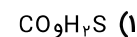
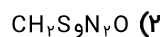
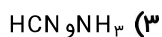
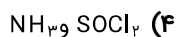
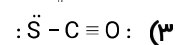
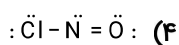
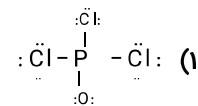
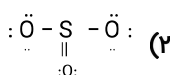


۱) در ساختار کدام دو ترکیب زیر، تعداد پیوند اشتراکی بیشتر از تعداد جفت الکترون های ناپیوندی است؟



۲) ساختار لوویس کدام ترکیب نادرست رسم شده است؟



۳) در کدام یک از ردیف های جدول زیر، همه اطلاعات داده شده درست است؟

ردیف	فرمول شیمیایی	شمار پیوند کووالانسی	شمار جفت الکترون ناپیوندی	شمار پیوند دوگانه	نام ترکیب
۱	CO_2	۴	۸	۲	کربن دی اکسید
۲	SO_3	۳	۱۰	۰	گوگرد تری اکسید
۳	O_3	۳	۶	۱	اوزون
۴	C_2H_2	۵	۰	۱	اتین

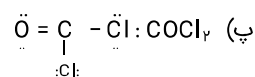
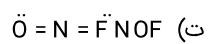
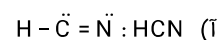
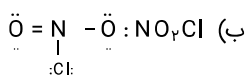
(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۴) در کدام موارد زیر ساختار لوویس گونه داده شده به درستی نشان داده شده است؟



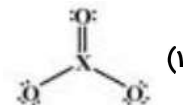
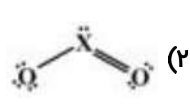
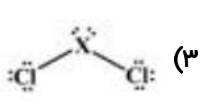
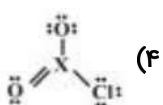
(۴) ب، ت

(۳) ب، پ

(۲) ا، ت

(۱) ا، پ

۵) با توجه به ساختارهای لوویس داده شده، شماره گروه اتم مرکزی در کدام گزینه با بقیه متفاوت است؟ (اتم مرکزی از قاعده هشتایی پیروی می کند)



۶) تعداد پیوندهای دوگانه در ساختار لوویس کدام یک از ترکیب‌های زیر بیش‌تر است؟

- ۱) CO_2 (۲) SO_2 (۳) O_3 (۴) SO_3

۷) شمار الکترون‌های ناپیوندی اتم مرکزی در کدام دو ترکیب برابر نیست؟

- ۱) $\text{PCl}_3, \text{SO}_2$ (۲) $\text{CH}_2\text{O}, \text{HCN}$ (۳) NOCl, NH_3 (۴) $\text{NO}_2\text{Cl}, \text{SO}_2$

۸) در کدام دو مولکول، شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی، دو برابر شمار جفت الکترون‌های پیوندی است؟

- ۱) PCl_3, HCl (۲) $\text{COCl}_2, \text{NOCl}$ (۳) $\text{COCl}_2, \text{SOCl}_2$ (۴) $\text{NO}_2\text{Cl}, \text{SOCl}_2$

۹) نسبت تعداد جفت الکترون‌های اشتراکی به جفت الکترون‌های ناپیوندی در کدام گزینه بیش‌ترین است؟

- ۱) N_2 (۲) NH_3 (۳) HCl (۴) Cl_2

۱۰) کدام عبارت نادرست است؟

- ۱) در ساختار لوویس SO_2 ، گوگرد اتم مرکزی بوده و با یکی از اکسیژن‌ها پیوند دوگانه تشکیل می‌دهد.
 ۲) تعداد پیوندهای دوگانه در ساختار لوویس CO_2 نصف تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی آن می‌باشد.
 ۳) ساختار لوویس HCN به صورت $\text{H}-\text{N}\equiv\text{C}$ می‌باشد.
 ۴) در ساختار لوویس PCl_3 تمام پیوندها یگانه می‌باشد و ده جفت الکترون ناپیوندی در ساختار این ترکیب وجود دارد.

۱۱) نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در ساختار لوویس مولکول با نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به شمار جفت الکترون‌های پیوندی در ساختار لوویس مولکول یکسان است و شمار پیوندها در ساختار لوویس مولکول کربن دی‌اکسید با شمار پیوندها در ساختار لوویس مولکول یکسان است.

- ۱) $\text{HCN}, \text{SO}_2, \text{CH}_2\text{O}$ (۲) $\text{SO}_3, \text{SO}_2, \text{O}_3$
 ۳) $\text{BCl}_3, \text{SO}_3, \text{CH}_2\text{O}$ (۴) $\text{HCN}, \text{SO}_3, \text{SO}_2$

۱۲) در چه تعداد از گونه‌های زیر، اتم مرکزی فاقد جفت الکترون ناپیوندی است؟

کربن دی‌اکسید - سیلسیم تترا برمید - (ClO_3^-) - گوگرد تری‌اکسید

- ۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳) در ساختار لوویس NH_3 ، شمار جفت الکترون‌های پیوندی، شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی اتم‌های کناری در ساختار لوویس .
 است، در صورتی که شمار الکترون‌های ناپیوندی اتم مرکزی در ساختار لوویس NH_3 همین مقدار در ساختار لوویس است.

- ۱) نصف، OF_2 ، برابر، CO_2 (۲) نصف، CH_3Cl ، برابر، CO_2
 ۳) برابر، OF_2 ، نصف، H_2O (۴) برابر، CH_3Cl ، نصف، H_2O

۱۴) چند مورد از مجموعه داده‌ها، جمله زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

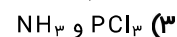
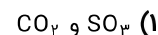
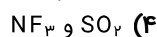
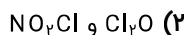
«نسبت تعداد جفت الکترون‌های پیوندی در ساختار لوویس به تعداد الکترون‌های ناپیوندی در ساختار لوویس برابر است.»

الف- $\text{CH}_2\text{O}-\text{O}_3$ - ب- کربن دی‌اکسید- فسفر تری کلرید- $\frac{1}{5}$

ج-گوگرد تری اکسید - $\text{HCN}-4$ د-کربن مونوکسید- $\text{N}_2-\frac{4}{3}$

- ۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۵) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در کدام دو ترکیب با هم برابر است؟



۱۶) با توجه به ساختار لوویس داده شده که مربوط به مولکول XO_2 می باشد، در ترکیب XOCl_2 چند الکترون ناپیوندی وجود دارد؟



۱) ۲۰

۲) ۱۶

۳) ۱۸

۴) ۲۲

۱۷) کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

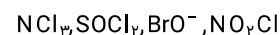
۱) شمار الکترون‌های ناپیوندی در مولکول CO با شمار الکترون‌های لایه ظرفیت در اتم کروم ($_{24}\text{Cr}$) برابر است.

۲) در بین گونه‌های «دی‌نیتروژن مونواکسید، کربن دی‌سولفید، یون فسفات» شمار الکترون‌های پیوندی در دو گونه برابر است.

۳) گونه « AsBr_3 » آرسنیک تری‌برمید نام دارد و تعداد جفت‌الکترون‌های ناپیوندی در ساختار لوویس آن برابر ۹ است.

۴) آرایش الکترون - نقطه‌ای یون « NO^+ » به صورت $[\text{O} = \text{N} = \text{O}]^+$ است.

۱۸) در چه تعداد از گونه‌های داده شده نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به شمار جفت الکترون‌های پیوندی همانند این نسبت در ClO_3^- است؟



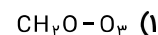
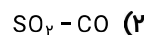
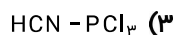
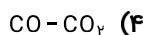
۴) ۴

۳) ۳

۲) ۲

۱) ۱

۱۹) نسبت تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی به جفت الکترون‌های پیوندی در ترکیب ... برابر با نسبت تعداد جفت الکترون‌های پیوندی به جفت الکترون‌های ناپیوندی در ترکیب ... می‌باشد.



۲۰) باتوجه به این‌که در یون $[\text{N} \equiv \text{N} - \text{N} \equiv \text{N} - \text{N}]$ ، همه اتم‌ها از قاعده‌ی هشتایی پیروی می‌کنند، بار الکتریکی این یون (q)، کدام است؟

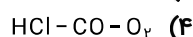
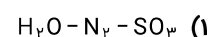
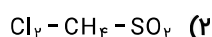
۲) +۱

۱) -۲

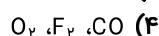
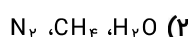
۴) +۲

۳) -۱

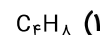
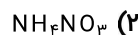
۲۱) کدام دسته از مولکول‌های زیر، در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند؟



۲۲) کدام دسته از مولکول‌های زیر در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند؟



۲۳) کدام گزینه، نشان‌دهنده یک ترکیب مولکولی است که در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند؟



۲۴) با توجه به جدول زیر، مولکول ردیف از ستون I از نظر نیروهای جاذبه بین مولکولی و مولکول ردیف از ستون II از نظر جهت‌گیری در میدان الکتریکی با سایر مولکول‌های ستون موردنظر متفاوت است. (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).

I	II	
CO _۲	NO	۱
N _۲	H _۲ S	۲
HF	NH _۳	۳
C _۶ H _{۱۴}	CH _۴	۴

(۱) ۴-۴

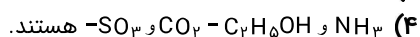
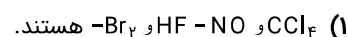
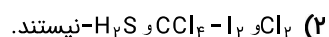
(۲) ۱-۳

(۳) ۴-۳

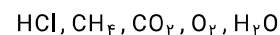
(۴) ۱-۴

۲۵) کدام گزینه جاهای خالی عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«مولکول‌های برخلاف مولکول‌های قطبی»



۲۶) در میان مولکول‌های نام برده شده، چه تعداد در میدان الکتریکی جهت‌گیری قابل توجهی می‌کنند؟



(۲) ۳

(۱) ۲

(۴) ۵

(۳) ۴

۲۷) چه تعداد از مولکول‌های زیر در یک میدان الکتریکی قوی، جهت‌گیری می‌کنند؟

«اوزون، کربن دی‌سولفید، کربن تتراکلرید، SO_۲Cl_۲, Cl_۲O, PBr_۳»

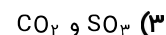
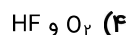
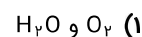
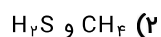
(۴) ۵

(۳) ۴

(۲) ۳

(۱) ۲

۲۸) گشتاور دوقطبی هر دو مولکول در کدام گزینه برابر با صفر است؟



۲۹) چه تعداد از مولکول‌های زیر، در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند؟



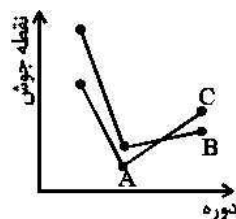
(۲) ۵

(۱) ۴

(۴) ۷

(۳) ۶

۳۵) نمودار روبه‌رو به نقطه جوش ترکیب‌های هیدروژن‌دار برخی عنصرهای گروه‌های ۱۵ و ۱۷ جدول دوره‌ای مربوط است. در این نمودار نقاط A، B و C به ترتیب از راست به چپ می‌توانند مربوط به کدام ترکیب‌ها باشند؟



AsH₃ - HBr - PH₃ (۱)

NH₃ - HCl - PH₃ (۲)

HCl - AsH₃ - HI (۳)

HF - SbH₃ - HI (۴)

① اگر اختلاف شمار نوترون ها و الکترون ها در ${}^{30}\text{X}^{-}$ برابر ۱۱ باشد، شمار ذره های باردار عنصر X چند واحد بیشتر از شمار نوترون های این عنصر است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۱۴ (۳) ۲۶ (۴) ۱۹

② نسبت تعداد ایزوتوپ های طبیعی هیدروژن به ایزوتوپ های پرتوزای هیدروژن چند برابر نسبت نوترون به پروتون در سنگین ترین ایزوتوپ طبیعی هیدروژن است؟

- (۱) ۰/۲ (۲) ۰/۳ (۳) ۰/۶ (۴) ۰/۴

③ اگر بدانیم در هر ساعت، تعداد هسته های یک ماده پرتوزا، نصف می شود و پس از گذشت ۴ ساعت، تعداد هسته های این ماده به ۲۰۰۰ عدد رسیده باشد، تعداد هسته های اولیه این ماده چند است؟

- (۱) ۳۲۰۰۰ (۲) ۱۶۰۰۰ (۳) ۸۰۰۰ (۴) ۶۴۰۰۰

④ با ایزوتوپ های ${}^{16}\text{O}$ ، ${}^{17}\text{O}$ و ${}^{18}\text{O}$ نیز ایزوتوپ های ${}^1\text{H}$ ، ${}^2\text{H}$ و ${}^3\text{H}$ چند نوع مولکول آب می توان نوشت که جرم هر مولکول آن ها با سنگین ترین مولکول طبیعی آب یک واحد اختلاف داشته باشد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

⑤ در نمونه ای از منیزیم، به ازای هر اتم ${}^{25}\text{Mg}$ ، ۴ اتم ${}^{24}\text{Mg}$ و به ازای هر اتم ${}^{26}\text{Mg}$ ، ۲ اتم ${}^{25}\text{Mg}$ وجود دارد. در این صورت درصد فراوانی سنگین ترین ایزوتوپ منیزیم به تقریب کدام است؟

- (۱) ۹ (۲) ۱۷ (۳) ۱۲ (۴) ۱۹

⑥ اگر در یون فرضی ${}^{40}\text{X}^{2+}$ ، ۴۰ درصد ذرات تشکیل دهنده عنصر را نوترون ها تشکیل دهند، عنصر X با کدام عنصر ایزوتوپ است؟ (نمادها فرضی هستند.)

- (۱) ${}^{43}_{21}\text{A}$ (۲) ${}^{46}_{19}\text{B}$ (۳) ${}^{46}_{21}\text{C}$ (۴) ${}^{43}_{19}\text{D}$

⑦ عنصر فرضی X با جرم اتمی میانگین ۵۱/۶۴amu دارای ۴ ایزوتوپ با عددهای جرمی ۴۸، ۵۰، ۵۳ و ۵۴ است. به ترتیب از راست به چپ اگر فراوانی ایزوتوپ دوم ۲۲ درصد باشد و مجموع فراوانی ایزوتوپ های سوم و چهارم ۵۸ درصد باشد، درصد فراوانی ایزوتوپ های سوم و چهارم به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ (عدد جرمی ایزوتوپ ها برابر جرم اتمی آن ها است.)

- (۱) ۳۸ - ۲۰ (۲) ۳۰ - ۲۸ (۳) ۲۰ - ۳۸ (۴) ۲۸ - ۳۰

⑧ عنصر منیزیم دارای ۳ ایزوتوپ طبیعی ${}^{24}\text{Mg}$ ، ${}^{25}\text{Mg}$ و ${}^{26}\text{Mg}$ است که درصد فراوانی سبک ترین و سنگین ترین ایزوتوپ آن به ترتیب برابر ۷۹ و ۱۱ است. جرم اتمی میانگین عنصر منیزیم چند amu است؟

- (۱) ۲۴/۳۲ (۲) ۲۴/۱۲ (۳) ۲۴/۵۶ (۴) ۲۴/۴۷

⑨ اگر جرم الکترون به تقریب برابر $\frac{1}{1836}$ جرم یک پروتون یا یک نوترون باشد. نسبت جرم نوترون ها به پروتون ها و نسبت جرم الکترون ها به جرم نوترون های موجود در اتم ${}^Z\text{X}$ به تقریب در کدام گزینه به درستی آمده است؟

- (۱) $\frac{1}{3600}$ ، ۱ (۲) $\frac{1}{5400}$ ، ۲ (۳) $\frac{1}{5400}$ ، ۱ (۴) $\frac{1}{3600}$ ، ۲

۱۰) عنصری دارای ۲ ایزوتوپ پایدار است که فراوانی ایزوتوپ سبکتر $\frac{1}{4}$ فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر و تفاوت جرم اتمی دو ایزوتوپ ۲amu است. جرم اتمی میانگین این عنصر، amu از ایزوتوپ است.

- ۱) ۰/۷۵- سبکتر، بیشتر
۲) ۱/۲۵- سنگین‌تر، کمتر
۳) ۱/۵- سبکتر، بیشتر
۴) ۰/۷۵- سنگین‌تر، کمتر

۱۱) عنصر مس دارای دو ایزوتوپ ^{63}Cu و ^{65}Cu است. اگر فراوانی ایزوتوپ سبکتر ۳ برابر فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر باشد، اختلاف تعداد نوترون‌های این دو ایزوتوپ برابر چه عددی است؟ (جرم اتمی میانگین مس برابر ۶۳/۵amu و ایزوتوپ با عدد جرمی ۶۳ ایزوتوپ سبکتر است.)

- ۱) ۱
۲) ۲
۳) ۵
۴) ۳

۱۲) عنصر Mg ۱۳ دارای سه ایزوتوپ با جرم‌های اتمی ۲۴amu و ۲۵amu و ۲۶amu می‌باشد. اگر درصد فراوانی سبک‌ترین و سنگین‌ترین ایزوتوپ آن به ترتیب برابر ۷۹٪ و ۱۱٪ باشد، جرم اتمی میانگین منیزیم چند amu است و این عنصر در کدام گروه و دوره از جدول دوره‌ای قرار دارد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).

- ۱) ۳، ۲، ۲۵/۶۸
۲) ۲، ۲۴/۳۲
۳) ۲، ۳، ۲۵/۶۸
۴) ۲، ۳، ۲۴/۳۲

۱۳) عنصر کلر دارای دو ایزوتوپ ^{35}Cl و ^{37}Cl است. اگر جرم اتمی میانگین کلر ۳۵/۴۸ amu باشد، نسبت درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر به درصد فراوانی ایزوتوپ سبکتر به تقریب کدام است؟

- ۱) ۳/۱۶۶
۲) ۳/۱۱۵
۳) ۳
۴) ۰/۳۳۳

۱۴) اگر تعداد مولکول‌های موجود در ۱۲/۸ گرم از ماده S_x برابر تعداد اتم‌های ۱/۷۷۵ گرم گاز کلر باشد، x کدام است؟ ($\text{Cl} = ۳۵/۵$, $S = ۳۲$: g.mol⁻¹)

- ۱) ۶
۲) ۸
۳) ۴
۴) ۲

۱۵) ۱۰×۱۰^{-۲} مولکول از اکسید عنصر فسفر با فرمول کلی P_xO_y دارای ۲۲ g جرم می‌باشد. در ۱۱۰ گرم از این ترکیب چند گرم اکسیژن وجود دارد؟ ($O = ۱۶$ g.mol⁻¹)

- ۱) ۹۶
۲) ۶۴
۳) ۴۸
۴) ۳۲

۱۶) جرم اتمی میانگین عنصری ۵۲/۳ amu است. اگر این عنصر دو ایزوتوپ با جرم اتمی ۵۱ و A داشته باشد و فراوانی ایزوتوپ سبکتر ۳۵ درصد باشد، A کدام است؟

- ۱) ۵۲
۲) ۵۴
۳) ۵۳
۴) ۵۰

۱۷) شمار اتم‌ها در چند گرم آهن با شمار مولکول‌ها در ۱۰/۸ گرم آب یکسان است؟ ($H = ۱$, $O = ۱۶$, $Fe = ۵۶$: g.mol⁻¹)

- ۱) ۳۶/۶
۲) ۴۳/۶
۳) ۳۳/۶
۴) ۴۴/۸

۱۸) گرم از ماده دارای است. ($C = ۱۲$, $H = ۱$, $O = ۱۶$, $Ca = ۴۰$: g.mol⁻¹)

- ۱) ۲۵ - CaCO_3 - ۲/۵ مول ترکیب
۲) ۲/۲ - CO_2 - ۳×۱۰^{-۳} مولکول
۳) ۶/۴ - CH_4 - $۹/۶۳۲ \times ۱۰^{-۲۳}$ اتم هیدروژن
۴) ۱/۶ - O_2 - ۰/۲ مول اتم اکسیژن

۱۹) شمار اتم‌های آهن در یک مفتول آهنی به جرم $1/12$ کیلوگرم با شمار اتم‌ها در چند عدد سکه مسی که جرم هر کدام برابر $6/4$ گرم است، یکسان می‌باشد؟ ($\text{Fe} = 56, \text{Cu} = 64 : \text{g. mol}^{-1}$)

- ۲۰ (۱) ۱۰۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۱۰ (۴)

۲۰) مجموع شمار اتم‌ها در 724 میلی‌گرم گلوکز، به تقریب چند برابر مجموع ذره‌های زیراتمی باردار در 0.25 مول گاز کریپتون با عدد اتمی ۳۶ است؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g. mol}^{-1}$)

- ۶۹ (۱) $6/9 \times 10^{-2}$ (۲) $0/19$ (۳) $5/3 \times 10^{-2}$ (۴)

۲۱) چند مول مس شامل $3/01 \times 10^{24}$ اتم مس است؟

- ۵ (۱) $0/5$ (۲) $0/4$ (۴) ۲ (۳)

۲۲) با توجه به دو گونه زیر، تعداد نوترون‌ها در $5/4$ گرم آلومینیم با تعداد پروتون‌ها در چند گرم نیکل برابر است؟



- ۹/۵ (۱) $5/47$ (۲) $6/53$ (۳) $5/9$ (۴)

۲۳) تعداد مولکول‌های موجود در $8/8$ گرم CO_2 ، ۲ برابر تعداد اتم‌های موجود در $2/5$ گرم عنصر تک اتمی X می‌باشد. جرم مولی X کدام است؟ ($\text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g. mol}^{-1}$)

- ۳۵ (۱) ۲۵ (۲) ۵۰ (۳) $12/5$ (۴)

۲۴) 0.2 گرم از کدام عنصر دارای $3/011 \times 10^{20}$ اتم است؟ ($N_A = 6/022 \times 10^{23}$)

- ^{23}Na (۱) ^{24}Mg (۲) ^{39}K (۳) ^{40}Ca (۴)

۲۵) 11 گرم CO_2 ، شامل چند اتم اکسیژن می‌باشد؟ ($N_A = 6/02 \times 10^{23} \text{mol}^{-1}$; $\text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g. mol}^{-1}$)

- ۳ (۱) $3/01 \times 10^{23}$ (۲) $6/02 \times 10^{23}$ (۳) $2/05 \times 10^{23}$ (۴) $4/5 \times 10^{23}$

- ۱) اگر مطابق واکنش زیر، فلز آلومینیم و گرد آهن(III) اکسید با یکدیگر واکنش دهند و نمک جامد آلومینیم اکسید و آهن مذاب تولید کنند، برای تولید ۲۲/۴ گرم آهن مذاب، به چند گرم فلز آلومینیم نیاز است؟ (Fe = ۵۶, Al = ۲۷ : g. mol⁻¹)
- $$Fe_2O_3(s) + 2Al(s) \rightarrow Al_2O_3(s) + 2Fe(l)$$

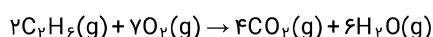
۱۰/۸ (۲)

۵/۴ (۱)

۱۰/۲ (۴)

۲/۷ (۳)

- ۲) با توجه به واکنش زیر، حجم اکسیژن مورد نیاز برای سوختن کامل ۱/۵ لیتر گاز اتان (C₂H₆) در دما و فشار ثابت چقدر است؟



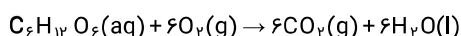
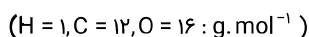
۱۰/۵ (۲)

۵/۲۵ (۱)

۷/۲۵ (۴)

۳/۷۵ (۳)

- ۳) در اثر اکسایش کامل، ۶۳۰g گلوکز مطابق معادله موازنه شده واکنش زیر، چند لیتر CO₂ در شرایط STP تولید می‌شود؟



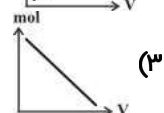
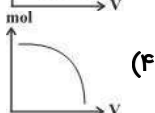
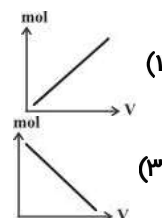
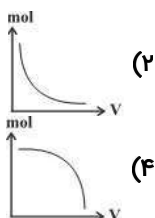
۵۱۵/۲ (۴)

۴۹۲/۸ (۳)

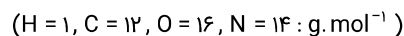
۴۷۰/۴ (۲)

۴۴۸ (۱)

- ۴) کدام یک از نمودارهای زیر ارتباط بین مول و حجم گازها در دما و فشار ثابت را به درستی نشان می‌دهد؟



- ۵) در شرایط یکسان از لحاظ دما و فشار، کدام یک از گزینه‌های زیر حجم بیش‌تری را اشغال می‌کند؟



- (۲) ۵۶ گرم گاز نیتروژن
(۴) ۸۸ گرم گاز کربن دی‌اکسید

- (۱) ۱۰ گرم گاز هیدروژن
(۳) ۱۶ گرم گاز اکسیژن

- ۶) ترکیبی دارای ۵۳/۳۳ درصد اکسیژن، ۴۰ درصد کربن و ۶/۶۷ درصد هیدروژن است، فرمول تجربی آن کدام است؟ (H = 1, C = 12, O = 16 g. mol⁻¹)

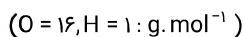
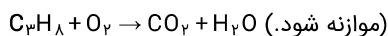
CH₂O (۴)

CHO₂ (۳)

CHO (۲)

CH₃O (۱)

- ۷) اگر از سوختن مقداری پروپان، مقدار ۲۸/۸ گرم آب تولید شده باشد، چند لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط STP تولید می‌شود؟



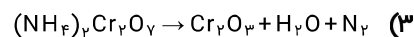
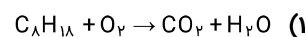
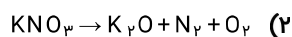
۲۱۵/۰۴ (۴)

۱۰۷/۵۴ (۳)

۵۳/۷۶ (۲)

۲۶/۸۸ (۱)

۸) در کدام معادله واکنش پس از موازنه، نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها به مجموع ضرایب فراورده‌ها برابر ۱/۶ است؟



۹) حجم گاز کربن مونوکسید ناشی از سوختن ناقص هر مول متان در شرایط STP چند لیتر است؟

۲۲/۴ (۲)

۴۴/۸ (۱)

۵/۶ (۴)

۱۱/۲ (۳)

۱۰) حجم گاز کربن مونوکسید ناشی از سوختن ناقص هر مول متان در شرایط STP چند لیتر است؟

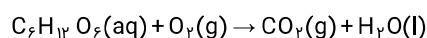
۵/۶ (۴)

۱۱/۲ (۳)

۲۲/۴ (۲)

۴۴/۸ (۱)

۱۱) معادله موازنه نشده واکنش اکسایش گلوکز برای تولید انرژی در بدن به صورت زیر است:



به ازای اکسایش ۳/۶ گرم گلوکز چند مول ماده تولید می‌شود که از نظر فیزیکی می‌توان آن را متراکم کرد؟

(C = ۱۲, O = ۱۶, H = ۱ : g.mol⁻¹)

۷/۲ (۴)

۰/۷۲ (۳)

۱/۲ (۲)

۰/۱۲ (۱)

۱۲) در واکنش: $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{SiO}_2 + \text{C} \rightarrow \text{P}_4 + \text{CaSiO}_3 + \text{CO}$ ، پس از موازنه نسبت مجموع ضرایب مواد در سمت راست به مجموع ضرایب مواد در سمت چپ برابر است با:

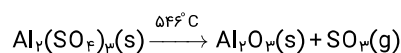
۱۷/۱۶ (۴)

۱۷/۱۸ (۳)

۱۴/۱۹ (۲)

۱۸/۱۷ (۱)

۱۳) در شرایط STP، ۱۷/۱ گرم آلومینیم سولفات مطابق واکنش یوازنه‌نشده زیر تجزیه شده است. در دمای ۵۴۶°C و فشار ۱atm، چند لیتر گاز گوگرد تری‌اکسید (SO_۳) تولید می‌شود؟ (O = ۱۶, Al = ۲۷, S = ۳۲ : g.mol⁻¹)



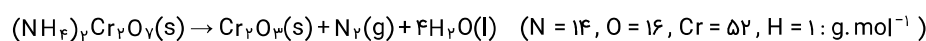
۱۳/۴۴ (۴)

۱۰/۰۸ (۳)

۶/۷۲ (۲)

۳/۳۶ (۱)

۱۴) از تجزیه کامل ۵/۰۴ گرم آمونیوم دی‌کرومات چند لیتر گاز نیتروژن در شرایط STP تولید می‌شود؟



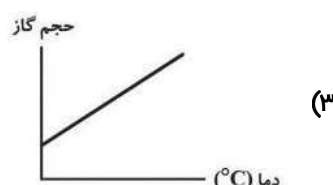
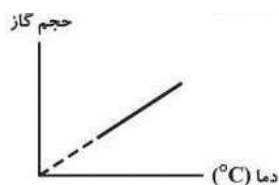
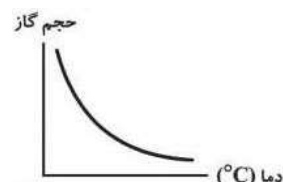
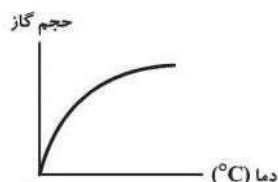
۰/۵۶ (۴)

۱/۱۲ (۳)

۰/۸۹۶ (۲)

۰/۴۴۸ (۱)

۱۵) نمودار تغییرات حجم گاز بر حسب دما در فشار ثابت در کدام گزینه آمده است؟



۱۶) چگالی کدام گاز در دمای 39°C و فشار 5atm برابر $12/5\text{g.L}^{-1}$ است؟

$$(S = 32, C = 12, O = 16 : \text{g.mol}^{-1})$$

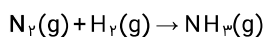
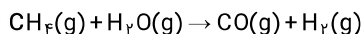
(۲) گوگرد دی اکسید

(۱) کربن دی اکسید

(۴) گوگرد تری اکسید

(۳) کربن مونو کسید

۱۷) هیدروژن حاصل از واکنش 900kg گاز متان با بخار آب بسیار داغ، با چند لیتر گاز نیتروژن برای تهیه آمونیاک به طور کامل واکنش می‌دهد؟ (شرایط واکنش را STP فرض کنید، واکنش‌ها موازنه نشده‌اند. $(\text{CH}_4 = 16\text{g.mol}^{-1})$)



$$5/6 \times 10^6 \quad (\text{۴})$$

$$126000 \quad (\text{۳})$$

$$1/26 \times 10^6 \quad (\text{۲})$$

$$560000 \quad (\text{۱})$$

۱۸) پس از موازنه واکنش: $\text{CaCN}_2(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{CaCO}_3(\text{s}) + \text{NH}_3(\text{g})$ ، مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها تقریباً چند برابر فراورده‌هاست و با تولید 10 گرم کلسیم کربنات، چند میلی‌لیتر گاز آمونیاک در شرایط استاندارد به دست می‌آید؟ ($\text{Ca} = 40, C = 12, O = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

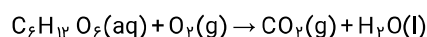
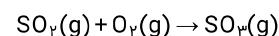
$$22400/33 \quad (\text{۴})$$

$$224000/75 \quad (\text{۳})$$

$$44800/33 \quad (\text{۲})$$

$$448000/75 \quad (\text{۱})$$

۱۹) گاز اکسیژن مورد نیاز برای تبدیل $12/8$ گرم گوگرد دی‌اکسید به گوگرد تری‌اکسید برای اکسایش چند گرم گلوکز کافی است؟ (واکنش‌ها موازنه نشده‌اند) ($S = 32, O = 16, C = 12, H = 1 : \text{g.mol}^{-1}$)



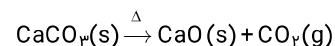
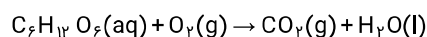
$$9 \quad (\text{۴})$$

$$6 \quad (\text{۳})$$

$$4/5 \quad (\text{۲})$$

$$3 \quad (\text{۱})$$

۲۰) با توجه به واکنش‌های موازنه نشده زیر، مقدار کربن دی‌اکسید حاصل از اکسایش 27 گرم گلوکز را از تجزیه گرمایی چند گرم کلسیم کربنات (CaCO_3) می‌توان به دست آورد؟ ($\text{Ca} = 40, C = 12, O = 16, H = 1 : \text{g.mol}^{-1}$)



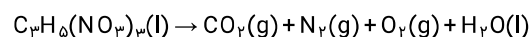
$$15 \quad (\text{۴})$$

$$65 \quad (\text{۳})$$

$$90 \quad (\text{۲})$$

$$120 \quad (\text{۱})$$

۲۱) اگر مطابق واکنش موازنه نشده زیر، مقدار $2/27$ گرم نیتروگلیسیرین ($\text{C}_3\text{H}_5(\text{NO}_3)_3$) تجزیه شود، چند لیتر گاز تولید می‌شود؟ (شرایط را STP در نظر بگیرید و $(C = 12, H = 1, O = 16, N = 14 : \text{g.mol}^{-1})$)



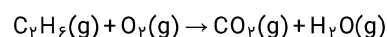
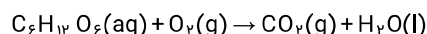
$$6/214 \quad (\text{۲})$$

$$2/416 \quad (\text{۱})$$

$$3/246 \quad (\text{۴})$$

$$1/064 \quad (\text{۳})$$

۲۲) با توجه به واکنش‌های موازنه نشده‌ی زیر گاز کربن دی‌اکسید حاصل از مصرف 450 گرم گلوکز در بدن انسان را می‌توان از سوزاندن چند گرم گاز اتان تولید کرد؟ این مقدار گاز اتان در دمای 0°C و فشار 1atm چند لیتر حجم دارد؟ ($C = 12, H = 1, O = 16 : \text{g.mol}^{-1}$) (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید)



$$168-450 \quad (\text{۴})$$

$$67/2-225 \quad (\text{۳})$$

$$168-225 \quad (\text{۲})$$

$$67/2-450 \quad (\text{۱})$$

۲۳) در اثر سوختن کامل ۰/۵ مول از ترکیب $C_nH_{7n+2}O$ و تولید ۸/۸g گاز کربن دی اکسید، چند گرم آب تولید خواهد شد؟
($C = 12, O = 16, H = 1 : g.mol^{-1}$)

۱۸ (۴)

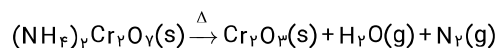
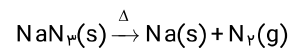
۵/۴ (۳)

۹ (۲)

۴/۵ (۱)

۲۴) مقدار نیتروژن آزاد شده از تجزیه گرمایی ۰/۸ مول $NaN_3(s)$ را از تجزیه گرمایی چند گرم آمونیوم دی کرومات می توان به دست آورد؟ (واکنش ها موازنه نشده هستند.)

($N = 14, Cr = 52, O = 16, H = 1 : g.mol^{-1}$)



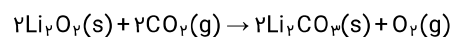
۴۰۳/۲ (۴)

۲۰۱/۶ (۳)

۳۰۲/۴ (۲)

۱۵۱/۲ (۱)

۲۵) جهت تصفیه هوای فضاییها طبق واکنش زیر از یک ترکیب یونی به نام لیتیم پراکسید (Li_2O_2) استفاده می شود. در صورتی که هر فضاورد در هر ساعت ۱/۲۵ لیتر کربن دی اکسید تولید کند، مقدار اکسیژن تولید شده در یک شبانه روز برای یک فضاورد از طریق این واکنش تقریباً چند لیتر خواهد بود؟ (دما و فشار درون فضاییها را ثابت و به ترتیب برابر با $22^\circ C$ و ۱ اتمسفر در نظر بگیرید.)
($O = 16 g.mol^{-1}$)



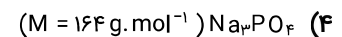
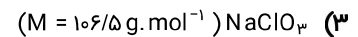
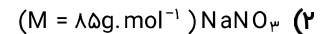
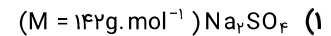
۲۸ (۴)

۱۴ (۳)

۱۵ (۲)

۳۰ (۱)

۱) اگر بخواهیم ۰/۲ لیتر محلول ۳۰ppm یون سدیم (Na^+) را از نمک‌های زیر تهیه کنیم، در کدام مورد به جرم بیش‌تری از نمک نیاز است؟

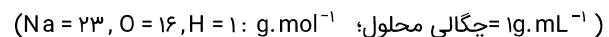


بارم

۲)

با عبور دادن گاز کلرید هیدروژن از آب، محلولی به چگالی $\frac{1}{12} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ، حاوی ۳۰/۵٪ HCl وزنی پدید می‌آید غلظت محلول HCl را محاسبه ۱

۳) غلظت مولی یک محلول ۸ ppm از سدیم هیدروکسید چند مول بر لیتر است؟



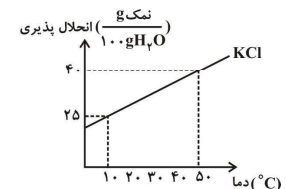
(۲) 3×10^{-3}

(۱) 2×10^{-4}

(۴) 4×10^{-4}

(۳) 6×10^{-4}

۴) با توجه به نمودار مقابل، اگر a گرم محلول سیر شده‌ی نمک KCl را از دمای 50°C تا دمای 10°C سرد کنیم، مقدار ۳ گرم رسوب حاصل می‌شود. a کدام است؟



(۱) ۴۰

(۲) ۳۲

(۳) ۳۵

(۴) ۲۸

۵) غلظت یون سدیم در یک نمونه آب دریا برابر ۱۰۶۰۰ ppm است. اگر چگالی این نمونه آب برابر $1/05 \text{ g. mL}^{-1}$ باشد، غلظت تقریبی یون سدیم در آن، چند مولار است؟ ($\text{Na} = 23: \text{g. mol}^{-1}$)

(۲) ۰/۳۶

(۱) ۰/۲۳

(۴) ۰/۶۵

(۳) ۰/۴۸

۶) اگر تغییرات انحلال‌پذیری (S) سدیم نیترات بر حسب دما به صورت جدول زیر باشد، کدام معادله، انحلال‌پذیری این ماده را نسبت به دما (۰) درست نشان می‌دهد؟ اگر دما به 60°C برسد، انحلال‌پذیری این ماده نسبت به دمای 10°C چند درصد افزایش می‌یابد؟

$\theta (^\circ\text{C})$	۰	۱۰	۲۰	۳۰
$S \left(\frac{\text{gNaNO}_3}{100\text{gH}_2\text{O}} \right)$	۷۲	۸۰	۸۸	۹۶

(۲) $S = 1/25\theta + 72$ و ۲۵

(۱) $S = 0/8\theta + 72$ و ۲۵

(۴) $S = 1/25\theta + 72$ و ۵۰

(۳) $S = 0/8\theta + 72$ و ۵۰

۷) انحلال پذیری (S) سدیم نیترات در دماهای گوناگون (θ) مطابق جدول زیر داده شده است.

$\theta (^{\circ}C)$	۰	۱۰	۲۰	۳۰
$S (\frac{g NaNO_3}{100 g H_2O})$	۷۲	۸۰	۸۸	x

مقدار x کدام است و اگر این محلول را از دمای $30^{\circ}C$ تا دمای $10^{\circ}C$ سرد کنیم، میزان کاهش درصد جرمی $NaNO_3$ در محلول به تقریب کدام است؟

- (۱) ۹۶ ، ۴/۵ (۲) ۹۸ ، ۹ (۳) ۹۶ ، ۹ (۴) ۹۸ ، ۴/۵

۸) اگر معادله انحلال پذیری نمک های A و B در آب به ترتیب $S_A = -0.3\theta + 70$ و $S_B = 1/4\theta + 36$ باشد، در چه دمایی بر حسب درجه سلسیوس انحلال پذیری دو نمک یکسان می شود و اگر 322 گرم محلول سیر شده نمک A را از دمای $80^{\circ}C$ تا دمای $30^{\circ}C$ سرد کنیم، چند گرم نمک در محلول رسوب می کند؟ (S انحلال پذیری، θ دما بر حسب درجه سلسیوس است. گزینه ها را از راست به چپ بخوانید.)

سؤال یا ویژگی	مجهول
تعداد مولکول های قطبی ($COCl_2, F_2, CO, CCl_4, NF_3$)	a
مقایسه دمای جوش (CO_2, H_2O, H_2S)	b
یکی از روش های شیرین کردن آب دریا	c
بیشترین انحلال پذیری بین گازهای N_2, O_2, CO_2 در آب در دما و فشار یکسان	d

- (۱) $30, 20$ (۲) $20, 30$ (۳) $30, 31$ (۴) $31, 30$

۹) غلظت مولی 500 میلی لیتر محلول سیر شده کلسیم برمید چند مول بر لیتر باشد تا غلظت یون برمید در آن برابر $800 ppm$ شود؟ (چگالی محلول $1.2 g/mL$ است، $Br = 80 : g \cdot mol^{-1}$ ، $Ca = 40$)

- (۱) 2×10^{-3} (۲) 3×10^{-3} (۳) 6×10^{-3} (۴) 8×10^{-3}

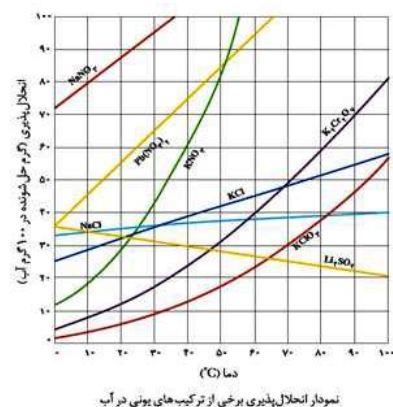
۱۰) انحلال پذیری نمک MX در دماهای $25^{\circ}C$ و $45^{\circ}C$ به ترتیب برابر 25 و 50 گرم در 100 گرم آب است. اگر 240 گرم محلول سیر شده این نمک در دمای $45^{\circ}C$ را تا دمای $25^{\circ}C$ سرد کنیم، جرم رسوب تشکیل شده بر حسب گرم و درصد جرمی نمک باقی مانده در محلول به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

- (۱) $12/5, 55$ (۲) $30, 55$ (۳) $20, 40$ (۴) $16/67, 40$

۱۱) اگر 4 میلی لیتر محلول لیتیم کربنات با چگالی $1.05 g/mL$ و درصد جرمی 37% را حرارت بدهیم به گونه ای که $2/2$ گرم آب تبخیر شود، غلظت یون Li^+ چند ppm خواهد شد؟ ($Li = 7, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) 147 (۲) 294 (۳) $73/5$ (۴) 588

۱۲) توجه به نمودار زیر، با سرد کردن ۹۰۰g محلول سیرشده پتاسیم کلرات از دمای ۹۴°C تا دمای ۳۲°C و جداسازی مواد جامد، جرم محلول باقی مانده به تقریب چند گرم خواهد بود؟



(۱) ۵۰۰

(۲) ۵۵۰

(۳) ۶۰۰

(۴) ۶۶۰

۱۳) یک میلی لیتر محلول ۰/۰۴ درصد جرمی CaCO_3 را با اضافه کردن ۹۹ میلی لیتر آب رقیق می کنیم. غلظت یون Ca^{2+} در محلول جدید برحسب ppm کدام است؟

(چگالی محلول ها را برابر $1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ در نظر بگیرید. $(\text{Ca} = 40, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$

(۱) ۱۶

(۲) ۳/۲

(۳) ۳۲

(۴) ۱/۶

۱۴) غلظت یک ترکیب حل شده در یک نمونه از آب دریاچه ای ۱۲ ppm است. مشخص کنید در ۱۰ کیلوگرم از آب این دریاچه چند مول از این ترکیب وجود دارد؟ (جرم مولی ترکیب را ۳۰۰ گرم بر مول در نظر بگیرید.)

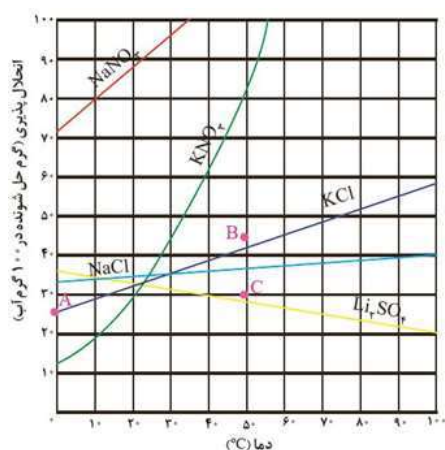
(۱) 5×10^{-4}

(۲) 2×10^{-4}

(۳) 3×10^{-3}

(۴) 4×10^{-4}

۱۵) با توجه به نمودار زیر، اگر ۲۴۰g محلول سیرشده پتاسیم نیترات را از دمای ۴۸°C تا دمای ۱۲°C سرد کنیم، به تقریب چند گرم رسوب تشکیل می‌شود؟



- (۱) ۸۰
(۲) ۱۰۰
(۳) ۱۲۰
(۴) ۱۶۰

۱۶) رابطه بین انحلال‌پذیری (S) سدیم نیترات با دما (θ) بر اساس معادله $S = ۰/۸θ + ۷۲$ داده شده است. چنانچه ۷۵ گرم محلول سیرشده آن در دمای ۶۰°C تا دمای ۱۰°C سرد شود، به تقریب چند گرم رسوب حاصل می‌شود؟ (انحلال‌پذیری را به صورت گرم حل‌شونده در ۱۰۰ گرم آب و دما را برحسب درجه سلسیوس در نظر بگیرید.)

- (۱) ۳۰ (۲) ۲۲/۳ (۳) ۲۰ (۴) ۱۳/۶

۱۷) برای تهیه ۲ لیتر محلول سدیم کلرید ۰/۱ مول بر لیتر، به چند گرم سدیم کلرید نیاز است؟ ($Na = ۲۳, Cl = ۳۵/۵ : g. mol^{-1}$)

- (۱) ۵/۸ (۲) ۱۱/۷ (۳) ۱۷/۴ (۴) ۲۳/۴

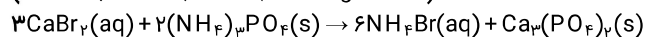
۱۸) غلظت مولی محلول ۱۶ درصد جرمی آمونیوم نیترات با چگالی ۱/۲ گرم بر میلی‌لیتر برابر کدام است؟

$$(H = ۱, N = ۱۴, O = ۱۶ : g. mol^{-1})$$

- (۱) ۴/۸ (۲) ۱/۲ (۳) ۲/۴ (۴) ۰/۶

۱۹) ۵۰ گرم محلول ۴۰% جرمی کلسیم برمید با چگالی $\frac{1.2}{\text{mL}}$ را در نظر بگیرید. اگر به این محلول مقدار کافی آمونیوم فسفات اضافه کنیم تا واکنش کامل شود، غلظت آمونیوم برمید (NH_4Br) تشکیل شده چند مولار است؟ (از تغییر حجم صرف نظر کنید.)

($\text{Ca} = 40, \text{Br} = 80, \text{N} = 14, \text{H} = 1 : \text{g. mol}^{-1}$)



۴/۲ (۴)

۴/۸ (۳)

۹/۶ (۲)

۲/۴ (۱)

۲۰) دستگاه گلوکومتر، قند خون فردی را ۱۳۵ نشان می‌دهد. غلظت مولار گلوکز خون این فرد کدام است؟

($\text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{H} = 1 : \text{g. mol}^{-1}$)

$1/5 \times 10^{-2}$ (۴)

$1/5 \times 10^{-3}$ (۳)

$7/5 \times 10^{-3}$ (۲)

$7/5 \times 10^{-4}$ (۱)

۲۱) از تیخیر ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول منیزیم سولفات، ۱۲۰ میلی‌گرم از این ماده بر جای می‌ماند، غلظت این ماده چند mol. L^{-1} است؟

($\text{Mg} = 24, \text{S} = 32, \text{O} = 16 : \text{g. mol}^{-1}$)

1×10^{-2} (۲)

1×10^{-3} (۱)

2×10^{-2} (۴)

2×10^{-3} (۳)

۲۲) غلظت مولار گلوکز در خون فردی برابر با $5/25 \times 10^{-3} \text{ mol. L}^{-1}$ می‌باشد، دستگاه گلوکومتر قند خون این فرد را با چه عددی نشان می‌دهد؟ ($\text{C} = 12, \text{H} = 1, \text{O} = 16 : \text{g. mol}^{-1}$)

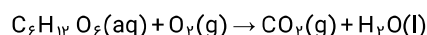
۸۵ (۲)

۹۴/۵ (۱)

۱۱۵ (۴)

۱۱۰ (۳)

۲۳) در واکنش اکسایش گلوکز، اگر $67/2$ میلی‌لیتر گاز اکسیژن به طور کامل مصرف شود، غلظت محلول گلوکز چند مول بر لیتر کاهش می‌یابد؟ (شرایط را STP و حجم محلول را برابر با $0/4$ لیتر در نظر بگیرید.) (واکنش موازنه شود.)



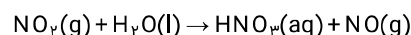
$1/25 \times 10^{-3}$ (۲)

$2/5 \times 10^{-3}$ (۱)

5×10^{-3} (۴)

$7/5 \times 10^{-3}$ (۳)

۲۴) در شرایط استاندارد، ۶۷۲ میلی‌لیتر گاز نیتروژن دی‌اکسید را با ۲۰۰ میلی‌لیتر آب خالص، در یک ظرف سر بسته مطابق معادله موازنه نشده زیر وارد واکنش می‌کنیم. به فرض ثابت ماندن حجم محلول، غلظت مولی نیتریک اسید حاصل، چند مول بر لیتر خواهد بود؟



۰/۳ (۴)

۰/۲ (۳)

۰/۰۵ (۲)

۰/۱ (۱)

۲۵) در واکنش موازنه نشده $\text{MnO}_2(\text{s}) + \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{MnCl}_2(\text{aq}) + \text{Cl}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ، از واکنش چند میلی‌لیتر محلول HCl با غلظت 1 mol. L^{-1} با مقدار کافی MnO_2 ، ۳۵۵ میلی‌لیتر گاز کلر تولید می‌شود؟ (چگالی گاز را در شرایط واکنش برابر 3 g. L^{-1} و بازده درصدی واکنش را برابر ۸۰% در نظر بگیرید.) ($\text{Cl} = 35/5 \text{ g. mol}^{-1}$)

۱۰۰ (۴)

۱۰ (۳)

۱ (۲)

۰/۱ (۱)