

🎁 هدیه ویژه گروه آموزشی لیموترش به دانش آموزان عزیز*🎁

ویژه مقاطع:

① یازدهم

② دوازدهم

③ فارغ التحصیلان

🌟 توجه مهم :

تاریخ ارسال جزوه رایگان بعدی داخل کانال

اطلاع رسانی می شود [@limootorsh_free](https://t.me/limootorsh_free)

به نام

خالق مواد

لیموترش

جزوه اکسیر طلایی

درصد خلوص و بازده

روش تناسب برای حل تستهای کنکور

$$\begin{aligned} \frac{\text{مقدار تجزیه شده} \times \text{درصد خلوص} \times (g) \text{ مقدار ماده}}{\text{گرم}} &= \frac{\text{مول}}{\text{ضریب}} \\ \frac{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}}{\text{ضریب}} &= \frac{\text{چگالی} \left(\frac{g}{L}\right) \times (L) \text{ حجم گاز در شرایط غیر STP}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} \\ &= \frac{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} \\ &= \frac{(mL) \text{ حجم محلول} \times M}{1000 \times \text{ضریب}} \end{aligned}$$

تستهای درصد خلوص

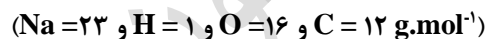
برای حل تستهای مرتبط با درصد خلوص و بازده از ۱۱ اکسیر استفاده شده است که در هر مرحله مورد بررسی قرار می گیرد.

اکسیر ۱: جرمی - مولی و جرمی - جرمی

برای تستهای ۱ تا ۸ از روش تناسب به صورت زیر استفاده می کنیم:

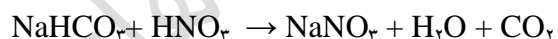
$$\frac{\text{درصد خلوص} \times \text{جرم}}{\text{مول}} = \frac{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}}{\text{ضریب}}$$

۱- از واکنش ۲/۱ گرم سدیم هیدروژن کربنات با خلوص ۸۰ درصد با نیتریک اسید کافی چند مول سدیم نیترات تشکیل می شود؟



(تجربی داخل ۹۲)

۲۰ (۱) ۰/۵ (۲) ۰/۰۲ (۳) ۰/۰۵ (۴)



۲- برای تهیه ۲ کیلوگرم فسفریک اسید به چند گرم محلول سولفوریک اسید با خلوص ۸۰٪ طبق واکنش



(تجربی داخل ۹۵)

۴۰۰۰ (۱) ۳۰۰۰ (۲) ۳۷۵۰ (۳) ۴۷۵۰ (۴)

۳- اگر ۸ گرم از یک نمونه مس (II) اکسید ناخالص در واکنش کامل با گاز هیدروژن در گرما ۱/۲ گرم کاهش جرم پیدا کند درصد خلوص این

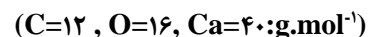
اکسید در این نمونه، کدام است؟ (ناخالصی با هیدروژن واکنش نمی دهد)

(ریاضی داخل ۸۸)

۷۰ (۱) ۷۵ (۲) ۸۰ (۳) ۸۵ (۴)

۴- در 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 ضریب های استوکیومتری مواد پس از موازنه معادله کدام است و اگر

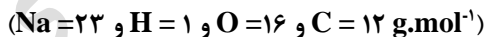
۰/۱ مول CaCN_2 در این واکنش شرکت کند چند گرم کلسیم کربنات با خلوص ۸۰ درصد می توان به دست آورد؟ (ریاضی خارج ۹۵)



۱۰، ۹ (۱) ۱۲/۵، ۹ (۲) ۳۵، ۷ (۳) ۱۲/۵، ۷ (۴)

۵- اگر ۲۰ گرم سدیم هیدروژن کربنات با خلوص ۸۴ درصد بر اثر گرما به میزان ۵۰ درصد تجزیه شود جرم بر جای مانده چند گرم است؟

(ریاضی خارج ۹۴)

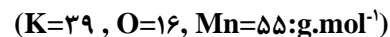


۵/۴ (۱) ۱۱/۶ (۲) ۱۳/۸ (۳) ۱۶/۹ (۴)

۶- مقداری پتاسیم پرمنگنات را گرم می کنیم تا به طور کامل تجزیه شده، پتاسیم منگنات، منگنز (IV) اکسید و گاز اکسیژن آزاد کند. به تقریب

(تجربی خارج ۹۵)

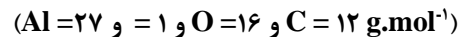
چند درصد از جرم نمونه جامد در این فرایند کاسته می شود؟



۱۰ (۱) ۲۰ (۲) ۲۷/۵ (۳) ۳۷/۷ (۴)

۷- یک مول آلومینیم سولفات باید به تقریب چند درصد تجزیه شود تا جرم فرآورده جامد با جرم واکنش دهنده باقی مانده برابر شود؟

(تجربی داخل ۹۴)



۴۰ (۱) ۵۰ (۲) ۶۶ (۳) ۷۷ (۴)

توجه: هرگونه کپی برداری از جزوه حرام می‌باشد و پیگرد قانونی دارد.

مولفان : دیپارتمان شیمی لیموترش (امیر اعظمی)

اکسیر ۲: جرمی - حجمی در STP

برای حل تستهای ۹ و ۱۰ از روش زیر استفاده کنید.

$$\frac{(L) \text{ حجم گاز در شرایط } STP}{\text{ضریب } \times 22/4} = \frac{\text{مقدار تجزیه شده} \times \text{درصد خلوص} \times (g) \text{ مقدار ماده}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}}$$

۸- اگر ۲۵ گرم کلسیم کربنات با خلوص ۸۰٪ بر اثر گرما به میزان ۶۰٪ تجزیه شود چند لیتر گاز کربن دی اکسید در شرایط STP آزاد می‌شود؟ (تجربی داخل ۸۹)

۲/۶۸۸ (۱)	۳/۴۵۵ (۲)	۴/۲۲۶ (۳)	۵/۳۴۴ (۴)
-----------	-----------	-----------	-----------

$$\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$$

۹- چند گرم پتاسیم کلرات ۸۰ درصد خالص اگر بر اثر گرما به میزان ۵۰ درصد تجزیه شود، ۶/۷۲ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP آزاد می‌شود؟ (ریاضی داخل ۸۸)

۵۲/۲۵ (۱)	۵۶/۱۲ (۲)	۶۱/۲۵ (۳)	۶۵/۱۴ (۴)
-----------	-----------	-----------	-----------

$$\text{KClO}_3 \rightarrow \text{KCl} + \text{O}_2$$

اکسیر ۳: جرمی - حجمی در غیر STP

برای حل تستهای ۱۱، ۱۲ و ۱۳ از روش زیر استفاده کنید.

$$\frac{\text{چگالی} \left(\frac{g}{L}\right) \times (L) \text{ حجم گاز در شرایط غیر } STP}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} = \frac{\text{مقدار تجزیه شده} \times \text{درصد خلوص} \times (g) \text{ مقدار ماده}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}}$$

۱۰- ۶ گرم فلز منیزیم با خلوص ۸۰ درصد در واکنش با مقدار کافی محلول هیدروکلریک اسید چند لیتر گاز هیدروژن آزاد می‌کند؟ (چگالی این گاز را در شرایط آزمایش برابر ۰/۰۸ g.L⁻¹ در نظر بگیرید.) (ریاضی داخل ۸۹)

۵ (۱)	۴/۴۸ (۲)	۴ (۳)	۳/۳۶ (۴)
-------	----------	-------	----------

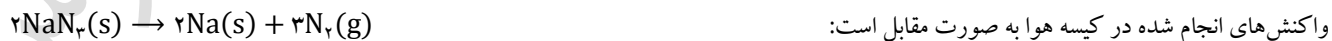
$$\text{Mg} + \text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2$$

۱۱- برای تهیه ۱۴/۲ لیتر گاز کلر از واکنش منگنز (IV) اکسید با هیدروکلریک اسید چند گرم منگنز (IV) اکسید با خلوص ۷۵ درصد لازم است؟ (چگالی گاز کلر در شرایط آزمایش برابر ۱/۲۵ g.L⁻¹ است.) (ریاضی داخل ۹۳)

۲۷ (۱)	۲۸/۵ (۲)	۲۹ (۳)	۳۰/۸ (۴)
--------	----------	--------	----------

$$\text{MnO}_2(s) + 4\text{HCl}(aq) \rightarrow \text{MnCl}_2(aq) + \text{Cl}_2(g) + 2\text{H}_2\text{O}(l)$$

۱۲- برای تولید ۲۵۲ گرم سدیم هیدروژن کربنات طی فرآیندهای انجام شده به هنگام پر شدن کیسه‌ی هوا به چند لیتر گاز نیتروژن با چگالی ۰/۷ g.L⁻¹ نیاز است؟ (H = ۱, Na = ۲۳, C = ۱۲, O = ۱۶ g.mol⁻¹)



توجه: هرگونه کپی برداری از جزوه حرام می‌باشد و پیگرد قانونی دارد.

مولفان : دیپارتمان شیمی لیموترش (امیر اعظمی)

اکسیر ۴: جرمی - غلظت

برای حل تستهای ۱۴، ۱۵ و ۱۶ از روش تناسب زیر استفاده کنید.

$$\frac{\text{درصد خلوص} \times (g) \text{ مقدار ماده}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} = \frac{M \times \text{حجم محلول} (mL)}{1000 \times \text{ضریب}}$$

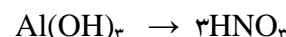
۱۳- چند میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید با غلظت 0.15 mol.L^{-1} برای واکنش کامل با $1/75$ گرم آهن با خلوص ۹۶ درصد لازم است؟ (ناخالصی با اسید واکنش نمی‌دهد). ($\text{Fe} = 56 \text{ g.mol}^{-1}$) (تجربی داخل ۹۴)

۸۰ (۱) ۶۰۰ (۲) ۴۰۰ (۳) ۲۰۰ (۴)



۱۴- چند میلی لیتر محلول نیتریک اسید با غلظت $1/5$ مولار برای خنثی شدن $4/16$ گرم آلومینیم هیدروکسید با خلوص ۷۵ درصد لازم است؟ (تجربی خارج ۹۴)

۲۶/۶ (۱) ۳۵/۵ (۲) ۶۰ (۳) ۸۰ (۴)



۱۵- برای تهیه ۲۰۰ میلی لیتر محلول با غلظت 10 ppm از یونهای کلرید به تقریب چند گرم کلسیم کلرید با خلوص ۷۸ درصد لازم است؟ (چگالی محلول برابر ۱ گرم بر میلی لیتر است.) (تجربی داخل ۹۳)

۸ × ۱۰^{-۳} (۱) ۴ × ۱۰^{-۳} (۲) ۲ × ۱۰^{-۳} (۳) ۱ × ۱۰^{-۳} (۴)

($\text{Na} = 23$ و $\text{H} = 1$ و $\text{O} = 16$ و $\text{C} = 12 \text{ g.mol}^{-1}$)

اکسیر ۵: مخلوط چند ماده

برای حل مسائل اکسیر ۵ از همان روابط موجود در ص ۳ استفاده می‌کنیم.

۱۶- ۲۰ گرم از آلیاژ نقره و روی در مقدار کافی از محلول هیدروکلریک اسید انداخته شده است. اگر در پایان واکنش ۲ لیتر گاز در شرایطی که چگالی گاز حاصل برابر 0.8 گرم بر لیتر است آزاد شود چند درصد جرم این آلیاژ را نقره تشکیل می‌دهد؟ (تجربی خارج ۹۶)

($\text{Ag} = 107$, $\text{Zn} = 65 \text{ g.mol}^{-1}$)

۷۰ (۱) ۷۴ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۷- مخلوطی به جرم ۵ گرم از CaO و CaC_2 در آب انداخته شده است. اگر حجم گاز جمع آوری شده در شرایط STP برابر $1/05$ لیتر باشد درصد جرمی کلسیم اکسید در این مخلوط کدام است؟ (تجربی خارج ۹۲)

۴۰ (۱) ۵۰ (۲) ۵۵ (۳) ۶۰ (۴)



۱۸- ۲۰ گرم مخلوط نمک خوراکی و منیزیم سولفات خشک پس از جذب آب تبلور به وسیله منیزیم سولفات ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)، $35/12$ گرم جرم دارد. درصد جرمی منیزیم سولفات در این نمونه کدام است؟ (تجربی داخل ۹۲)

۱۰/۸ (۱) ۷۲ (۲) ۷۵/۶ (۳) ۸۴ (۴)

توجه: هرگونه کپی برداری از جزوه حرام می‌باشد و پیگرد قانونی دارد.

مولفان: دپارتمان شیمی لیموترش (امیر اعظمی)

۱۹- مخلوطی به وزن ۵۰۵ گرم از CaCO_3 و KNO_3 بر اثر گرما (دمای زیر 500°C) تجزیه می‌شود. در صورتی که گاز خروجی با 0.5 مول متان به طور کامل واکنش دهد درصد جرمی CaCO_3 در این مخلوط کدام است؟ (تجربی داخل ۹۶)

($\text{Ca} = 40, \text{K} = 39, \text{O} = 16, \text{N} = 14, \text{C} = 12; \text{g.mol}^{-1}$)

۲۰ (۱) ۳۰ (۲) ۴۵ (۳) ۶۰ (۴)



۲۰- مخلوطی از $16/8$ گرم سدیم هیدروژن کربنات با $15/9$ گرم سدیم کربنات با چند مول هیدروکلریک اسید واکنش کامل می‌دهد و چند گرم نمک خوراکی تشکیل می‌شود؟ (عددها را از راست به چپ بخوانید.) (تجربی خارج ۹۶)

($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Na} = 23; \text{g.mol}^{-1}$)

۲۳/۴، ۰/۴ (۱) ۲۹/۲۵، ۰/۴ (۲) ۲۳/۴، ۰/۵ (۳) ۲۹/۲۵، ۰/۵ (۴)



اکسیر ۶: نسبت درصد خلوص با نسبت جرم مواد

۲۱- اگر جرم های برابر از کلسیم کربنات ناخالص و منیزیم کربنات ناخالص بر اثر تجزیه گرمایی کامل حجم برابر از گاز کربن دی اکسید در شرایط یکسان (از نظر دما و فشار) آزاد کنند، نسبت درصد خلوص کلسیم کربنات به درصد خلوص منیزیم کربنات کدام است؟

(تجربی داخل ۸۶)

۰/۸۴ (۱) ۰/۹۱ (۲) ۱/۱۹ (۳) ۱/۹۱ (۴)



۲۲- دو نمونه ناخالص یکی از سدیم کلرات و دیگری از کلسیم کلرات با جرم های برابر بر اثر تجزیه حرارتی به میزان برابر گاز تولید می‌کنند. نسبت درصد خلوص سدیم کلرات به کلسیم کلرات کدام است؟ ($\text{O} = 16, \text{Ca} = 40, \text{Cl} = 35.5, \text{Na} = 23$)

(المپیاد مرحله اول ۹۵)

۱/۰۳ (۱) ۰/۹۷ (۲) ۱/۱۵ (۳) ۰/۸۷ (۴)



۲۳- اگر جرم یک نمونه نیتریک اسید ۶۳ درصد خالص با جرم یک نمونه سدیم هیدروکسید ۸۰ درصد خالص برابر باشد نسبت شمار مول های نیتریک اسید به شمار مول های سدیم هیدروکسید کدام است؟

(تجربی داخل ۸۷)

۰/۲۵ (۱) ۰/۴۰ (۲) ۰/۵۰ (۳) ۰/۶۵ (۴)

۲۴- مقادیر معینی از کلسیم کربنات و پتاسیم کلرات خالص را به نسبت مولی برابر مخلوط می‌کنیم اگر جرم مخلوط حاصل 120 گرم باشد و بر اثر تجزیه ی این مخلوط بر اثر گرما در دما و فشار ثابت 80 لیتر گاز بدست آید با فرض اینکه چگالی گاز حاصل از تجزیه پتاسیم کلرات 0.8 g.L^{-1} باشد. درصد خلوص کلسیم کربنات در مخلوط اولیه کدام است؟

($\text{K} = 39, \text{Cl} = 35.5, \text{O} = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)

۱۶/۶ (۱) ۱۸/۳ (۲) ۲۱/۷ (۳) ۲۴/۸ (۴)



روش تناسب در حل بازده درصدی

$$\frac{(L) \text{ حجم گاز در شرایط } STP \times \text{مقدار تجزیه شده} \times \text{بازده درصدی} \times (g) \text{ واکنش دهنده}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} = \frac{22/4 \times \text{ضریب}}{M \times \text{حجم محلول } (L) \times \text{چگالی } \left(\frac{g}{L}\right) \times \text{حجم گاز در شرایط غیر } STP}$$
$$= \frac{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}}{\text{ضریب}}$$

تستهای بازده درصدی

حل مسائل بازده درصدی مانند مسائل درصد خلوص است ولی به مطلبی که اینجا نیاز به توجه دارد این است که مقدار بازده درصدی در کنار واکنش دهنده نوشته می‌شود.

اکسیر ۷: جرمی - مولی و جرمی - جرمی

۲۵- اگر در واکنش $9/8$ گرم پتاسیم کلرات بر اثر گرما در مجاورت کاتالیزگر منگنز (IV) اکسید مقدار $2/88$ گرم اکسیژن آزاد شود بازده درصدی این واکنش کدام است؟ ($K = 39$ و $O = 16$ و $Cl = 35/5 \text{ g.mol}^{-1}$) (تجربی داخل ۹۱)

۷۵ (۱) ۸۵ (۲) ۹۰ (۳) ۹۵ (۴)



۲۶- اگر در واکنش فسفر (V) اکسید با فسفر (V) کلرید که به تشکیل $POCl_3$ می‌انجامد ۳ مول فسفر (V) کلرید مصرف شود چند گرم فرآورده با بازده ۸۰ درصد تشکیل می‌شود؟ (تجربی داخل ۹۴)

۹۲۱ (۱) ۷۶۷/۵ (۲) ۶۱۴ (۳) ۴۶۰/۵ (۴)

۲۷- در صورتی که بازده درصدی واکنش زیر (پس از موازنه معادله آن) برابر ۸۰ درصد باشد از واکنش $9/2$ گرم اتانول چند گرم دی اتیل اتر به دست می‌آید؟ $CH_3CH_2OH(l) \rightarrow CH_3CH_2OCH_2CH_3(l) + H_2O(l)$ (ریاضی داخل ۹۲)

۵/۹۲ (۱) ۷/۴ (۲) ۱۱/۸۴ (۳) ۲۳/۶۸ (۴)

۲۸- در واکنش: $PH_3(g) + O_2(g) \rightarrow P_2O_5(s) + H_2O(l)$ پس از موازنه تفاوت مجموع ضریب های استوکیومتری فرآورده ها با مجموع ضریب های استوکیومتری واکنش دهنده ها در آن کدام است و اگر بازده درصدی این واکنش ۸۵٪ باشد به ازای مصرف $1/6$ مول PH_3 چند مول P_2O_5 بدست می‌آید؟ (ریاضی داخل ۹۵)

۰/۶۴ ، ۵ (۱) ۰/۳۴ ، ۴ (۲) ۰/۳۴ ، ۵ (۳) ۰/۶۴ ، ۴ (۴)

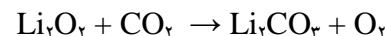
۲۹- اگر در واکنش (موازنه نشده): $Li_3N(s) + H_2O(l) \rightarrow LiOH(aq) + NH_3(aq)$ ، $0/5$ مول لیتیم نیتريد مصرف شود و بازده درصدی واکنش ۸۰٪ باشد فرآورده های واکنش در مجموع با چند مول HCl واکنش کامل می‌دهند؟ (تجربی داخل ۹۵)

۱/۶ (۱) ۲ (۲) ۳/۲ (۳) ۴ (۴)

اکسیر ۸: جرمی - حجمی در STP

۳۰- در تصفیه هوای سفینه های فضایی به ازا مصرف ۴۶۰ گرم لیتیم پر اکسید با بازده ۹۰ درصد چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP آزاد می‌شود؟ (ریاضی داخل ۸۷)

۱۱۲ (۱) ۲۲۴ (۲) ۱۰۰/۸ (۳) ۱۰۱/۶ (۴)



۳۱- بر اساس معادله واکنش $NH_4NO_3(s) \rightarrow N_2O(g) + 2H_2O(g)$ از تجزیه گرمایی ۵۰ گرم آمونیم نیترات ۸۰ درصد خالص با بازده ۸۰ درصد چند لیتر گاز N_2O در شرایط STP می‌توان به دست آورد؟ (تجربی خارج ۸۸)

۸/۹۶ (۱) ۶/۱۲ (۲) ۳/۲۵ (۳) ۴/۱۲ (۴)

۳۲- اگر هر کیلوگرم از یک نمونه آب دریا شامل $7/625$ گرم یون هیدروژن کربنات باشد از واکنش یک تن از این نمونه آب با هیدروکلریک اسید با بازده 80% درصد چند لیتر گاز کربن دی اکسید در شرایط STP آزاد می شود؟
(ریاضی خارج ۸۹)
($C = 12$ و $H = 1$ و $O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)



اکسیر ۹: جرمی - حجمی در غیر

۳۳- اگر در تجزیه $0/5$ مول آلومینیم سولفات $28/8$ لیتر فراورده گازی در شرایطی که حجم مولی گازها برابر 24 لیتر است به دست آید بازده درصدی واکنش کدام است و چند گرم فراورده جامد به دست می آید؟
(ریاضی داخل ۹۶)



۳۴- سیلیسیم کاربید در واکنش $\text{SiO}_2(\text{s}) + 3\text{C}(\text{s}) \rightarrow \text{SiC}(\text{s}) + 2\text{CO}(\text{g})$ تهیه می شود. اگر بازده درصدی واکنش برابر 80% درصد باشد از واکنش $1/2$ کیلوگرم SiO_2 چند لیتر گاز CO در شرایطی که چگالی آن $1/6$ گرم بر لیتر باشد تولید می شود؟
(تجربی خارج ۹۳)



اکسیر ۱۰: واکنشهای چند مرحله ای

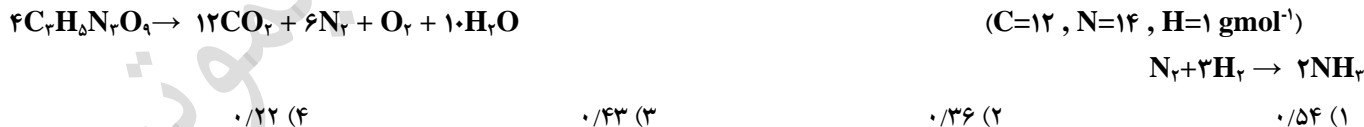
۳۵- اگر گاز حاصل از سوزاندن $5/2$ گرم اتین در محلول کلسیم اکسید کافی وارد شود چند گرم کلسیم کربنات به دست می آید؟
(تجربی خارج ۹۲)



۳۶- مقدار Al_2O_3 را که از تجزیه گرمایی $0/2$ مول آلومینیوم سولفات با بازده درصدی 80% به دست می آید از واکنش کامل چند گرم آهن (III) اکسید با مقدار اضافی گرد آلومینیوم می توان تهیه کرد؟ ($O=16, Al=27, Fe=56 \text{ g.mol}^{-1}$)
(تجربی خارج ۹۵)



۳۷- گاز نیتروژن حاصل از تجزیه $2/27$ گرم نیتروگلیسرین 80% درصد خالص، هنگام واکنش با مقدار اضافی گاز هیدروژن چند لیتر گاز آمونیاک به تقریب با چگالی $0/85$ گرم بر لیتر تولید می کند؟ (بازده واکنش تجزیه نیتروگلیسرین را 90% درصد در نظر بگیرید).



اکسیر ۱۱- جرمی - غلظت

۳۸- در واکنش 50 میلی لیتر محلول $0/4$ مولار پتاسیم هیدروکسید با محلول مس(II) نیترات کافی با بازده 80% درصد به تقریب چند گرم مس (II) هیدروکسید می توان به دست آورد؟
(تجربی داخل ۹۳)



۳۹- اگر در واکنش ۱۰ میلی لیتر محلول ۰/۵ مولار باریم کلرید با سولفوریک اسید ۹۵۵/۳ میلی گرم ترکیب نامحلول در آب تشکیل شود بازده درصدی این واکنش کدام است؟ ($S = ۳۲$ و $O = ۱۶$ و $Cl = ۳۵/۵$ و $Ba = ۱۳۷ : g.mol^{-1}$) (ریاضی داخل ۹۱)

۸۰ (۱) ۸۲ (۲) ۸۴ (۳) ۹۰ (۴)

۴۰- از واکنش منگنز (IV) اکسید کافی با ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۳ مولار هیدروکلریک اسید چند لیتر گاز کلر آزاد می شود در صورتی که بازده درصدی واکنش ۸۰ درصد و چگالی گاز کلر در شرایط واکنش برابر ۳ گرم بر لیتر باشد؟ (تجربی خارج ۹۱)

۱/۱۲ (۱) ۱/۴۲ (۲) ۲/۱۳ (۳) ۲/۲۴ (۴)



پاسخ تشریحی تستهای شیمی یازدهم - درصد خلوص و بازده درصدی

$NaHCO_3 + HNO_3 \rightarrow NaNO_3 + H_2CO_3$ $\frac{2/1 \times 0/8}{1 \times 84} = \frac{x}{1} \rightarrow x = 0/02 mol$	۱. گزینه ۳
$Ca_3(PO_4)_2(s) + 3H_2SO_4(aq) \rightarrow 3CaSO_4(s) + 2H_3PO_4(aq)$ $\frac{2000}{2 \times 98} = \frac{x \times 0/8}{3 \times 98} \rightarrow x = 3750$	۲. گزینه ۳
$CuO + H_2 \rightarrow Cu + H_2O$ میزان کاهش جرم به علت جدا شدن اتم اکسیژن از CuO است. $CuO \sim O$ $\frac{8 \times x}{64 \times 100} = \frac{1/2}{1/6} \rightarrow x = 75\%$	۳. گزینه ۲
$CaCN_2(s) + 2H_2O(l) \rightarrow CaCO_3(s) + 2NH_3(g)$ $\frac{0/1}{1} = \frac{x \times 0/8}{100} \rightarrow x = 12/5$	۴. گزینه ۴
$2NaHCO_3(s) \rightarrow Na_2CO_3(s) + CO_2(g) + H_2O(g)$ درواکنش، H_2O و CO_2 به صورت گاز است. جرم این دو را حساب نموده و از ۲۰ گرم کم کنیم جرم برجای مانده به دست می آید. $2NaHCO_3 \rightarrow CO_2$ $CO_2 \rightarrow H_2O$ $\frac{20 \times 0/84 \times 0/5}{2 \times 84} = \frac{x}{1 \times 44} \rightarrow x = 22g$ $\frac{2/2}{1 \times 44} = \frac{y}{1 \times 18}$ $y = 0/9$ $20 - (2/2 + 0/9) = 16/9$	۵. گزینه ۴
$2KMnO_4 \rightarrow K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2$ جرم کاهش یافته در این نمونه برابر با جرم اکسیژن خارج شده است و جرم K_2MnO_4 را برابر ۱۰۰ در نظر می گیریم: $2KMnO_4 \rightarrow O_2$ $\frac{100}{2 \times 158} = \frac{x}{1 \times 32} = 10$	۶. گزینه ۱
$Al_2(SO_4)_3 \rightarrow Al_2O_3 + 3SO_3$ $\frac{1 \times x}{1} = \frac{m(g)}{102} \rightarrow m = 102x$ مقدار تجزیه شده $\frac{342 - 342x}{444} = \frac{102x}{444} \rightarrow 342$ جرم فرآورده جامد تولید شده جرم واکنش دهنده باقیمانده $x = \frac{342}{444} \times 100 = 77$	۷. گزینه ۴
$CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$ $\frac{25 \times 0/6 \times 0/8}{100} = \frac{x}{22/4} \rightarrow x = 2/688$	۸. گزینه ۱

$2KClO_3 \rightarrow 2KCl + 3O_2$ $\frac{x \times 0.5 \times 0.8}{2 \times 122.5} = \frac{6/72}{3 \times 22/4} \rightarrow x = 61/25$	۹: گزینه ۳
$Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2$ $\frac{6 \times 0.8}{24} = \frac{x \times 0.8}{2} \rightarrow x = 5$	۱۰: گزینه ۱
$MnO_2 + 4HCl \rightarrow MnCl_2 + Cl_2 + 2H_2O(l)$ $\frac{14/21 \times 1/25}{1 \times 71} = \frac{x(g) \times 0.75}{1 \times 87} \rightarrow x = 29$	۱۱: گزینه ۳
<p>نسبت مولی بین N_2 و $NaHCO_3$ به صورت $9N_2 \sim 6NaHCO_3$ می باشد.</p> $?LN_2 = 252 \text{ g } NaHCO_3(s) \times \frac{1 \text{ mol } NaHCO_3}{84 \text{ g } NaHCO_3} \times \frac{9 \text{ mol } N_2}{6 \text{ mol } NaHCO_3} \times \frac{28 \text{ g } N_2}{1 \text{ mol } N_2} \times \frac{1 \text{ L } N_2}{0.7 \text{ g } N_2} = 180 \text{ L } N_2$	۱۲: گزینه ۲
$\frac{x \times 0.15}{2 \times 1000} = \frac{1/75 \times 0.96}{56} \rightarrow x = 400$	۱۳: گزینه ۳
$\frac{x \times 1/5}{3 \times 1000} = \frac{4/16 \times 0.75}{78} \rightarrow x = 80$	۱۴: گزینه ۴
<p>چگالی محلول برابر 1 g/mL است پس:</p> $200 = 200 \text{ g}$ <p>جرم Cl^-</p> $10 \text{ PPM} = \frac{\text{جرم } Cl^-}{200 \text{ g}} \times 10^6 \Rightarrow 2 \times 10^{-3} \text{ g}$ $2 \times 10^{-3} \text{ g } Cl^- \times \frac{1 \text{ mol } Cl^-}{35.5 \text{ g } Cl^-} \times \frac{1 \text{ mol } CaCl_2}{2 \text{ mol } Cl^-} \times \frac{111 \text{ g } CaCl_2}{1 \text{ mol } CaCl_2} \times \frac{100 \text{ g}}{78 \text{ g}} = 4 \times 10^{-3} \text{ g } CaCl_2$	۱۵: گزینه ۲
<p>از بین دو فلز نقره و روی فلز نقره با HCl واکنش نمی دهد پس فقط واکنش فلز روی با HCl را بررسی می کنیم:</p> $Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$ $\frac{x}{65} = \frac{2 \times 0.8}{2} \rightarrow x = 5/2$ $200 - 5/2 = 199.75$ $\text{درصد} = \frac{14/8}{20} \times 100 = 70\%$	۱۶: گزینه ۲
$CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$ $CaC_2 + 2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + C_2H_2(g)$ $\frac{1/0.5}{1 \times 22/4} = \frac{x}{1 \times 64} \rightarrow x = 3 \text{ g } CaC_2$ $5 - 3 = 2 \text{ g } CaO \quad \%CaO = \frac{mCaO}{mCaO + mCaC_2} \times 100 = \frac{2}{5} \times 100 = 40\%$	۱۷: گزینه ۱
<p>اگر در ۲۰ گرم مخلوط ، جرم منیزیم سولفات x گرم باشد با توجه به اینکه نمک خوراکی در این فرایند آب جذب نمی کند جرم اضافه شده که معادل $15/12 - 20 = 35/12$ گرم است ناشی از اضافه شدن آب به $MgSO_4$ است.</p> $MgSO_4 + 7H_2O \rightarrow MgSO_4 \cdot 7H_2O$ $\frac{15/12}{7 \times 18} = \frac{x}{120} \rightarrow x = 14/4 \text{ g } MgSO_4$ $\text{درصد} = \frac{14/4}{20} \times 100 = 70\%$	۱۸: گزینه ۲
<p>۱) $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$ ۲) $2KNO_3 \rightarrow 2KNO_2 + O_2$ ۳) $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$</p> <p>چون در واکنش ۲ و ۳ ماده مشترک یعنی O_2 وجود دارد ضریب این رو با ضرب کردن واکنش ۲ در عدد ۲ ضریب اکسیژن یکسان می شود:</p> $4) 4KNO_3 \rightarrow 4KNO_2 + 2O_2$ <p>حال تناسب را برای واکنش ۳ و ۴ می نویسیم:</p>	۱۹: گزینه ۴

$\frac{0.5}{1} = \frac{x}{4 \times 101} \rightarrow x = 20.2 \text{ gKNO}_3$ <p>جرم KNO_3 - جرم کل = جرم CaCO_3</p> $50.5 - 20.2 = 30.3$ $\text{درصد} = \frac{30.3}{50.5} \times 100 = 60\%$	
<p style="text-align: center;">$\text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ $2\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ $\text{Na}_2\text{CO}_3 +$</p> $\frac{16/8}{84} = \frac{x}{1} \rightarrow x = 0.2 \text{ mol HCl}$ $\frac{15/9}{106} = \frac{y}{2} \rightarrow y = 0.3 \text{ mol HCl}$ $0.2 + 0.3 = 0.5 \text{ mol HCl}$ $\frac{0.2 \text{ mol}}{1} = \frac{z_1}{58/5} \rightarrow z_1 = 11.7 \text{ gNaCl}$ $\frac{0.3 \text{ mol}}{1} = \frac{z_2}{2 \times 58/5} \rightarrow z_2 = 17.55 \text{ gNaCl}$ $z_1 + z_2 = 11.7 + 17.55 = 29.25$	<p style="text-align: center;">۲۰: گزینه ۴</p>
<p>اگر جرمهای برابر از چند ذره حجم یا مول یکسان گاز تولید کنند نسبت درصد خلوص آنها با جرم مولی و ضریب واکنش دهنده رابطه مستقیم دارد. اگر ضریب گاز حاصل در فرآورده دو واکنش یکسان نبود با ضرب کردن همه مواد یک واکنش در عددی ضرایب گازها را در دو واکنش یکسان می کنیم.</p> <p style="text-align: center;">$\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$ $\text{MgCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$</p> <p>در این دو واکنش ضریب گازها یکسان است پس:</p> $\frac{\text{ضریب کلسیم کربنات}}{\text{جرم مولی کلسیم کربنات}} = \frac{\text{ضریب منیزیم کربنات}}{\text{جرم مولی منیزیم کربنات}} \times \frac{100}{84} \times \frac{1}{1} = 1/19$	<p style="text-align: center;">۲۱: گزینه ۳</p>
<p style="text-align: center;">O_2 $2\text{NaClO}_3 \rightarrow \text{NaCl} + \text{O}_2$ $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 \rightarrow \text{CaCl}_2 + 2$</p> $\frac{\text{ضریب سدیم کلرات}}{\text{جرم مولی سدیم کلرات}} = \frac{\text{ضریب کلسیم کلرات}}{\text{جرم مولی کلسیم کلرات}} \times \frac{106/5}{207} \times \frac{2}{1} = 1/0.3$	<p style="text-align: center;">۲۲: گزینه ۱</p>
<p>اگر جرم چند نمونه ناخالص با یکدیگر برابر باشند نسبت مولها با درصد خلوص رابطه مستقیم و با جرم مولی رابطه عکس دارد:</p> $\frac{\text{جرم مولی سدیم هیدروکسید}}{\text{جرم مولی نیتریک اسید}} = \frac{\text{درصد خلوص نیتریک اسید}}{\text{درصد خلوص سدیم هیدروکسید}} \times \frac{0.63}{0.8} \times \frac{40}{63} = 0.5$	<p style="text-align: center;">۲۳: گزینه ۳</p>
$0.5x + 0.265x + 0.08x = 33/8 \Rightarrow x = 40 \text{ g}$ <p style="text-align: center;">$\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$</p> <p style="text-align: center;">$\text{KClO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{KCl}(\text{s}) + \frac{3}{2}\text{O}_2(\text{g})$</p> <p>به علت برابر بودن نسبت های مولی کلسیم کربنات و پتاسیم کلرات احتیاجی به ضرب کردن واکنش دوم در ۲ نیست. به علت یکسان بودن دما و فشار ثابت حجمی که یک مول از گازها اشغال می کند برابر است.</p> $2/5 \times \text{حجم} = 80 \Rightarrow \text{هر واحد حجم} = 32 \text{ L}$ $\text{حجم } \text{O}_2 \text{ آزاد شده از تجزیه } \text{KClO}_3 = \frac{3}{2} \times 32 = 48 \text{ L}$ $? \text{ gKClO}_3 = 48 \text{ L O}_2 \times \frac{0.8 \text{ g O}_2}{1 \text{ L O}_2} \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{32 \text{ g O}_2} \times \frac{2 \text{ mol KClO}_3}{3 \text{ mol O}_2} \times \frac{122.5 \text{ g KClO}_3}{1 \text{ mol KClO}_3} = 98 \text{ g}$	<p style="text-align: center;">۲۴: گزینه ۲</p>

$g \text{ CaCO}_3 = 120 - 98 = 22 \text{ g}$ $\text{CaCO}_3 \text{ درصد خلوص} = \frac{22}{120} \times 100 = 18.3\%$	
$2\text{KClO}_3 \rightarrow 2\text{KCl} + 3\text{O}_2$ $\frac{9/8 \times x}{2 \times 122.5 \times 100} = \frac{2/8}{3 \times 32} \rightarrow x = 75$	۲۵: گزینه ۱
$P_2O_5 + 3\text{PCl}_5 \rightarrow 5\text{POCl}_3$ $P = 31, O = 16, Cl = 35.5$ $\text{POCl}_3 = 31 + 16 + (3 \times 35.5) = 153.5$ $\text{PCl}_5 = 31 + (5 \times 35.5) = 208.5$ $\frac{3 \times 0.8}{3} = \frac{x}{5 \times 153.5} = x = 614$	۲۶: گزینه ۳
$2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{O} + \text{CH}_3\text{CH}_2$ $\text{جرم مولی} = 4 \times 12 + 16 + 10 = 74$ $\frac{9/2 \times 0.8}{2 \times 46} = \frac{x(g)}{1 \times 74} \Rightarrow x = 5.92$	۲۷: گزینه ۱
$4\text{PH}_3 + 8\text{O}_2 \rightarrow \text{P}_4\text{O}_{10} + 6\text{H}_2\text{O}$ $12 - 7 = 5 = \text{اختلاف} = 1 + 6 = 7 = \text{مجموع ضرائب فرآورده ها} \text{ و } 4 + 8 = 12 = \text{مجموع ضرائب واکنش دهنده}$ $\frac{\text{PH}_3}{1/6 \times 0.85} = \frac{\text{P}_4\text{O}_{10}}{x(\text{mol})} \rightarrow x = 0.34 \text{ mol}$	۲۸: گزینه ۳
$\text{Li}_3\text{N} + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 3\text{LiOH} + \text{NH}_3$ $\frac{0.5 \times 0.8}{1} = \frac{x(\text{mol})}{3} \rightarrow x = 1/2 \text{ mol LiOH}$ <p>چون ضریب NH_3 برابر ضریب LiOH است پس $0.4 = \frac{1}{3}$ از NH_3 تولید می شود. سپس می بایست محاسبه کنیم NH_3 و LiOH به طور مجزا با چند مول HCl واکنش می دهند.</p> $\text{LiOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{LiCl} + \text{H}_2\text{O}$ <p>چون ضریب LiOH با HCl برابر است پس $1/2$ مول از LiOH با $1/2$ مول HCl واکنش می دهد. در این واکنش هم چون ضریب HCl با NH_3 یکسان است.</p> $\text{NH}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$ <p>پس 0.4 مول NH_3 با 0.4 مول HCl در واکنش شرکت می کند.</p> $\text{مجموع کل مول ها} = 0.4 + 1/2 = 1/6$	۲۹: گزینه ۱
$2\text{Li}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 \rightarrow 2\text{Li}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$ $\frac{460 \times 0.9}{2 \times 46} = \frac{x(L)}{1 \times 22/4} \rightarrow x = 100/8$	۳۰: گزینه ۱
$\text{NH}_4\text{NO}_3(s) \rightarrow \text{N}_2\text{O}(g) + 2\text{H}_2\text{O}(g)$ $\frac{50 \times 0.8 \times 0.8}{1 \times 80} = \frac{x(L)}{1 \times 22/4} \rightarrow x = 8/96$	۳۱: گزینه ۱
$1000 \text{ kg دریا} \times \frac{7/625 \text{ g HCO}_3^-}{1 \text{ kg دریا}} \times \frac{1 \text{ mol HCO}_3^-}{61 \text{ g HCO}_3^-} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol HCO}_3^-} \times \frac{22/4 \text{ L CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2}$ $= 2800 \text{ L CO}_2 \text{ مقدار نظری}$ $\frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow 80 = \frac{\text{مقدار عملی}}{2800} \times 100 \Rightarrow \text{LCO}_2 = 2240$	۳۲: گزینه ۳
$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{SO}_3$	۳۳: گزینه ۱

$\frac{\text{بازده درصدی} \times \text{مول واکنش دهنده}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{حجم گاز (L)}}{\text{ضریب} \times \text{حجم مولی}} = \frac{0.5 \times X}{1} = \frac{28/8 (L)}{24 \times 3} \quad X = 80\%$	
$\frac{\text{حجم (L)}}{\text{ضریب} \times \text{حجم مولی}} = \frac{\text{جرم (g)}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} = \frac{28/8}{24/3} = \frac{x}{10.2} \quad x = 40.8 \text{ g}$	
$SiO_2 + 2C \rightarrow SiC + 2CO$ $\frac{1200 \times 0.8}{1 \times 60} = \frac{x(L) \times 1/6}{2 \times 28} \rightarrow x = 560 \text{ LCO}$	۳۴: گزینه ۴
<p>۱) $2C_2H_2 + 5O_2 \rightarrow 4CO_2 + 2H_2O$ ۲) $(CO_2 + CaO \rightarrow CaCO_3) \times 4$</p> <p>چون ضریب ماده مشترک در هر دو واکنش (گاز CO_2) برابر نیست پس واکنش ۲ را در عدد ۴ ضرب می کنیم:</p> $\frac{2C_2H_2}{5/2 \times 0.9} = \frac{4CaCO_3}{4 \times 100} = \frac{x(g)}{4 \times 100} \rightarrow x = 36$	۳۵: گزینه ۳
$Al_2(SO_4)_3 \rightarrow Al_2O_3 + 3SO_3$ <p>موادی که مشترک هستند ضرائب یکسان دارند.</p> $Fe_2O_3 + 2Al \rightarrow Al_2O_3 + 2Fe$ $\frac{Al_2(SO_4)_3}{0.2 \times 0.8} = \frac{x(g)}{1 \times 160} \Rightarrow x = 25/6$	۳۶: گزینه ۲
<p>در دو واکنش، ماده مشترک گاز N_2 است که می بایست ضریب برابری داشته باشند. پس واکنش ۲ را در ۶ ضرب می کنیم. از طرفی بازده درصدی باید کنار واکنش دهنده یعنی نیتروگلیسرین نوشته شود:</p> $\frac{2/27 \times 0.8 \times 0.9}{227 \times 4} = \frac{x \times 0.85}{12 \times 17} \quad x = 0.43$	۳۷: گزینه ۳
$0.4 \times 0.5 \times 0.8 = \frac{x}{1000} \rightarrow x = 0.784$	۳۸: گزینه ۲
$H_2SO_4(aq) + BaCl_2(aq) \rightarrow BaSO_4(s) + 2HCl$ $\frac{10 \times 0.5 \times x}{100 \times 1000} = \frac{0.9553}{237} \rightarrow x = 82\%$	۳۹: گزینه ۲
$MnO_2(s) + 4HCl(aq) \rightarrow MnCl_2(aq) + Cl_2(g) + 2H_2O(l)$ $\frac{100 \times 3 \times 0.8}{4 \times 1000} = \frac{x \times 3}{71} \rightarrow x = 1/42$	۴۰: گزینه ۲