

ردیف	نمونه
۱	یکی از واکنش‌هایی که در صنعت جوشکاری از آن استفاده می‌شود؛ واکنش ترمیت است: $۲Al(s) + Fe_۲O_۳(s) \rightarrow Al_۲O_۳(s) + ۲Fe(l)$ الف) مشخص کنید کدام فلز فعال‌تر است؛ آلومینیم یا آهن؟ چرا؟ ب) حساب کنید برای تولید ۲۷۹ گرم آهن، چند گرم آلومینیم با خلوص ۸۰ درصد لازم است؟ $(Fe = ۵۶, Al = ۲۷ : g \cdot mol^{-1})$
۲	چند گرم سدیم هیدروکسید با خلوص ۷۰٪ را به ۸۰ گرم سدیم هیدروکسید با خلوص ۹۰٪ اضافه کنیم تا درصد خلوص سدیم هیدروکسید در مخلوط حاصل برابر ۷۵٪ باشد؟
۳	از واکنش ۵۴ گرم فلز آلومینیم با درصد خلوص ۸۰ با محلول هیدروکلریک اسید، چند لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP ایجاد می‌شود؟ $(Al = ۲۷g \cdot mol^{-1})$ $۲Al(s) + ۶HCl(aq) \rightarrow ۲AlCl_۳(aq) + ۳H_۲(g)$
۴	مقدار ۱۶٫۲ گرم فلز سدیم ناخالص را با گاز اکسیژن هوا می‌سوزانیم و ۱۲٫۴ گرم سدیم اکسید تولید می‌شود. درصد خلوص فلز سدیم را حساب کنید. $(O = ۱۶, Na = ۲۳ : g \cdot mol^{-1})$ $۴Na(s) + O_۲(g) \rightarrow ۲Na_۲O(s)$
۵	برای تهیه ۵۳٫۹۳ گرم فلز نقره مطابق معادله موازنه‌شده واکنش زیر، چند گرم فلز روی با درصد خلوص ۸۰ مورد نیاز است؟ (ناخالصی‌ها بی‌اثرند و در واکنش شرکت نمی‌کنند). $(Zn = ۶۵, Ag = ۱۰۸ : g \cdot mol^{-1})$ $Zn(s) + ۲AgNO_۳(aq) \rightarrow Zn(NO_۳)_۲(aq) + ۲Ag(s)$

ردیف	نمونه
۶	۴ گرم فلز مس با درصد خلوص ۸۰ را به محلول نیتریک اسید سرد و رقیق افزوده‌ایم؛ چند میلی‌لیتر گاز نیتروژن مونواکسید در شرایط STP تولید می‌شود؟ ($1 Cu = 64 g \cdot mol^{-1}$) $3Cu(s) + 8HNO_3(aq) \rightarrow 3Cu(NO_3)_2(aq) + 2NO(g) + 4H_2O(l)$
۷	چند گرم سدیم آزید ۶۵٪ را تجزیه کنیم تا ۳۳۶ لیتر گاز در شرایط STP حاصل شود؟ ($N = 14, Na = 23 : g \cdot mol^{-1}$) $2NaN_3(s) \rightarrow 2Na(s) + 3N_2(g)$
۸	از واکنش ۴٫۸ گرم فلز آلومینیم ناخالص با محلول هیدروکلریک اسید، ۲٫۸ لیتر گاز هیدروژن در دمای $0^\circ C$ و فشار $1 atm$ حاصل می‌شود. درصد خلوص فلز آلومینیم در نمونه چقدر است؟ ($Al = 27 g \cdot mol^{-1}$) $2Al(s) + 6HCl(aq) \rightarrow 2AlCl_3(aq) + 3H_2(g)$
۹	از واکنش ۸٫۱ گرم فلز آلومینیم با خلوص ۹۰٪ با محلول مس (II) سولفات مطابق واکنش زیر، چند گرم فلز مس آزاد می‌شود؟ ($Al = 27, Cu = 64 : g \cdot mol^{-1}$) $2Al(s) + 3CuSO_4(aq) \rightarrow 3Cu(s) + Al_2(SO_4)_3(aq)$
۱۰	از تجزیه ۱۰۰ گرم $NaHCO_3$ ناخالص، ۲۵٫۰ مول گاز CO_2 حاصل می‌شود. با توجه به معادله موازنه‌شده واکنش، درصد خلوص $NaHCO_3$ را محاسبه کنید. ($H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23 : g \cdot mol^{-1}$) $2NaHCO_3(s) \rightarrow Na_2CO_3(s) + CO_2(g) + H_2O(g)$

ردیف	نمونه
۱۱	با توجه به معادله موازنه شده واکنش زیر، چند گرم کلسیم هیدرید (CaH_2) با درصد خلوص ۷۳ برای تهیه ۲٫۵۷ لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP لازم است؟ ($H = 1, Ca = 40 : g \cdot mol^{-1}$) $CaH_2(s) + 2H_2O(l) \rightarrow Ca(OH)_2(aq) + 2H_2(g)$
۱۲	در یک روش ساده آزمایشگاهی برای تولید گاز استیلن (C_2H_2)، آب را به کلسیم کاربید (CaC_2) طبق واکنش زیر اضافه می کنند. $CaC_2(s) + 2H_2O(l) \rightarrow C_2H_2(g) + Ca(OH)_2(aq)$ برای تولید ۳۳٫۵ گرم گاز استیلن در این آزمایش، چند گرم از نمونه ناخالص کلسیم کاربید ۸۴٪ مصرف شده است؟ ($H = 1, C = 12, Ca = 40 : g \cdot mol^{-1}$)
۱۳	برای تهیه گاز هیدروژن می توان از واکنش هیدریدهای فلزی با آب استفاده کرد. برای تولید ۵٫۶ لیتر گاز هیدروژن، چند گرم SrH_2 با خلوص ۴۵ درصد نیاز است؟ شرایط اندازه گیری حجم گاز، STP است. ($1 mol SrH_2 = 90 g$) (حل مسئله با کسر تبدیل انجام شود) $SrH_2(s) + 2H_2O(l) \rightarrow Sr(OH)_2(s) + 2H_2(g)$
۱۴	۱۷٫۵ گرم از تیغه آهنی با خلوص ۸۰٪ را در مقدار کافی محلول هیدروکلریک اسید می اندازیم. چند لیتر گاز در شرایط STP آزاد می شود؟ ($Fe = 56 g \cdot mol^{-1}$) $Fe(s) + 2HCl(aq) \rightarrow FeCl_2(aq) + H_2(g)$
۱۵	۲۰۰ گرم فلز منیزیم با درصد خلوص ۹۰ با مقدار کافی محلول هیدروکلریک اسید واکنش می دهد؛ چند گرم گاز هیدروژن ایجاد می شود؟ ($H = 1, Mg = 24 g \cdot mol^{-1}$) $Mg(s) + 2HCl(aq) \rightarrow MgCl_2(aq) + H_2(g)$

ردیف	نمونه
۱۶	چند گرم پتاسیم کلات ۸۰ درصد خالص لازم است تا در واکنش تجزیه‌اش مقدار $\frac{۳۳}{۶}$ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP تولید کند؟ $(K = ۳۹, d = ۳۵/۵, O = ۱۶ \text{ gr/mol})$ $۲KClO_{۳(s)} \rightarrow ۲KCl_{(s)} + ۳O_{۲(g)}$
۱۷	یون سولفات موجود در $۲,۴۵$ گرم از نمونه‌ای کود شیمیایی را با استفاده از یون باریم، جداسازی کرده و $۲,۱۸$ گرم باریم سولفات به دست آمده است. درصد خلوص کود شیمیایی را برحسب یون سولفات حساب کنید؟ $(O = ۱۶, S = ۳۲, Ba = ۱۳۷ : g \cdot mol^{-1})$
۱۸	۱۵ گرم پتاسیم نیترات با خلوص ۳۰% را به ۵ گرم پتاسیم نیترات با خلوص ۶۰% اضافه می‌کنیم. درصد خلوص پتاسیم نیترات در مخلوط حاصل برابر چند است؟
۱۹	$۲۵,۵$ گرم سدیم نیترات ناخالص را حرارت می‌دهیم. اگر پس از پایان واکنش زیر، $۳,۲$ گرم از جرم مواد موجود در ظرف واکنش کاسته شود؛ درصد خلوص سدیم نیترات چقدر است؟ (ناخالصی‌ها در واکنش شرکت نمی‌کنند.) $(Na = ۲۳, O = ۱۶, N = ۱۴ : g \cdot mol^{-1})$ $۲NaNO_۳(s) \xrightarrow{\Delta} ۲NaNO_۲(s) + O_۲(g)$
۲۰	نوعی فولاد که برای ساخت بدنه خودرو و در صنعت ماشین‌سازی استفاده می‌شود؛ دارای ۲۵% کربن است. در ۱۰۰ گرم از این فولاد، چند گرم آهن خالص و چند گرم ناخالصی کربن وجود دارد؟ درصد خلوص آهن خالص موجود در فولاد را تعیین کنید.

ردیف	نمونه
۱	الف) آلومینیم؛ زیرا فلز آلومینیم جایگزین فلز آهن شده است و آن را از ترکیب خود خارج کرده است؛ پس واکنش پذیری فلز آلومینیم از فلز آهن، بیشتر است. ب) $\text{ناخالص } ۱۶۸,۱۴۷ \text{ g Al} = \frac{\text{ناخالص } ۱۰۰ \text{ g Al}}{\text{خالص } ۸۰ \text{ g Al}} \times \frac{۲۷ \text{ g Al}}{۱ \text{ mol Al}} \times \frac{۲ \text{ mol Al}}{۲ \text{ mol Fe}} \times \frac{۲۷ \text{ g Fe}}{۵۶ \text{ g Fe}} \times ۲۷۹ \text{ g Fe}$
۲	اگر جرم نمونه ناخالص سدیم هیدروکسید با خلوص ۷۰٪ را برابر a در نظر بگیریم؛ با توجه به داده‌های سوال، خواهیم داشت: $۱۰۰ \times \frac{(\text{درصد خلوص نمونه اول} \times \text{جرم نمونه ناخالص اول}) + (\text{درصد خلوص نمونه دوم} \times \text{جرم نمونه ناخالص دوم})}{\text{جرم نمونه ناخالص اول} + \text{جرم نمونه ناخالص دوم}} = \text{درصد خلوص سدیم هیدروکسید در مخلوط نهایی}$ $\Rightarrow ۷۵ = \frac{(\frac{۷۰}{۱۰۰} \times a) + (\frac{۹۰}{۱۰۰} \times ۸۰)}{a + ۸۰} \times ۱۰۰ \Rightarrow ۰,۷۵(a + ۸۰) = ۰,۷a + ۷۲ \Rightarrow a = ۲۴۰ \text{ g}$
۳	$\text{ناخالص } ۵۳,۹۳ \text{ g Al} \times \frac{\text{خالص } ۸۰ \text{ g Al}}{\text{ناخالص } ۱۰۰ \text{ g Al}} \times \frac{۱ \text{ mol Al}}{۲۷ \text{ g Al}} \times \frac{۳ \text{ mol H}_2}{۲ \text{ mol Al}} \times \frac{۲۲,۴ \text{ L H}_2}{۱ \text{ mol H}_2} = ۵۳,۷۶ \text{ L H}_2$
۴	$۱ \text{ mol Na}_2\text{O} = (۲۳ \times ۲) + ۱۶ = ۶۲ \text{ g}$ $۱۲,۴ \text{ g Na}_2\text{O} \times \frac{۱ \text{ mol Na}_2\text{O}}{۶۲ \text{ g Na}_2\text{O}} \times \frac{۴ \text{ mol Na}}{۲ \text{ mol Na}_2\text{O}} \times \frac{۲۳ \text{ g Na}}{۱ \text{ mol Na}} = ۹,۲ \text{ g Na}$ $\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم فلز Na خالص}}{\text{جرم فلز Na ناخالص}} \times ۱۰۰ = \frac{۹,۲}{۱۶,۲} \times ۱۰۰ = ۵۶,۷۹$
۵	$\text{ناخالص } ۵۳,۹۳ \text{ g Ag} \times \frac{۱ \text{ mol Ag}}{۱۰۸ \text{ g Ag}} \times \frac{۱ \text{ mol Zn}}{۲ \text{ mol Ag}} \times \frac{۶۵ \text{ g Zn}}{۱ \text{ mol Zn}} \times \frac{\text{ناخالص } ۱۰۰ \text{ g Zn}}{\text{خالص } ۸۰ \text{ g Zn}} = ۲۰,۲۹ \text{ g Zn}$
۶	$\text{خالص } ۰,۳۲ \text{ g Cu} = \frac{\text{مقدار فلز مس خالص}}{\text{مقدار فلز مس ناخالص}} \times ۱۰۰ \Rightarrow ۸۰ = \frac{x}{۰,۴} \times ۱۰۰ \Rightarrow x = ۰,۳۲ \text{ g Cu}$ $۰,۳۲ \text{ g Cu} \times \frac{۱ \text{ mol Cu}}{۶۴ \text{ g Cu}} \times \frac{۲ \text{ mol NO}}{۳ \text{ mol Cu}} \times \frac{۲۲۴۰ \text{ ml NO}}{۱ \text{ mol NO}} = ۷۴/۶۷ \text{ ml NO}$
۷	$۱ \text{ mol NaN}_3 = ۲۳ + (۱۴ \times ۳) = ۶۵ \text{ g}$ $\text{ناخالص } ۱۰۰۰ \text{ g NaN}_3 = \frac{\text{ناخالص } ۱۰۰ \text{ g NaN}_3}{\text{خالص } ۶۵ \text{ g NaN}_3} \times \frac{\text{خالص } ۶۵ \text{ g NaN}_3}{۱ \text{ mol NaN}_3} \times \frac{۲ \text{ mol NaN}_3}{۳ \text{ mol N}_2} \times \frac{۲۲,۴ \text{ L N}_2}{۲۲,۴ \text{ L N}_2} \times ۳۳۶ \text{ L N}_2$
۸	$\text{خالص } ۲,۲۵ \text{ g Al} = \frac{۲۷ \text{ g Al}}{۱ \text{ mol Al}} \times \frac{۳ \text{ mol Al}}{۳ \text{ mol H}_2} \times \frac{۲۲,۴ \text{ L H}_2}{۲۲,۴ \text{ L H}_2} \times \frac{۱ \text{ mol H}_2}{۲ \text{ mol H}_2}$ $\text{درصد خلوص فلز Al} = \frac{\text{جرم فلز AL خالص}}{\text{جرم فلز AL ناخالص}} \times ۱۰۰ \Rightarrow \frac{۲,۲۵}{۴,۸} \times ۱۰۰ = ۴۶,۸۷۵$
۹	$۸,۱ \text{ g Al} \times \frac{\text{خالص } ۹۰ \text{ g Al}}{\text{ناخالص } ۱۰۰ \text{ g Al}} \times \frac{۱ \text{ mol Al}}{۲۷ \text{ g Al}} \times \frac{۳ \text{ mol Cu}}{۲ \text{ mol Al}} \times \frac{۶۴ \text{ g Cu}}{۱ \text{ mol Cu}} = ۲۵,۹۲ \text{ g Cu}$
۱۰	$۱ \text{ mol NaHCO}_3 = ۲۳ + ۱ + ۱۲ + (۱۶ \times ۳) = ۸۴ \text{ g}$ $\text{خالص } ۴۲ \text{ g NaHCO}_3 = \frac{۸۴ \text{ g NaHCO}_3}{۱ \text{ mol NaHCO}_3} \times \frac{۲ \text{ mol NaHCO}_3}{۱ \text{ mol CO}_2} \times \frac{۰,۲۵ \text{ mol CO}_2}{۰,۲۵ \text{ mol CO}_2}$ $\text{درصد خلوص NaHCO}_3 = \frac{\text{مقدار خالص NaHCO}_3}{\text{مقدار ناخالص NaHCO}_3} \times ۱۰۰ = \frac{۴۲}{۱۰۰} \times ۱۰۰ = ۴۲$

ردیف	نمونه
۱۱	$1 \text{ mol } CaH_2 = 40 + 1 + 1 = 42 \text{ g}$ $2,57 \text{ L } H_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{22,4 \text{ L } H_2} \times \frac{1 \text{ mol } CaH_2}{2 \text{ mol } H_2} \times \frac{42 \text{ g } CaH_2 \text{ خالص}}{1 \text{ mol } CaH_2} \times \frac{100 \text{ g } CaH_2 \text{ ناخالص}}{42 \text{ g } CaH_2 \text{ خالص}} = 3,3 \text{ g } CaH_2 \text{ ناخالص}$
۱۲	$1 \text{ mol } C_2H_2 = (12 \times 2) + (1 \times 2) = 26 \text{ g}$ $1 \text{ mol } CaC_2 = 40 + (12 \times 2) = 64 \text{ g}$ $33,5 \text{ g } C_2H_2 \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_2}{26 \text{ g } C_2H_2} \times \frac{1 \text{ mol } CaC_2}{1 \text{ mol } C_2H_2} \times \frac{64 \text{ g } CaC_2 \text{ خالص}}{1 \text{ mol } CaC_2} \times \frac{100 \text{ g } CaC_2 \text{ ناخالص}}{64 \text{ g } CaC_2 \text{ خالص}} \approx 98,17 \text{ g } CaC_2 \text{ ناخالص}$
۱۳	روش اول: $? \text{ g} = 5,6 \text{ L } H_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{22,4 \text{ L } H_2} \times \frac{1 \text{ mol } SrH_2}{2 \text{ mol } H_2} \times \frac{90 \text{ g } SrH_2}{1 \text{ mol } SrH_2} \times \frac{100}{45} = 25 \text{ g } SrH_2$ روش دوم: $? \text{ g } SrH_2 = 5,6 \text{ L } H_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{22,4 \text{ L } H_2} \times \frac{1 \text{ mol } SrH_2}{2 \text{ mol } H_2} \times \frac{90 \text{ g } SrH_2}{1 \text{ mol } SrH_2} = 11,25 \text{ g } SrH_2$ $\frac{45}{100} = \frac{11,25}{\text{مقدار ناخالص}} \rightarrow \text{مقدار ناخالص} = 25 \text{ g } SrH_2$
۱۴	$17,5 \text{ g } Fe \text{ L ناخالص} \times \frac{56 \text{ g } Fe \text{ خالص}}{100 \text{ g } Fe \text{ ناخالص}} \times \frac{1 \text{ mol } Fe}{56 \text{ g } Fe} \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{1 \text{ mol } Fe} \times \frac{22,4 \text{ L } H_2}{1 \text{ mol } H_2} = 5,6 \text{ L } H_2$
۱۵	$200 \text{ g } Mg \text{ ناخالص} \times \frac{90 \text{ g } Mg \text{ خالص}}{100 \text{ g } Mg \text{ ناخالص}} \times \frac{1 \text{ mol } Mg}{24 \text{ g } Mg} \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{1 \text{ mol } Mg} \times \frac{2 \text{ g } H_2}{1 \text{ mol } H_2} = 15 \text{ g } H_2$
۱۶	$2KdO_2(s) \rightarrow 2Kd(s) + 3O_2(g)$ $KdO_2 = 39 + 32/5 + (3 \times 16) = 122/5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ $x \text{ g } KdO_2 \text{ ناخالص} = 33/6 LO_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{22/4 LO_2} \times \frac{2 \text{ mol } KdO_2}{3 \text{ mol } O_2} \times \frac{122/5 \text{ g } KdO_2}{1 \text{ mol } KdO_2} \times \frac{100 \text{ g } KdO_2 \text{ خالص}}{122/5 \text{ g } KdO_2 \text{ خالص}}$ $= 153/125 \text{ g } KdO_2 \text{ ناخالص}$
۱۷	$1 \text{ mol } BaSO_4 = 137 + 32 + (16 \times 4) = 233 \text{ g}$ $1 \text{ mol } SO_4^{2-} = 32 + (16 \times 4) = 96 \text{ g}$ $BaSO_4(aq) \rightarrow Ba^{2+}(aq) + SO_4^{2-}(aq)$ $2,18 \text{ g } BaSO_4 \times \frac{1 \text{ mol } BaSO_4}{233 \text{ g } BaSO_4} \times \frac{1 \text{ mol } SO_4^{2-}}{1 \text{ mol } BaSO_4} \times \frac{96 \text{ g } SO_4^{2-}}{1 \text{ mol } SO_4^{2-}} \approx 0,9 \text{ g } SO_4^{2-}$ $\text{جرم یون سولفات} \times 100 = \frac{0,9}{2,45} \times 100 = 36,73\%$ درصد خلوص یون سولفات کود شیمیایی مورد نظر = جرم کود شیمیایی
۱۸	برای به دست آوردن درصد خلوص پتاسیم نیترات حاصل از دو مخلوط پتاسیم نیترات با درصد خلوص های متفاوت از رابطه زیر استفاده می کنیم: $(\text{درصد خلوص نمونه اول} \times \text{جرم نمونه ناخالص اول}) + (\text{درصد خلوص نمونه دوم} \times \text{جرم نمونه ناخالص دوم}) = \frac{\text{جرم نمونه ناخالص اول} + \text{جرم نمونه ناخالص دوم}}{100} \times 100$ $\Rightarrow \frac{(15 \times 0,3) + (5 \times 0,6)}{15 + 5} \times 100 = 37,5$
۱۹	در این واکنش تجزیه سدیم نیترات، کاهش جرم مواد موجود در ظرف واکنش مربوط به خروج گاز اکسیژن تولید شده است؛ بنابراین در این واکنش، ۳,۲ گرم گاز اکسیژن

ردیف	نمونه	
	تولید شده است؛ پس خواهیم داشت: روش اول: $\frac{\text{جرم گاز اکسیژن}}{\text{جرم مولی گاز اکسیژن} \times \text{ضریب استوکیومتری آن}} = \frac{\text{جرم سدیم نیترات ناخالص} \times \frac{P}{100}}{\text{جرم مولی سدیم نیترات} \times \text{ضریب استوکیومتری آن}} \Rightarrow \frac{25,5 \text{ g NaNO}_3 \times \frac{P}{100}}{2 \times (23 + 14 + (16 \times 3))}$ $= \frac{3,2 \text{ g O}_2}{1 \times (16 \times 2)} \Rightarrow P = 66,67$ روش دوم: $3,2 \text{ g O}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{32 \text{ g O}_2} \times \frac{2 \text{ mol NaNO}_3}{1 \text{ mol O}_2} \times \frac{69 \text{ g NaNO}_3}{1 \text{ mol NaNO}_3} = 17 \text{ g NaNO}_3 \text{ خالص}$ $\text{درصد خلوص سدیم نیترات} = \frac{\text{جرم سدیم نیترات خالص}}{\text{جرم سدیم نیترات ناخالص}} \times 100 \Rightarrow \frac{17}{25,5} \times 100 = 66,67$	
	درصد خلوص ناخالصی کربن موجود در فولاد برابر ۰,۲۵ است؛ یعنی در ۱۰۰ گرم از این فولاد، ۰,۲۵ گرم کربن و ۹۹,۷۵ گرم (۱۰۰ - ۰,۲۵) آهن خالص وجود دارد. پس می‌توان گفت: $\text{درصد خلوص Fe خالص موجود در فولاد} = \frac{\text{جرم آهن خالص}}{\text{جرم فولاد موردنظر}} \times 100 \Rightarrow \frac{99,75}{100} \times 100 = 99,75$	۲۰