) ۲۰/۰ (ب) ۲۳/۹ (ج) ۴۰/۰ (د) ۴۷/۷

۲۸۱- یک نوع آلیاژ برنج حاوی فلزات Cu, Sn, Pb, Zn است. فرض کنید در یک نمونه ۱/۷۱۳ گرمی از این آلیاژ

طی چند واکنش Sn به ۰/۲۴۵ گرم  $\text{SnO}_2$ , Pb به ۰/۱۱۵ گرم  $\text{PbSO}_4$  و Zn به ۰/۲۴۶ گرم  $\text{Zn}_3\text{P}_2\text{O}_7$  تبدیل شده

است. درصد وزنی Cu در این آلیاژ چقدر است؟

(Zn = ۶۵/۴, O = ۱۶/۰, Sn = ۱۱۸/۷, P = ۳۱/۰, Pb = ۲۰۷/۲, S = ۳۲/۰) (مرحله اول دوره ۲۴)

الف) ۶۲ (ب) ۸۱ (ج) ۶۹ (د) ۷۸

۲۸۲- به کدام ترکیب شیمیایی نمی توان هر دو اسم را نسبت داد؟ (مرحله اول دوره ۲۴)

الف)  $\text{Sn}(\text{SO}_4)_2$ : استاتیک سولفات - قلع (IV) سولفات

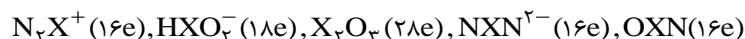
ب)  $\text{CCl}_4$ : تتراکلرومتان - کربن تتراکلرید

ج)  $\text{Al}_2\text{O}_3$ : آلومینیم تری اکسید - آلومینیم (III) اکسید

د)  $\text{N}_2\text{O}_3$ : دی نیتروژن تری اکسید - نیتروژن (III) اکسید

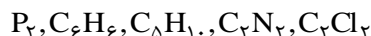
۲۸۳- با توجه به تعداد الکترون های ظرفیت، در چه تعداد از گونه های زیر، X می تواند فلئوئور باشد؟

(مرحله اول دوره ۲۵)



الف) ۴ (ب) ۲ (ج) ۳ (د) ۱

۲۸۴- برای چه تعداد از گونه های زیر می توان ساختاری با پیوند سه گانه رسم کرد؟ (مرحله اول دوره ۲۵)



الف) ۳ (ب) ۴ (ج) ۲ (د) ۱

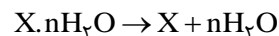
۲۸۵- اگر هیدروژن و اکسیژن هر کدام تنها دارای دو نوع ایزوتوپ باشند، چند نوع مولکول آب اکسیژنه می تواند

وجود داشته باشد؟ (مرحله اول دوره ۲۵)

الف) ۸ (ب) ۱۰ (ج) ۳ (د) ۱۲

۲۸۶- اگر  $5 \times 10^{-3}$  مول از یک نمک متبلور حرارت داده شود، جرم آن  $0.36$  گرم کاهش می‌یابد. تعداد مول‌های آب تبلور موجود در یک مول این نمک کدام است؟ ( $O = 16, H = 1$ )

(مرحله اول دوره ۲۵)



الف) ۱۰ (ب) ۵ (ج) ۶ (د) ۴

۲۸۷- انحلال پذیری یک نمک در دمای  $20$  درجه سانتی‌گراد برابر  $100$  گرم در  $100$  گرم آب و در دمای  $80$  درجه سانتی‌گراد برابر  $250$  گرم در  $100$  گرم آب است. اگر  $14$  گرم از محلول سیر شده این نمک از  $80$  درجه تا  $20$  درجه سرد شود چند گرم نمک رسوب خواهد کرد؟

(مرحله اول دوره ۲۵)

الف) ۶ (ب) ۴ (ج) ۸ (د) ۹

۲۸۸- فرض کنید هوا دقیقاً شامل  $78$  درصد مولی گاز  $N_2$ ،  $21$  درصد مولی گاز  $O_2$  و  $1$  درصد مولی گاز Ar است. اگر کل اکسیژن موجود در هوا را خارج کنیم، جرم مولی متوسط هوای باقیمانده چند گرم بر مول می‌شود؟

(مرحله اول دوره ۲۵)

(Ar = 40, O = 16, N = 14)

الف) ۳۰/۹۶ (ب) ۲۸/۸۴ (ج) ۲۸/۵۶ (د) ۲۸/۱۵

۲۸۹- مخلوطی از  $H_2S$  و  $SC_2$  را در اکسیژن می‌سوزانیم تا  $H_2O$ ،  $CO_2$  و  $SO_2$  تولید شوند. جرم  $SO_2$  حاصل، تقریباً  $3/85$  برابر جرم  $CO_2$  تشکیل شده است. درصد جرمی  $H_2S$  در مخلوط اولیه چقدر است؟

(مرحله اول دوره ۲۵)

(O = 16, H = 1, C = 12, S = 32)

الف) ۱۷/۶ (ب) ۲۲/۴ (ج) ۳۵/۱ (د) ۳۹/۳

(مرحله اول دوره ۲۵)

۲۹۰- در کدام گزینه همه نمک‌ها در آب محلول هستند؟

الف)  $HgS, PbS, AgNO_3, SrSO_4$  (ب)  $CaCl_2, NaBr, Pb(NO_3)_2, PbCl_2$

ج)  $K_2SO_4, Na_3PO_4, CaCl_2, AgNO_3$  (د)  $CaCl_2, KNO_3, NaCl, Ca_3(PO_4)_2$

۲۹۱- معادله حالت گاز کامل  $PV = nRT$  است، که در آن  $n$  تعداد مول گاز را نشان می‌دهد. با توجه به حجم مولی گازها در شرایط STP، مقدار ثابت  $R$  بر حسب  $atm \cdot L \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$  دام است؟

(مرحله اول دوره ۲۵)

الف) ۸/۲۰۵ (ب) ۰/۸۱۳۴ (ج) ۰/۰۸۲۰۵ (د) ۸/۳۱۴

۲۹۲- یک نمونه دارای یک یا دو نوع کربنات از فلزات قلیایی خاکی می‌باشد. از تجزیه حرارتی  $2/88$  گرم از این نمونه  $0.448$  لیتر کربن دی‌اکسید در شرایط استاندارد آزاد می‌شود. اگر  $2$  گرم از این نمونه را با  $200$  میلی‌لیتر محلول  $0.1$  مولار  $HCl$  واکنش دهیم حجم کربن دی‌اکسید آزاد شده در شرایط استاندارد بر حسب لیتر چقدر است؟ (مرحله اول دوره ۲۵)

(O = 16, C = 12, Ca = 40, Sr = 87, Mg = 24, Ba = 137)

الف) ۰/۳۱۱ (ب) ۰/۱۱۰

ج) ۰/۲۲۴ (د) اطلاعات کافی نیست

۲۹۳- چگالی مخلوطی از کربن دی اکسید و اکسیژن در دما و فشار معین ۱/۳۵۷ برابر چگالی گاز نیتروژن در همان دما و فشار است. نسبت جرم اکسیژن به کربن دی اکسید در این مخلوط چقدر است؟

(مرحله اول دوره ۲۵)

(N = ۱۴, O = ۱۶, C = ۱۲)

(د) ۳۲ به ۴۴

(ج) ۲۲ به ۳۲

(ب) ۲۲ به ۳۲

(الف) ۳۲ به ۴۴

(مرحله اول دوره ۲۵)

۲۹۴- فراوانی کدام منبع آب موجود در کره زمین از همه کمتر است؟

(ب) بخار آب موجود در هوا

(الف) رطوبت موجود در خاک

(د) آب های زیرزمینی

(ج) رودخانه ها، دریاچه ها، آبیگرها

۲۹۵- در کدام گزینه، در تمام گونه ها دست کم یک پیوند کووالانسی میان دو اتم یکسان وجود دارد؟

(مرحله اول دوره ۲۵)

(ب)  $P_4O_6, O_2F_2, N_2O_3$

(الف)  $BO_3^-, N_2O_4, S_2O_3^{2-}$

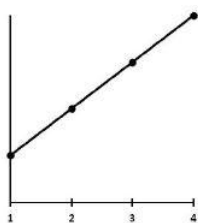
(د)  $KO_2, Na_2O_2, ClO_4^-$

(ج)  $BO_3^{3-}, N_2O, P_4$

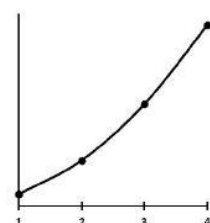
۲۹۶- کدام نمودار تغییرات شاع ترازهای الکترونی اتم هیدروژن نسبت به n را در نظریه بور نشان می دهد؟

(مرحله اول دوره ۲۶)

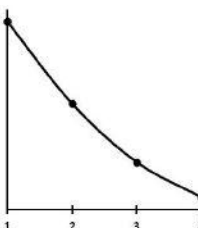
(محور افقی n و محور عمودی شعاع را نشان می دهد).



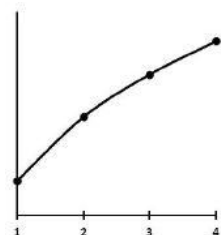
(ب)



(الف)

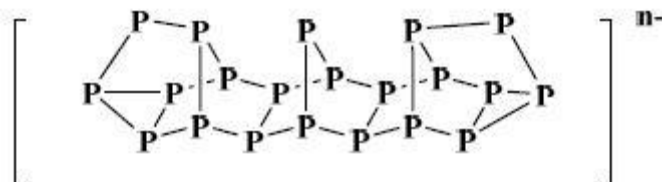


(د)



(ج)

۲۹۷- با توجه به ساختار زیر، در فرمول  $n, Li_nP_{21}$  کدام است؟ (با رعایت قاعده هشت تایی) (مرحله اول دوره ۲۶)



(د) ۲

(ج) ۴

(ب) ۳

(الف) ۱

۲۹۸- نام کدام ترکیب براساس نامگذاری آیوپاک صحیح نیست؟

- (الف) سزیم کربنات،  $\text{Cs}_2\text{CO}_3$   
 (ب) دی سولفور دکا فلورید،  $\text{S}_2\text{F}_{10}$   
 (ج) سرب (II) کرومات،  $\text{PbCrO}_4$   
 (د) استرانسیوم (II) فسفات،  $\text{Sr}_3(\text{PO}_4)_2$

۲۹۹- در چند عنصر واسطه تناوب چهارم، زیرلایه 3d به ترتیب نیم پر و پر شده است؟ (مرحله اول دوره ۲۶)

- (الف) ۳ و ۲ (ب) ۲ و ۳ (ج) ۲ و ۲ (د) ۱ و ۱

۳۰۰- چگالی  $\text{NH}_3(\text{g})$  در  $100^\circ\text{C}$  و  $1/15$  اتمسفر چند گرم بر لیتر است؟ ( $N=14, H=1$ ) (مرحله اول دوره ۲۶)

- (الف) ۰/۵۶ (ب) ۰/۴۸ (ج) ۰/۶۴ (د) ۰/۳۶

۳۰۱- با تبدیل  $M(\text{C}_6\text{H}_5)_3$  به  $M_2\text{O}_3$  می توان جرم اتمی فلز M را اندازه گرفت. اگر  $5/610$  گرم از۳۰۱-  $M(\text{C}_6\text{H}_5)_3$  به  $M_2\text{O}_3$  تبدیل شده باشد، جرم اتمی M چقدر است؟ ( $H=1, O=16, C=12$ ) (مرحله اول دوره ۲۶)

- (الف) ۱۲۲ (ب) ۲۰۹ (ج) ۷۵ (د) ۴۵

۳۰۲- اگر غلظت یون منیزیم در آب دریا  $0/130$  گرم در  $100$  گرم محلول باشد، چند کیلوگرم منیزیم را می توان از۱/۰۰ کیلومتر مکعب آب دریا به دست آورد؟ (چگالی آب دریا را  $1/040$  گرم بر میلی لیتر در نظر بگیرید.)

(مرحله اول دوره ۲۶)

- (الف)  $1/30 \times 10^9$  (ب)  $1/35 \times 10^9$  (ج)  $1/35 \times 10^3$  (د)  $1/30 \times 10^3$

۳۰۳- ثابت بویل (فشار  $\times$  حجم) برای دو نمونه گاز در دمای ثابت یکسان به ترتیب برابر با  $0/100 \text{ atmL}$  و $3800 \text{ mmHg mL}$  است. فشار گاز در نمونه اول، با فرض مساوی بودن حجم گاز در دو نمونه چند برابر فشار گاز

در نمونه دوم است؟ (مرحله اول دوره ۲۶)

- (الف) ۱ (ب) ۲ (ج) ۳ (د) ۴

۳۰۴- فرض کنید انحلال پذیری یک ترکیب شیمیایی جامد در آب در دمای  $25^\circ\text{C}$  برابر با  $50 \text{ g}$  در  $100 \text{ g}$  آب باشد ودر ضمن جرم حجمی محلول سیر شده به دست آمده و جرم مولی ترکیب حل شده به ترتیب برابر با  $1/2 \text{ g cm}^{-3}$  و $10 \text{ g mol}^{-1}$  باشد. با توجه به آن، مولاریته محلول نسبت به جامد حل شده چقدر است؟ (مرحله اول دوره ۲۶)

- (الف) ۲ (ب) ۵ (ج) ۴ (د) ۸

۳۰۵- برای تهیه  $250$  میلی لیتر محلول  $100 \text{ ppm}$  از  $\text{Ca}^{2+}$  چند میلی لیتر محلول  $0/10$  مولار  $\text{CaCl}_2$  لازم است؟(مرحله اول دوره ۲۷) ( $\text{Cl} = 35/5, \text{Ca} = 40$ )

- (الف)  $6/25$  (ب)  $2/25$  (ج)  $25/0$  (د)  $17/3$

۳۰۶- از سوختن کامل  $1/200$  گرم از مخلوطی که فقط حاوی دو ترکیب  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  و  $\text{C}_{24}\text{H}_{30}\text{N}_3\text{O}$  می باشد، $2/357$  گرم گاز  $\text{CO}_2$  تشکیل می شود. درصد جرمی  $\text{C}_{24}\text{H}_{30}\text{N}_3\text{O}$  در این مخلوط چقدر است؟

(مرحله اول دوره ۲۷)

- (الف) ۳۳ (ب) ۶۷ (ج) ۴۲ (د) ۵۸

۳۰۷- مولاریته محلولی با چگالی  $1/04 \text{ g/mL}$  که از حل شدن  $12/0$  گرم قند  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  در  $100/0$  گرم آب به

دست آمده، کدام است؟ (مرحله اول دوره ۲۷)

- (الف)  $0/326$  (ب)  $0/313$  (ج)  $0/301$  (د)  $0/339$

۳۰۸- آب معمولی و آب سنگین در کدامیک از موارد زیر با هم یکسان هستند؟

(الف) چگالی (ب) ظرفیت گرمایی مولی (ج) حجم مولی (د) مجموع نوترون‌ها

۳۰۹- از بین گازهای زیر کدامیک به مقدار بیشتری در لایه تروپوسفر وجود دارد؟

(الف) کربن مونوکسید (ب) کربن دی‌اکسید (ج) آرگون (د) هیدروژن

۳۱۰- ده گرم از هر یک از گازهای هیدروژن، اکسیژن، نیتروژن و کربن دی‌اکسید را در دمای  $27^{\circ}\text{C}$  در چهار بادکنک وارد کرده و سپس آنها را تا دمای  $33^{\circ}\text{C}$  -رد می‌کنیم. کدامیک از بادکنک‌ها از نظر کاهش حجم

مشابهت بیشتری با بادکنک حاوی کربن مونوکسید خواهد داشت؟

(الف)  $\text{H}_2$  (ب)  $\text{O}_2$  (ج)  $\text{N}_2$  (د)  $\text{CO}_2$

۳۱۱- نمونه آبی با درجه خلوص ۹۹/۹۹ درصد چند ppm ناخالصی دارد؟

(الف) ۰/۱ (ب) ۱ (ج) ۱۰ (د) ۱۰۰

۳۱۲- طول موج کدامیک از پرتوهای زیر از همه کوتاه‌تر است؟

(الف) موج رادیویی (ب) پرتو زیر قرمز (ج) پرتوهای ریز موج (د) پرتوهای مرئی

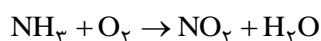
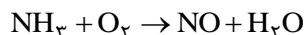
۳۱۳- خورشید روزانه  $10^{22}$  ژول انرژی آزاد می‌کند. در هر ثانیه چند کیلوگرم از جرم خورشید کاسته می‌شود؟

(مرحله اول دوره ۲۸)

(الف)  $1/3$  (ب)  $1/3 \times 10^5$  (ج)  $1/3 \times 10^6$  (د)  $3/9 \times 10^8$

۳۱۴- در واکنش آمونیاک با اکسیژن، هر دو محصول  $\text{NO}$  و  $\text{NO}_2$  می‌توانند طبق واکنش‌های موازنه نشده زیر

تشکیل شوند:



در یک آزمایش ۰/۴۰ مول  $\text{NH}_3$  به طور کامل با ۲/۰۰ مول  $\text{O}_2$  واکنش داده و در نهایت ۱/۳۵ مول  $\text{O}_2$  باقی مانده

است. تعداد مول‌های  $\text{NO}_2$  در پایان واکنش چقدر است؟

(الف) ۰/۱۰ (ب) ۰/۳۰ (ج) ۰/۲۰ (د) ۰/۲۵

۳۱۵- در اکسید کدام فلز زیر، درصد جرمی فلز ۶۰ درصد است؟

(الف)  ${}_{30}^{64}\text{Zn}$  (ب)  ${}_{22}^{48}\text{Ti}$  (ج)  ${}_{21}^{45}\text{Sc}$  (د)  ${}_{20}^{42}\text{Ca}$

۳۱۶- در هر کیلوگرم از آب دریا، ۶۵ میلی‌گرم یون  $\text{Br}^-$  وجود دارد. اگر چگالی آب دریا  $1.025 \text{ gr/MmL}$  باشد،

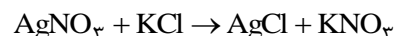
مولاریته  $\text{Br}^-$  در آن کدام است؟ ( $\text{Br} = 80$ )

(الف)  $8/3 \times 10^{-4}$  (ب)  $7/9 \times 10^{-4}$  (ج) ۰/۸۳ (د) ۰/۷۹

۳۱۷- ۱/۰۰ گرم از مخلوط  $\text{KCl}$  و  $\text{KNO}_3$  در واکنش با محلول  $\text{AgNO}_3$  اضافی، ۱/۰۰ گرم رسوب تولید کرده

است. درصد جرمی پتاسیم در مخلوط کدام است؟ ( $\text{K} = 39, \text{Ag} = 108, \text{Cl} = 35/5$ )

(مرحله اول دوره ۲۸)



(الف) ۵۲ (ب) ۵۰ (ج) ۴۸ (د) ۴۶

۳۱۸- اگر فرمول تجربی زغال سنگ  $C_{135}H_{96}O_9NS$  باشد و در اثر سوختن کامل آن در اکسیژن، فقط گازهای  $CO_2$ ،  $H_2O$ ،  $NO$  و  $SO_2$  تولید شوند، برای سوختن کامل یک مول زغال سنگ به چند مول گاز اکسیژن نیاز است؟ (مرحله اول دوره ۲۸)

الف) ۳۱۲ (ب) ۱۶۰/۵ (ج) ۱۵۶ (د) ۱۸۰

۳۱۹- سرکه را می توان به عنوان محلولی از استیک اسید، در آب در نظر گرفت (از سایر گونه های حل شده صرف نظر می شود). اکنون هرگاه درصد جرمی استیک اسید در سرکه یاد شده ۴/۲ و چگالی محلول ۱ گرم بر میلی لیتر باشد آن گاه باید چند میلی لیتر آب به ۱۰ میلی لیتر از آن سرکه در دمای ثابت بیفزاییم تا مولاریته استیک اسید در محلول جدید برابر با  $0.5 \text{ mol/L}$  شود (جرم مولی استیک اسید ۶۰ گرم بر مول است).

(مرحله اول دوره ۲۸)

الف) ۴ (ب) ۲ (ج) ۸ (د) ۱۰

۳۲۰- کدام یک از علایم زیر نشانگر هم مکان (ایزوتوپ) دیگر  $\frac{A}{Z}E$  است؟ (مرحله اول دوره ۲۸)

الف)  $\frac{A+1}{Z}E$  (ب)  $\frac{A}{Z+1}E$  (ج)  $\frac{A+1}{Z+1}E$  (د)  $\frac{A-Z}{Z}E$

۳۲۱- در صورتی که B دارای دو ایزوتوپ ( ${}^1B$  و  ${}^{11}B$ ) باشد و Cl هم دو ایزوتوپ ( ${}^{35}Cl$  و  ${}^{37}Cl$ ) داشته باشد،

ترکیب  $BCl_3$  چند جرم مولکولی دارد؟ (مرحله اول دوره ۲۹)

الف) ۳ (ب) ۴ (ج) ۶ (د) ۸

۳۲۲- اتمی پس از جدا کردن ۶ الکترون از لایه های ظرفیتش به زیر لایه  $3p^6$  خود می رسد. آرایش الکترونی

آخرین زیر لایه اتم خنثی کدام است؟ (مرحله اول دوره ۲۹)

الف)  $4p^4$  (ب)  $4s^1$  (ج)  $3d^5$  (د)  $3d^6$

۳۲۳- با استفاده از دستگاه طیفسنج جرمی، نسبت جرمی  ${}^{13}C$  به  ${}^{12}C$  برابر  $1/0.836129$  به دست آمده است. با

توجه به اینکه درصد فراوانی  ${}^{12}C$  برابر  $98/89\%$  است، جرم اتمی میانگین کربن چند amu است؟

(مرحله اول دوره ۲۹)

الف) ۱۲/۰۹ (ب) ۱۲/۱۵ (ج) ۱۲/۰۱ (د) ۱۲/۲۰

۳۲۴- کدام مخلوط برای استفاده به عنوان منبع نیتروژن، فسفر و پتاسیم مناسب است؟ (مرحله اول دوره ۲۹)

الف)  $KCl, Na_3PO_4, NH_4NO_3$  (ب)  $AgNO_3, Na_3PO_4, K_2CO_3$

ج)  $KCl, Ca_3(PO_4)_2, NaNO_3$  (د)  $Na_3PO_4, Ca(NO_3)_2, KNO_3$

۳۲۵- در کدام گزینه نام هر دو ترکیب شیمیایی درست است؟ (مرحله اول دوره ۲۹)

الف) نیتروژن تری فلورید  $NF_3$ ، آلومینیم تری کلرید  $AlCl_3$

ب) آهن (III) تری اکسید  $Fe_2O_3$ ، کروم (II) سولفید  $CrS$

ج) کلسیم سیانید  $Ca(CN)_2$ ، گوگرد (VI) تری اکسید  $SO_3$

د) آمونیوم هیدروژن کربنات  $NH_4HCO_3$ ، تتراکلرو متان  $CCl_4$

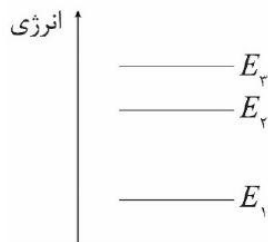
۳۲۶- کدام اکسید برای جذب  $CO_2$  تولید شده در نیروگاه ها و مراکز صنعتی مناسب است؟ (مرحله اول دوره ۲۹)

الف)  $CaO$  و  $SO_2$  (ب)  $CaO$  و  $MgO$  (ج)  $SO_2$  و  $MgO$  (د)  $CaCO_3$

۳۲۷- در کدام گزینه شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی همه گونه‌ها یکسان است؟ (مرحله اول دوره ۲۹)



۳۲۸- کدام انتقال نوری، فوتونی با بیشترین طول موج را دارد؟ (مرحله اول دوره ۲۹)



۳۲۹- در ساختار لوویس آنیون‌های  $\text{YO}_2^-$ ،  $\text{XO}_2^-$  و  $\text{Y}$  و  $\text{X}$  به ترتیب کدام گروه از جدول تناوبی می‌توانند

تعلق داشته باشند؟ (با رعایت قاعده هشت تایی)

(مرحله اول دوره ۲۹)



۳۳۰- کدام ترتیب برای انحلال گازها در آب صحیح است؟ (مرحله اول دوره ۲۹)



۳۳۱- در صورتی که پساب‌ها پیش از انتقال به رودخانه‌ها سرد نشوند، چه اتفاقی می‌افتد؟ (مرحله اول دوره ۲۹)

الف) کاهش ناگهانی سطح اکسیژن محلول در آب (ب) حل شدن املاح در آب

ج) فعال شدن برخی میکروب‌های خطرناک (د) رشد جلبک‌ها در آب

۳۳۲- چگالی آب اقیانوس  $1.04 \text{ g/cm}^3$  است. اگر در هر کیلوگرم آب اقیانوس فقط ۳۰ گرم  $\text{NaCl}$  حل شده

باشد، مولاریته  $\text{NaCl}$  در آب اقیانوس چقدر است؟ (جرم اتمی  $\text{Na}: 23$ ،  $\text{Cl}: 35.5$ ) (مرحله اول دوره ۲۹)



۳۳۳- محلولی از حل کردن ۰/۱۱۶۴ گرم از  $(\text{NH}_4)\text{Ce}(\text{NO}_3)_6$  با جرم مولکولی  $548/30$  گرم بر مول در  $2/50$

لیتر آب تهیه می‌شود. غلظت یون آمونیم در محلول حاصل بر حسب ppm کدام است؟ (مرحله اول دوره ۲۹)



۳۳۴- یک سنگ معدن مس با  $38\% \text{ Cu}_2\text{S}$ ، با هوای حاوی ۲۲ درصد اکسیژن حرارت داده می‌شود. در این

واکنش، فلز مس و گاز گوگرد دی‌اکسید حاصل می‌شود. برای تبدیل یک تن از این سنگ معدن به مس، چند

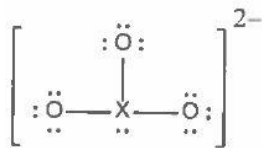
مترمکعب هوا در شرایط STP لازم است؟ ( $\text{Cu}: 63/5$ ،  $\text{S}: 32$ ) (مرحله اول دوره ۳۰)



۳۳۵- کدام گزینه ترتیب افزایش نقطه جوش ترکیبات داده شده را درست نشان می‌دهد؟ (مرحله اول دوره ۳۰)







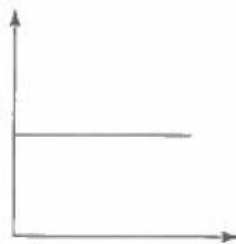
(د) کالر

(ج) گوگرد

(ب) فسفر

(الف) کربن

۳۳۷- نمودار زیر برای رفتار یک گاز ایده آل در آزمایشگاه به دست آمده است.



این نمودار می تواند کدام یک از موارد زیر باشد؟

(ب)  $p$  بر حسب  $T$ ، وقتی که مقدار گاز و حجم ثابت باشد.(الف)  $\frac{pV}{T}$  بر حسب  $p$ ، وقتی که مقدار گاز ثابت باشد.(د)  $T$  بر حسب  $n$ ، وقتی که فشار و حجم ثابت باشند.(ج)  $PV$  بر حسب  $T$ ، وقتی که مقدار گاز ثابت باشد.

۳۳۸- فرض کنید غواصی از عمق ۳۸/۱ متری بدون دم و بازدم خود را به سطح آب برساند. در نتیجه انتقال

غواص به سطح آب، ریه های او با چه ضریبی نسبت به عمق ۳۸/۱ متری منبسط می شود/ چگالی آب دریا برابر با

(مرحله اول دوره ۳۰)  $1/0.40 \text{ g/mL}$  و چگالی جیوه  $13/5 \text{ g/mL}$  است. ( $g = 9/8 \text{ m/s}^2$ )

(د) ۳/۹

(ج) ۳/۲

(ب) ۴/۹

(الف) ۵/۲

۳۳۹- به یک محلول ناشناخته، چهار محلول اضافه شده و نتایج زیر به دست آمده است. کاتیون در محلول

ناشناخته کدام است؟

نتیجه	محلول اضافه شده
رسوب نمی دهد.	$0.05 \text{ mol/L S}^{2+}$
رسوب می دهد.	$0.05 \text{ mol/L CO}_3^{2-}$
رسوب می دهد.	$0.05 \text{ mol/L PO}_4^{3-}$
رسوب نمی دهد.	$0.05 \text{ mol/L OH}^-$

(د)  $\text{Cd}^{3+}$ (ج)  $\text{Fe}^{3+}$ (ب)  $\text{Ba}^{2+}$ (الف)  $\text{Ag}^+$ ۳۴۰- ترکیبی با جرم مولکولی ۱۷۷، فقط از اتم های  $\text{C}$ ،  $\text{H}$ ،  $\text{Br}$  و  $\text{O}$  تشکیل شده است. اگر نسبت جرمی کربن بههیدروژن ۸ به ۱ باشد، نسبت تعداد اتم های اکسیژن به برم چند است؟ ( $\text{H}:1, \text{C}:12, \text{O}:16, \text{Br}:80$ )

(د) ۱

(ج) ۳

(ب) ۲

(الف) ۴



۳۴۸- پتاسیم سیانید ماده‌ای بسیار سمّی است که دوز کشنده‌ی آن تقریباً ۵ میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن است. تنگستن نیز واژه‌ای سود به معنی «سنگِ سنگین» است که نماد آن W از ولفرام، نام آلمانی آن عنصر، گرفته شده است. تعداد اتم‌های موجود در پتاسیم سیانیدی که باعث مرگ یک شخص ۸۰ کیلوگرمی می‌شود، با تعداد اتم‌های موجود در چند گرم تنگستن برابر است؟ (N:۱۴, C:۱۲, K:۳۹, W:۱۸۳/۹) (مرحله اول دوره ۳۱)

الف) ۴/۳ (ب) ۰/۳۴ (ج) ۳/۴ (د) ۰/۴۳

