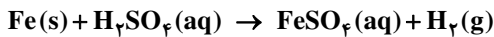
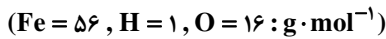


۱-  $10^{22} \times 0.3/9$  اتم آهن، برابر چند مول آهن است و این مقدار آهن در واکنش زیر، چند لیتر گاز هیدروژن آزاد می‌سازد؟ (چگالی گاز هیدروژن در شرایط واکنش برابر  $0.08 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$  است. گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)



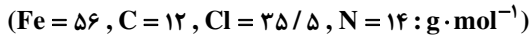
(۴)  $0.15$  و  $3/75$

(۳)  $0.15$  و  $3/25$

(۲)  $0.18$  و  $3/9$

(۱)  $0.18$  و  $4/5$

۲- شمار مول‌ها در کدام نمونه بیشتر می‌باشد؟



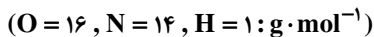
(۲)  $1/12$  لیتر گاز کربن‌دی‌اکسید در شرایط STP

(۱)  $7/1$  گرم گاز کلر

(۴)  $2$  لیتر گاز نیتروژن با چگالی  $3/5 \frac{\text{g}}{\text{L}}$

(۳)  $2/8$  گرم فلز آهن

۳- گاز هیدروژن مورد نیاز برای تهیه  $85 \text{ g}$  آمونیاک در فرآیند هابر، توسط چند گرم اکسیژن به‌طور کامل می‌سوزد؟



(۴)  $180$

(۳)  $240$

(۲)  $60$

(۱)  $120$

۴- در مخلوطی از گازهای آلوتروپ اکسیژن، درصد جرمی گاز سنگین‌تر،  $80$  درصد می‌باشد. چگالی این مخلوط در شرایط استاندارد برحسب  $\frac{\text{g}}{\text{L}}$  کدام است. ( $\text{O} = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

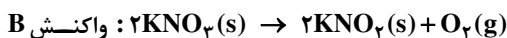
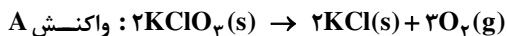
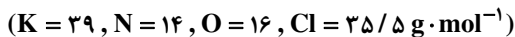
(۴)  $1/6$

(۳)  $2$

(۲)  $2/4$

(۱)  $1/9$

۵-  $\text{KNO}_3(\text{s})$  و  $\text{KClO}_3(\text{s})$ ، در دو ظرف جدا از هم به‌طور مستقل مطابق واکنش‌های زیر تجزیه می‌شوند، اگر حجم گاز تولید شده در دو واکنش برابر باشد، جرم اولیه  $\text{KClO}_3$ ، چند برابر جرم اولیه  $\text{KNO}_3$  بوده است؟ (شرایط دما و فشار دو واکنش یکسان است)



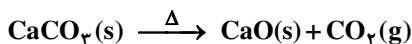
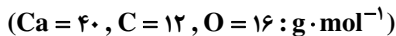
(۴)  $3/12$

(۳)  $2/45$

(۲)  $0.897$

(۱)  $0/4$

۶- مطابق واکنش زیر،  $40$  گرم کلسیم کربنات به میزان  $25$  درصد تجزیه شده است، جرم مواد جامد موجود در ظرف در انتهای واکنش چند گرم است؟



(۴)  $27/6$

(۳)  $48/2$

(۲)  $35/6$

(۱)  $5/6$

۷- کدام یک از عبارات زیر درست است؟

(۱) واکنش تولید آمونیاک برگشت ناپذیر می‌باشد و می‌توان از فرآورده آن به‌عنوان کود شیمیایی استفاده کرد.

(۲) گاز هیدروژن به‌شدت واکنش‌پذیر است و در حضور جرقه، با نیتروژن واکنش می‌دهد.

(۳) واکنش تهیه آمونیاک به روش هابر، در دمای  $723 \text{ K}$  و در حضور کاتالیزگر Fe انجام می‌شود.

(۴) نقطه جوش گاز نیتروژن از آمونیاک بیشتر است.

۸- چه تعداد از عبارات زیر درست است؟

(الف) در واکنش‌های جانداران روی زیست‌کره، مولکول‌های کوچک نقش اساسی ایفا می‌کنند.

(ب) فراوان‌ترین کاتیون موجود در آب دریا، متعلق به عنصری در گروه ۱۷ جدول تناوبی می‌باشد.

(ج) بیشترین مقدار آب شیرین موجود در کره زمین مربوط به آب‌های زیرزمینی می‌باشد.

(د) از آب‌های شور نمی‌توان برای مصارف صنعتی و کشاورزی استفاده کرد.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۹- نسبت شمار کاتیون به آنیون در کدام گزینه کوچک‌تر از بقیه است؟

(۴) منیزیم سولفات

(۳) آهن (II) اکسید

(۲) کلسیم هیدروکسید

(۱) نقره فسفات

۱۰- کدام یک از گزاره‌های زیر به‌درستی مطرح شده‌اند؟

(الف) دریاها مخلوطی ناهمگن از انواع یون‌ها و مولکول‌ها هستند.

(ب) فراوان‌ترین یون چندتایی موجود در آب دریا، دارای بار (۲-) می‌باشد.

(ج) رسوب سفید رنگ نقره کلرید از واکنش نقره نیترات جامد با محلول سدیم کلرید حاصل می‌شود.

(د) اندازه یون  $\text{Cl}^-$  از  $\text{Na}^+$  بزرگ‌تر می‌باشد.

(۴) ب - د

(۳) ج - ب

(۲) الف - ب

(۱) الف - د

۱۱- با توجه به جدول روبه‌رو، گرما بر انحلال کدام ماده تأثیر بیشتری دارد؟

ماده	انحلال‌پذیری در دمای ۲۰°C	انحلال‌پذیری در دمای ۴۰°C
A	۹۵	۱۳۸
B	۲۱	۵۱
C	۱۰۵	۲۲۰
D	۶۵	۷۰

A (۱) B (۲) C (۳) D (۴)

۱۲- اگر ۳۸۰ گرم محلول سیر شده  $\text{NaNO}_3$  را از دمای ۶۰°C تا دمای ۴۰°C سرد کنیم، چند گرم نمک رسوب خواهد کرد؟ (انحلال‌پذیری  $\text{NaNO}_3$  در دماهای ۶۰°C و ۴۰°C به ترتیب برابر با ۹۰ و ۷۰ گرم نمک در ۱۰۰ g آب می‌باشد.)

۲۰ (۱) ۴۰ (۲) ۵۰ (۳) ۶۰ (۴)

۱۳- در ۱۴۰ گرم محلول سیرشده‌ی هیدروکسید در دمای ۴۰°C، غلظت مولار سدیم هیدروکسید چند  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  می‌باشد؟ (چگالی محلول فوق ۱/۴ گرم بر میلی‌لیتر و انحلال‌پذیری سدیم هیدروکسید در دمای ۴۰°C در ۱۰۰ گرم آب برابر ۴۰ گرم می‌باشد)

( $\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{H} = 1: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

۱ (۱) ۱/۴ (۲) ۱۰ (۳) ۱۴ (۴)

۱۴- کدام یک از عبارات زیر نادرست است؟

- بیشترین کاربرد  $\text{NaCl}$ ، در تهیه گاز کلر فلز سدیم، سود سوزآور و گاز هیدروژن است.
- ضدیک دارای ذرات حل‌شونده‌ای است که در آب کامل حل نمی‌شود.
- درصد نمک موجود در آب دریای مرده از درصد نمک موجود در اقیانوس آرام بیشتر است.
- شمار مول‌های حلال از حل‌شونده در یک محلول بیشتر است.

۱۵- مولاریته محلول ۹۸ درصد جرمی سولفوریک اسید ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) با چگالی ۱/۲۵ گرم بر سانتی‌متر مکعب چند مول بر لیتر است؟

( $\text{H} = 1, \text{S} = 32, \text{O} = 16: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

۱۲/۵ (۱) ۱/۲۵ (۲) ۶/۷۵ (۳) ۲/۲۵ (۴)

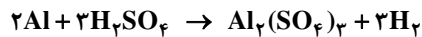
۱۶- در کدام محلول، جرم حل‌شونده بیشتر است؟ ( $\text{Na} = 23, \text{Cl} = 35/5, \text{K} = 39: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

- ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۲ مولار سدیم کلرید
- ۱۵۰ گرم محلول ۲۰ درصد جرمی پتاسیم کلرید

۳ (۱) ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۲۰ درصد جرمی سدیم کلرید با چگالی  $\frac{\text{g}}{\text{mL}}$  ۱/۵

۴ (۲) ۱۵۰ میلی‌لیتر محلول ۴ مولار پتاسیم کلرید

۱۷- چنانچه ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۵ مولار سولفوریک اسید، با مقدار کافی آلومینیوم واکنش دهد، مطابق واکنش زیر چند میلی‌لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP تولید می‌شود؟



۲۲۴۰ (۱) ۲۲۴ (۲) ۱۱۲ (۳) ۱۱۲۰ (۴)

۱۸- کدام عبارت زیر نادرست است؟

- نیروهای بین مولکولی به‌طور عمده به جرم مولی و میزان قطبیبودن مولکول‌ها وابسته است.
- قطبیت مولکول  $\text{H}_2\text{O}$  از مولکول  $\text{H}_2\text{S}$  بیشتر است.
- تفاوت زیاد نقطه جوش  $\text{HF}$  و  $\text{HCl}$  به دلیل تفاوت در جرم آن‌ها است.
- آب تنها ماده‌ای است که در طبیعت به هر سه حالت فیزیکی یافت می‌شود.

۱۹- چه تعداد از عبارات زیر درست است؟

(الف) مولکول  $\text{NO}_2$  بر خلاف  $\text{CO}_2$  در میدان مغناطیسی جهت‌گیری می‌کند.

(ب) گشتاور دو قطبی مولکول‌های  $\text{SO}_2$  و  $\text{BeF}_2$  برابر با صفر است.

(ج) مولکول‌های  $\text{N}_2\text{O}$  همانند مولکول‌های  $\text{BF}_3$  ناقطبی است.

(د) گاز  $\text{N}_2$ ، نسبت به  $\text{CO}$  سخت‌تر مایع می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۰- بین مولکول‌های  $\text{NH}_3$  و  $\text{PH}_3$  چه تعداد از ویژگی‌های زیر، برای  $\text{PH}_3$  کمتر است؟

( $\text{P} = 31, \text{N} = 14, \text{H} = 1: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

(الف) جرم مولی (ب) نیروی بین مولکولی (ج) گشتاور دو قطبی (د) نقطه جوش

(ه) تعداد الکترون‌های ناپیوندی (و) تعداد الکترون‌ها

۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)