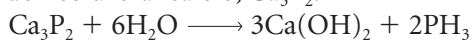




1. Che cosa si intende per rapporto molare?
2. Quale informazione è necessaria per convertire i grammi di un composto in moli?
la massa molare del composto

3. La fosfina (PH_3) può essere preparata per idrolisi del fosfuro di calcio, Ca_3P_2 .



Sulla base di questa equazione, stabilisci quali delle seguenti affermazioni sono corrette.

Giustifica la tua risposta.

- a) Da 1 mol di Ca_3P_2 si formano 2 mol di PH_3 .
vero

- b) Da 1 g di Ca_3P_2 si formano 2 g di PH_3 .
falso

- c) Ogni 2 mol di PH_3 prodotte si formano 3 mol di $\text{Ca}(\text{OH})_2$.
vero

- d) Il rapporto molare fra fosfina e fosfuro di calcio è $\frac{2 \text{ mol PH}_3}{1 \text{ mol Ca}_3\text{P}_2}$.
vero

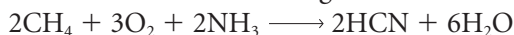
- e) Per reazione di 2,0 mol di Ca_3P_2 con 3,0 mol di H_2O si formano 4,0 mol di PH_3 .
falso

- f) Per reazione di 2,0 mol di Ca_3P_2 con 15,0 mol di H_2O si formano 6,0 mol di PH_3 .
falso

- g) Nella reazione fra 200 g di Ca_3P_2 e 100 g di H_2O il reagente limitante è Ca_3P_2 .
falso

- h) Nella reazione fra 200 g di Ca_3P_2 e 100 g di H_2O la resa teorica di PH_3 è 57,4 g.
falso

4. La reazione sfruttata per la sintesi commerciale dell'acido cianidrico è la seguente.



Sulla base di questa equazione, quali delle seguenti affermazioni sono corrette? Riscrivi quelle errate in forma corretta.

- a) Ogni 2 mol di NH_3 sono necessarie 3 mol di O_2 .
corretta

- b) Ogni 16 mol di O_2 che reagiscono si formano 12 mol di HCN .
non corretta (18 mol di O_2)

- c) Il rapporto molare fra H_2O e CH_4 è $\frac{6 \text{ mol H}_2\text{O}}{2 \text{ mol CH}_4}$.
corretta

- d) Quando si formano 12 mol di HCN , si ottengono 4 mol di H_2O .
non corretta (36 mol di H_2O)

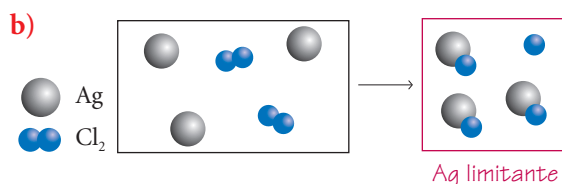
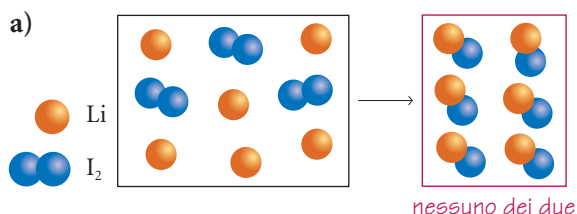
- e) Quando si mescolano e si fanno reagire 10 mol di CH_4 , 10 mol di O_2 e 10 mol di NH_3 , il reagente limitante è O_2 .
corretta

- f) Quando si mescolano e si fanno reagire 3 mol di CH_4 , 3 mol di O_2 e 3 mol di NH_3 , si formano 3 mol di HCN .
non corretta (2 mol di HCN)

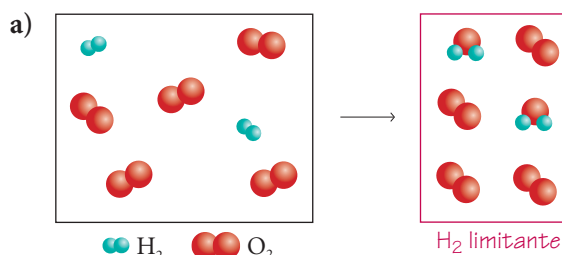
5. What is the difference between the theoretical and the actual yield of a chemical reaction?

6. Come si calcola la resa percentuale di una reazione chimica?
 $\frac{\text{resa effettiva}}{\text{resa teorica}} \times 100$

7. Disegna le molecole del prodotto o dei prodotti che si formano nelle seguenti reazioni, quindi identifica il reagente limitante.



8. Draw the molecules of product(s) formed for each of the following reactions; then determine which substance is the limiting reactant.



Verifiche di secondo livello: abilità

- Calcola il numero di moli contenute nelle seguenti quantità.
 - 2,10 kg di NaHCO_3 25,0 mol
 - 525 mg di ZnCl_2 $3,85 \cdot 10^{-3}$ mol
 - $9,8 \times 10^{24}$ molecole di CO_2 16 mol
 - 250 mL di etanolo, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ($d = 0,789$ g/mL) 4,3 mol
 - 25,0 g di KNO_3 0,247 mol
 - $5,4 \times 10^2$ g di $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ 4,35 mol
 - 16,8 mL di soluzione di H_2SO_4 ($d = 1,727$ g/mL, 80% di H_2SO_4 in massa) 0,237 mol
- È contenuto un maggior numero di molecole in 25,0 g di HCl o in 85,0 g di $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$? Giustifica la tua risposta. più molecole in 25 g di HCl
- Calcola a quanti grammi corrispondono le seguenti quantità.
 - 0,00844 mol di NiSO_4 1,31 g
 - 0,0600 mol di $\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$ 3,60 g
 - 0,725 mol di Bi_2S_3 373 g
 - $4,50 \times 10^{21}$ molecole di glucosio, $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ 1,35 g
 - 75 mL di soluzione di $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_4$ ($d = 1,175$ g/mL, 20,0% in massa di $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_4$) 18 g
 - 2,55 mol di $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 273 g
 - 125 kg di CaCO_3 $1,25 \cdot 10^5$ g
 - 10,5 mol di NH_3 179 g
 - 72 millimol di HCl (millimol = 10^{-3} mol) 2,6 g
 - 500,0 mL di Br_2 liquido ($d = 3,119$ g/mL) 1560 g
-  Which contains the larger number of molecules, 10,0 g H_2O or 10,0 g H_2O_2 ? Show evidence for your answer. H_2O contains the larger number of molecules.
- Per la reazione

$$3\text{CaCl}_2 + 2\text{H}_3\text{PO}_4 \longrightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 6\text{HCl}$$
 calcola il rapporto fra le moli dei seguenti composti:
 - CaCl_2 e $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ 3/1
 - HCl e H_3PO_4 6/2
 - CaCl_2 e H_3PO_4 3/2
 - $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ e H_3PO_4 1/2
 - HCl e $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ 6/1
 - H_3PO_4 e HCl 2/6
- Sulla base dell'equazione per la combustione dell'isopropanolo

$$2\text{C}_3\text{H}_7\text{OH} + 9\text{O}_2 \longrightarrow 6\text{CO}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$$
 calcola il rapporto fra le moli dei seguenti composti:
 - CO_2 e $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ 6/2
 - $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ e O_2 2/9
 - O_2 e CO_2 9/6
 - H_2O e $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ 8/2
 - CO_2 e H_2O 6/8
 - H_2O e O_2 8/9
- Quante moli di Cl_2 si possono ottenere da 5,60 mol di HCl ? (Comincia col bilanciare l'equazione.)

$$4\text{HCl} + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \quad 2,80 \text{ mol}$$
- Quante moli di CO_2 si possono ottenere da 7,75 mol di $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$?

$$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 3\text{O}_2 \longrightarrow 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O} \quad 15,5 \text{ mol}$$
- Considera la seguente reazione.

$$\text{Al}_4\text{C}_3 + 12\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 4\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{CH}_4$$
 - Quante moli di acqua reagiscono con 100 g di Al_4C_3 ? 8,34 mol
 - Quante moli di $\text{Al}(\text{OH})_3$ si ottengono quando si formano 0,600 mol di CH_4 ? 0,800 mol
- Considera la seguente reazione.

$$\text{MnO}_{2(s)} + 4\text{HCl}_{(aq)} \longrightarrow \text{Cl}_{2(g)} + \text{MnCl}_{2(aq)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)} \text{ (non bilanciata)}$$
 - Quante moli di HCl reagiscono con 1,05 mol di MnO_2 ? 4,20 mol
 - Quante moli di MnCl_2 si ottengono quando si formano 1,25 mol di H_2O ? 0,625 mol
- Quanti grammi di fosfato di zinco, $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2$, si formano per reazione di 10,0 g di Zn con acido fosforico?

$$3\text{Zn} + 2\text{H}_3\text{PO}_4 \longrightarrow \text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2 + 3\text{H}_2 \quad 19,7 \text{ g}$$
-  How many grams of sodium hydroxide can be produced from 500 g of calcium hydroxide according to this equation?

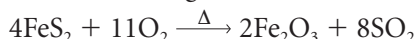
$$\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \longrightarrow 2\text{NaOH} + \text{CaCO}_3 \quad 540 \text{ g}$$
- Quanti grammi di vapore acqueo e quanti grammi di ferro devono

14. In un altoforno, l'ossido ferrico reagisce con il coke (carbonio) producendo ferro fuso e monossido di carbonio.



Quanti kilogrammi di ferro si formano a partire da 125 kg di Fe_2O_3 ? 87,4 kg

15. Considera la seguente reazione.



- a) Quante moli di Fe_2O_3 si possono ottenere da 1,00 mol di FeS_2 ? 0,500 mol
 b) Quante moli di O_2 reagiscono con 4,50 mol di FeS_2 ? 12,4 mol
 c) Se la reazione produce 1,55 mol di Fe_2O_3 , quante moli di SO_2 si formano? 6,20 mol
 d) Quanti grammi di SO_2 si formano da 0,512 mol di FeS_2 ? 65,6 g
 e) Se la reazione produce 40,6 g di SO_2 , quante moli di O_2 hanno reagito? 0,871 mol
 f) Quanti grammi di FeS_2 sono necessari per produrre 221 g di Fe_2O_3 ? 332 g

16. Il gas etano, C_2H_6 , brucia in aria (cioè reagisce con l'ossigeno dell'aria) formando diossido di carbonio e acqua.



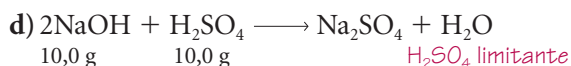
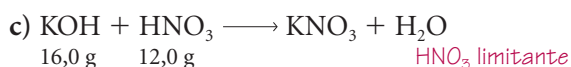
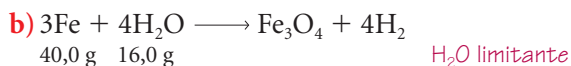
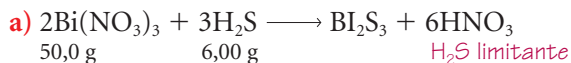
- a) Quante moli di O_2 sono necessarie perché avvenga la combustione completa di 15,0 mol di etano? 52,5 mol
 b) Quanti grammi di CO_2 vengono prodotti ogni 8,00 g di H_2O formati? 13,0 g
 c) Quanti grammi di CO_2 si formano per combustione di 75,0 g di C_2H_6 ? 220 g
 d) Se la reazione produce 2,75 mol di H_2O , quanti grammi di CO_2 si formeranno? 80,8 g
 e) Quanti grammi di O_2 sono necessari per la combustione completa di 25,0 mol di C_2H_6 ? $2,80 \cdot 10^3 \text{ g}$
 f) Quanti grammi di C_2H_6 sono necessari per produrre 125 g di acqua? 69,5 g

17. Disegna degli schemi analoghi a quelli della figura 9.4, e identifica il reagente limitante nelle seguenti reazioni.

- a) otto molecole di azoto reagiscono con sei molecole di ossigeno producendo diossido di azoto; ossigeno
 b) quindici atomi di ferro reagiscono con dodici molecole di acqua producendo ossido di ferro (Fe_3O_4) e idrogeno; acqua

- c) otto atomi di potassio reagiscono con cinque molecole di cloro producendo cloruro di potassio; potassio
 d) dieci atomi di alluminio reagiscono con tre molecole di ossigeno producendo ossido di alluminio. ossigeno

18. Nelle seguenti reazioni, stabilisci qual è il reagente limitante e quale è in eccesso. Le quantità di ciascun reagente sono riportate sotto le rispettive formule. Giustifica le tue risposte.



19.  The reaction for the combustion of propene is:



- a) If 15,0 g of C_3H_6 and 15 g of O_2 are reacted, how many moles of H_2O can be produced? 0,31 mol
 b) If 12,0 g of C_3H_6 and 25,0 g of O_2 are reacted, how many moles of H_2O can be produced? 0,521 mol
 c) If 5,0 mol of C_3H_6 and 15,0 mol of O_2 are reacted to completion (until one reactant is completely used up), how many moles of CO_2 can be

21.  Il disolfuro di carbonio, CS_2 , può essere ottenuto per reazione del coke (C) con il diossido di zolfo (SO_2).
 $3\text{C} + 2\text{SO}_2 \longrightarrow \text{CS}_2 + \text{CO}_2$
 Se la resa effettiva di CS_2 corrisponde all'86,0% della resa teorica, quanti grammi di coke sono necessari per ottenere 950 g di CS_2 ? 522 g
22. Una certa quantità di ferro viene fatta reagire con una soluzione contenente 400 g di solfato rameico. La reazione viene interrotta dopo un'ora, quando si sono formati 151 g di rame. Calcola la resa percentuale del rame ottenuto.
 $\text{Fe}_{(s)} + \text{CuSO}_{4(aq)} \longrightarrow \text{Cu}_{(s)} + \text{FeSO}_{4(aq)}$ 95%
23. L'alluminio reagisce con il bromo formando il bromuro di alluminio.
 $2\text{Al} + 3\text{Br}_2 \longrightarrow 2\text{AlBr}_3$
 Se per reazione di 25,0 g di Al con 100 g di Br_2 si ottengono 64,2 g di AlBr_3 , qual è la resa percentuale della reazione? 58%
24.  L'acetilene (C_2H_2) si forma per reazione fra acqua e carburo di calcio, CaC_2 .
 $\text{CaC}_{2(s)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)} \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_{2(g)} + \text{Ca(OH)}_{2(aq)}$
 Da un campione di 44,5 g di carburo di calcio commerciale (impuro) si ottengono 0,540 mol di C_2H_2 . Ammettendo che tutto il CaC_2 si sia trasformato in C_2H_2 , qual è la percentuale di CaC_2 nel campione? 77,8% di CaC_2
25.  Dalla reazione di un metallo incognito X con HCl, si formano XCl_2 e H_2 . Scrivi un'equazione bilanciata per questa reazione. Per reazione di 78,5 g del metallo si formano 2,42 g di idrogeno. Identifica l'elemento X.
 $\text{Zn} + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$
26.  Dalla combustione in aria di un non metallo sconosciuto di formula X_8 si forma XO_3 . Scrivi un'equazione bilanciata per questa reazione. Identifica l'elemento X sapendo che vengono consumati 120,0 g di ossigeno e 80,0 g di X_8 .
 $\text{S}_8 + 12\text{O}_2 \longrightarrow 8\text{SO}_3$

Verifiche di terzo livello: problemi

1. Una cassetta degli attrezzi contiene 6 chiavi, 4 cacciaviti e 2 pinze. Il fornitore ha una disponibilità di 1000 pinze, 2000 cacciaviti e 3000 chiavi. Può soddisfare un ordine per 600 cassette degli attrezzi? Giustifica brevemente la tua risposta.
No, potrebbe allestire solo 166 cassette.
2.  What is the difference between using a number as a subscript and using a number as a coefficient in a chemical equation?
3. Nei calcoli massa-massa, perché è necessario convertire i grammi di reagente in moli, poi calcolare le moli di prodotto dalle moli di reagente e convertire le moli di prodotto in grammi di prodotto? Perché non si possono calcolare i grammi di prodotto direttamente dai grammi di reagente?
4.  Le maschere a ossigeno per produrre O_2 in situazioni di emergenza contengono superossido di potassio (KO_2), che reagisce secondo la seguente equazione.
 $4\text{KO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{CO}_2 \longrightarrow 4\text{KHCO}_3 + 3\text{O}_2$
 a) Se una persona che indossa una di queste maschere emette 0,85 g di CO_2 ogni minuto, quante moli di KO_2 si consumano in 10,0 minuti? 0,19 mol
- b) Quanti grammi di ossigeno vengono prodotti in un'ora? 27 g
5. L'etanolo può derivare dalla fermentazione dello zucchero, $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$.
 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \longrightarrow 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{CO}_2$
 a) Quanti grammi di etanolo e quanti grammi di diossido di carbonio si ottengono da 750 g di zucchero? 380 g $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$; 370 g CO_2
 b) Quanti millilitri di etanolo ($d = 0,79 \text{ g/mL}$) si ottengono da 750 g di zucchero? 480 mL
6. Il metanolo (CH_3OH) usato nelle lampade ad alcol reagisce con l'ossigeno formando diossido di carbonio e acqua. Quanti grammi di ossigeno sono necessari per bruciare 60,0 mL di metanolo ($d = 0,72 \text{ g/mL}$)? 65 g
7. L'idrazina (N_2H_4) e il perossido di idrogeno (H_2O_2), utilizzati come propellenti per razzi, reagiscono secondo la seguente equazione.
 $7\text{H}_2\text{O}_2 + \text{N}_2\text{H}_4 \longrightarrow 2\text{HNO}_3 + 8\text{H}_2\text{O}$
 a) Quanti grammi di acqua si formano per reazione di 250 L di perossido di idrogeno ($d = 1,41 \text{ g/mL}$)? $2,1 \cdot 10^5 \text{ g}$
 b) Quanti grammi di idrazina reagiscono con 725 g di perossido di idrogeno? 97,6 g

- c) Quanti grammi di acqua si formano quando 750 g di idrazina reagiscono con 125 g di perossido di idrogeno? *76 g*
- d) Quanti grammi del reagente in eccesso del punto (c) non partecipano alla reazione? *730 g*
8. Il cloro gassoso può essere preparato per mezzo della seguente reazione.
- $$16\text{HCl} + 2\text{KMnO}_4 \longrightarrow 5\text{Cl}_2 + 2\text{KCl} + 2\text{MnCl}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$$
- a) Quante moli di MnCl_2 si possono ottenere mescolando 25 g di KMnO_4 con 85 g di HCl ? *0,16 mol*
- b) Quanti grammi di acqua si formano quando si ottengono 75 g di KCl ? *72 g*
- c) Assumi che 150 g di HCl reagiscano formando 75 g di Cl_2 . Determina qual è la resa percentuale di Cl_2 . *82%*
- d) Quanti grammi di Cl_2 si ottengono per reazione di 25 g di HCl con 25 g di KMnO_4 ? *15 g*
- e) Quanti grammi del reagente in eccesso del punto (d) non partecipano alla reazione? *11 g*
9. In presenza di acido solfidrico H_2S (dal tipico odore di uova marce) e ossigeno O_2 , l'argento Ag annerisce a causa della seguente reazione, per la formazione di solfuro d'argento Ag_2S .
- $$4\text{Ag} + 2\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{Ag}_2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$$
- a) Quanti grammi di solfuro di argento si formano da 1,1 g di Ag , 0,14 g di H_2S e da 0,080 g di O_2 ? *1,0 g*
- b) Quanti grammi di H_2S in più sarebbero necessari per far reagire tutto l' Ag ? *0,034 g*
10. L'ossido di calcio solido, CaO , assorbe acqua dall'atmosfera formando Ca(OH)_2 .
- $$\text{CaO}_{(s)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)} \longrightarrow \text{Ca(OH)}_{2(s)}$$
- Un becher contenente CaO pesa 26,095 g. Quando viene aperto all'aria, assorbe acqua raggiungendo la massa di 26,500 g. Qual è la massa del becher? *24,8332 g*
11. Mescolando una soluzione contenente 15 g di nitrato piomboso con una soluzione contenente 15 g di ioduro di potassio, si forma un precipitato giallo.
- a) Come si chiama il prodotto solido che si forma? Qual è la sua formula chimica? *PbI_2 ioduro piomboso*
- b) Che tipo di reazione è avvenuta? *doppio scambio*
- c) Una volta filtrato ed essiccato, il prodotto ottenuto ha una massa di 6,68 g. Qual è la resa percentuale della reazione? *32%*
12.  A 10,00-g mixture of KNO_3 and KCl is reacted with AgNO_3 to give 4,33 g AgCl . What is the percent composition for the mixture? *22,5% KCl ; 77,5% KNO_3*
13. Dopo la fine della reazione che avviene per aggiunta di 180,0 g di zinco a un becher di acido cloridrico, nel becher rimangono 35 g di zinco.
- $$\text{Zn} + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$$
- (reazione da bilanciare)
- a) Quanti grammi di idrogeno gassoso si sono formati? *4,5 g*
- b) Quanti grammi di HCl hanno reagito? *162 g*
- c) Quanti grammi in più di HCl sarebbero necessari per far reagire completamente il campione di partenza di zinco? *200 g*
14.  Use this equation to answer (a) and (b).
- $$\text{Fe}_{(s)} + \text{CuSO}_{4(aq)} \longrightarrow \text{Cu}_{(s)} + \text{FeSO}_{4(aq)}$$
- a) When 2,0 mol of Fe and 3,0 mol of CuSO_4 are reacted, what substances will be present when the reaction is over? How many moles of each substance are present? *1,0 mol CuSO_4 ; 2,0 mol Cu ; 2,0 mol FeSO_4*
- b) When 20,0 g of Fe and 40,0 g of CuSO_4 are reacted, what substances will be present when the reaction is over? How many grams of each substance are present? *6,0 g Fe ; 16 g Cu ; 38 g FeSO_4*
15. Il metanolo (CH_3OH) viene prodotto per reazione fra il monossido di carbonio e l'idrogeno in presenza di determinati catalizzatori metallici. Quanto metanolo si ottiene per reazione di 40,0 g di CO con 10,0 g di H_2 ? Quanti grammi di reagente in eccesso non partecipano alla reazione?
- $$\text{CO}_{(g)} + 2\text{H}_{2(g)} \longrightarrow \text{CH}_3\text{OH}_{(l)}$$
- 45,8 g di CH_3OH ; 4,24 g di H_2 in eccesso*
16.  L'etanolo ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$), detto anche alcol di grano, può derivare dalla fermentazione dello zucchero.
- $$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \longrightarrow 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{CO}_2$$
- glucosio etanolo

Considera il caso in cui si ottiene una resa di etanolo dell'84,6%

- a) Quanto etanolo, in massa, si ottiene da 750 g di glucosio? $3,2 \cdot 10^2 \text{ g}$
 b) Quanto glucosio, in massa, è necessario per produrre 475 g di $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$? $1,10 \text{ kg}$

17.  Sia CaCl_2 che MgCl_2 reagiscono con AgNO_3 formando un precipitato di AgCl . Facendo reagire con AgNO_3 due soluzioni contenenti la stessa massa di CaCl_2 e di MgCl_2 , quale soluzione produrrà la quantità maggiore di AgCl ? Giustifica la tua risposta.

La soluzione di MgCl_2 , che ha massa molare minore rispetto a CaCl_2 .

18.  Un astronauta espelle circa 2500 g di acqua al giorno. Per assorbire quest'acqua, sulla navicella spaziale si usa ossido di litio (Li_2O): quanti kilogrammi di Li_2O occorrono per un viaggio spaziale di tre astronauti della durata di trenta giorni?

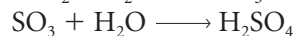
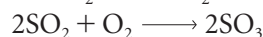
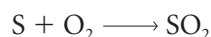


19.   Much commercial hydrochloric acid is prepared by the reaction of concentrated sulfuric acid with sodium chloride.



How many kilograms of concentrated H_2SO_4 , 96% H_2SO_4 by mass, are required to produce 20,0 L of concentrated hydrochloric acid ($d = 1,20 \text{ g/mL}$, 42,0% HCl by mass)? 80 kg

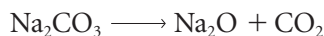
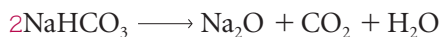
20. Tre reazioni chimiche che portano alla formazione dell'acido solforico sono:



Se si parte da 100,0 g di zolfo, quanti grammi di acido solforico si formano, ammettendo che in ogni passaggio si verifichi una perdita del 10%? Qual è la resa percentuale di H_2SO_4 ?

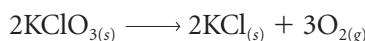
$22 \text{ g}; 72,90\%$

21. Per riscaldamento di 10,0 g di un miscuglio di NaHCO_3 e Na_2CO_3 si sono formate 0,0357 mol di H_2O e 0,1091 mol di CO_2 . Calcola la composizione percentuale del miscuglio.



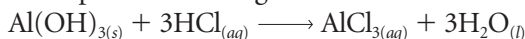
$60,0\% \text{ NaHCO}_3; 40,0\% \text{ Na}_2\text{CO}_3$

22.  Per riscaldamento ad alta temperatura di 12,82 g di un miscuglio di KClO_3 e di NaCl , KClO_3 reagisce secondo la seguente equazione.



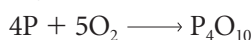
NaCl non subisce alcuna trasformazione. Dopo il riscaldamento, la massa dei prodotti residui (KCl e NaCl) è 9,45 g. Ammettendo che la massa mancante corrisponda interamente all'ossigeno gassoso, calcola la percentuale di KClO_3 nel miscuglio di partenza. $67,11\%$

23.  Il succo gastrico contiene circa 3,0 g di HCl per litro. Se una persona produce quotidianamente circa 2,5 L di succhi gastrici, quante compresse di antiacido, contenenti ciascuna 400 mg di $\text{Al}(\text{OH})_3$, sono necessarie per neutralizzare tutto l' HCl prodotto in un giorno?



14 pastiglie

24. L'acido fosforico, H_3PO_4 , può essere sintetizzato a partire da fosforo, ossigeno e acqua in base alle seguenti reazioni.



Esercizi riassuntivi

Capitoli 7-9

Scegli la risposta giusta per ognuna delle seguenti domande.

- 4,0 g di ossigeno contengono
☒ a $1,5 \times 10^{23}$ atomi di ossigeno
☐ b 4,0 masse molari di ossigeno
☐ c 0,50 mol di ossigeno
☐ d $6,022 \times 10^{23}$ atomi di ossigeno
- Una mole di atomi di idrogeno contiene
☐ a 2,0 g di idrogeno
☒ b $6,022 \times 10^{23}$ atomi di idrogeno
☐ c 1 atomo di idrogeno
☐ d 12 g di carbonio-12
- La massa di un atomo di magnesio è
☐ a 24,31 g
☐ b 54,94 g
☐ c 12,00 g
☒ d $4,037 \times 10^{-23}$ g
- Un numero di Avogadro di atomi di magnesio
☐ a ha una massa di 1,0 g
☐ b ha una massa uguale a un numero di Avogadro di atomi di zolfo
☐ c ha una massa di 12,0 g
☒ d è una mole di atomi di magnesio
- Quale delle seguenti quantità contiene il maggior numero di moli?
☒ a 1,0 g di Li
☐ b 1,0 g di Na
☐ c 1,0 g di Al
☐ d 1,0 g di Ag
- Il numero di moli contenuto in 112 g di acido acetilsalicilico (aspirina), $C_9H_8O_4$, è
☐ a 1,61
☐ b 112
☒ c 0,622
☐ d 0,161
- Quante moli di idrossido di alluminio ci sono in una compressa di antiacido che contiene 400 mg di $Al(OH)_3$?
☒ a $5,13 \times 10^{-3}$
☐ b 0,400
☐ c 5,13
☐ d $9,09 \times 10^{-3}$
- Quanti grammi di Au_2S si possono ottenere da 1,17 mol di Au?
☐ a 182 g
☒ b 249 g
☐ c 364 g
☐ d 499 g
- La massa molare di $Ba(NO_3)_2$ è
☐ a 199,3
☒ b 261,3
☐ c 247,3
☐ d 167,3

-  A 16-g sample of oxygen
☐ a is 1 mol of O_2
☐ b contains $6,022 \times 10^{23}$ molecules of O_2
☐ c is 0,50 molecule of O_2
☒ d is 0,50 molar mass of O_2
- Qual è la composizione percentuale di un composto formato da 8,15 g di zinco e 2,00 g di ossigeno?
☒ a 80,3% Zn, 19,7% O
☐ b 80,3% O, 19,7% Zn
☐ c 70,3% Zn, 29,7% O
☐ d 65,3% Zn, 34,7% O
- Quale dei seguenti composti contiene la maggiore percentuale di ossigeno?
☐ a SO_2
☐ b SO_3
☐ c N_2O_3
☒ d N_2O_5
- 2,00 mol di CO_2
☐ a hanno una massa di 56,0 g
☒ b contengono $1,20 \times 10^{24}$ molecole
☐ c hanno una massa di 44,0 g
☐ d contengono 6,00 masse molari di CO_2
- In Ag_2CO_3 , la percentuale in massa
☐ a del carbonio è il 43,5%
☐ b dell'argento è il 64,2%
☒ c dell'ossigeno è il 17,4%
☐ d dell'ossigeno è il 21,9%
- La formula empirica del composto che contiene il 31,0% di Ti e il 69,0% di Cl è
☐ a TiCl
☐ b $TiCl_2$
☒ c $TiCl_3$
☐ d $TiCl_4$
- Un composto contiene il 54,3% di C, il 5,6% di H e il 40,1% di Cl. La formula empirica è
☐ a CH_3Cl
☐ b C_2H_5Cl
☐ c $C_2H_4Cl_2$
☒ d C_4H_5Cl
- Un composto contiene il 40,0% di C, il 6,7% di H e il 53,3% di O. La massa molare è 60,0 g/mol. La formula molecolare è
☐ a $C_2H_3O_2$
☐ b C_3H_8O
☐ c C_2HO
☒ d $C_2H_4O_2$
- Quanti atomi di cloro ci sono in 4,0 mol di PCl_3 ?
☐ a 3
☒ b $7,2 \times 10^{24}$
☐ c 12
☐ d $2,4 \times 10^{24}$
- Qual è la massa di 4,53 mol di Na_2SO_4 ?
☐ a 142,1 g
☒ b 644 g
☐ c 31,4 g
☐ d $3,19 \times 10^{-2}$ g

Le risposte agli esercizi riassuntivi sono sul sito.



20. La composizione percentuale di Mg_3N_2 è

- ☒ a 72,2% di Mg, 27,8% di N
☐ b 63,4% di Mg, 36,6% di N
☐ c 83,9% di Mg, 16,1% di N
☐ d nessuna risposta è corretta

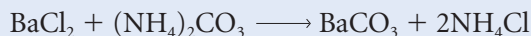
21. Quanti grammi di ossigeno sono contenuti in 0,500 mol di Na_2SO_4 ?

- ☐ a 16,0 g ☒ b 32,0 g
☐ c 64,0 g ☐ d nessuna risposta è corretta

22.  The empirical formula of a compound is CH. If the molar mass of this compound is 78,11, then the molecular formula is

- ☐ a C_2H_2 ☐ b C_5H_{18}
☒ c C_6H_6 ☐ d no correct answer given

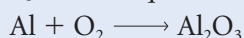
23. La reazione



è un esempio di

- ☐ a sintesi ☐ b decomposizione
☐ c semplice scambio ☒ d doppio scambio

24. Quando l'equazione



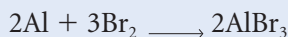
è bilanciata correttamente, quale termine compare?

- ☐ a 2Al ☒ b $2\text{Al}_2\text{O}_3$
☐ c 3Al ☐ d 2O_2

25. Quale delle seguenti equazioni non è bilanciata correttamente?

- ☐ a $2\text{KNO}_3 \xrightarrow{\Delta} 2\text{KNO}_2 + \text{O}_2$
☒ b $\text{H}_2\text{O}_2 \longrightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$
☐ c $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 4\text{NaOH} + \text{O}_2$
☐ d $2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\text{H}_2\text{SO}_4]{\text{energia elettrica}} 2\text{H}_2 + \text{O}_2$

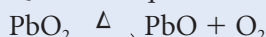
26. La reazione



è un esempio di

- ☒ a sintesi ☐ b decomposizione
☐ c semplice scambio ☐ d doppio scambio

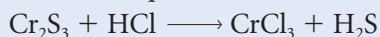
27. Quando l'equazione



è bilanciata, compare il termine

- ☐ a PbO_2 ☐ b 3O_2
☐ c 3PbO ☒ d O_2

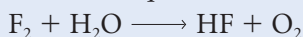
28. Quando l'equazione



è bilanciata, compare il termine

- ☐ a 3HCl ☐ b CrCl_3
☒ c $3\text{H}_2\text{S}$ ☐ d $2\text{Cr}_2\text{S}_3$

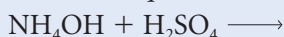
29. Quando l'equazione



è bilanciata, compare il termine

- ☐ a 2HF ☐ b 3O_2
☒ c 4HF ☐ d $4\text{H}_2\text{O}$

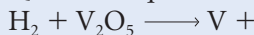
30. Quando l'equazione



è completa e bilanciata, compare il termine

- ☐ a NH_4SO_4 ☒ b $2\text{H}_2\text{O}$
☐ c H_2OH ☐ d $2(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

31. Quando l'equazione



è completa e bilanciata, compare il termine

</

36. A quante moli corrispondono 20,0 g di Na_2CO_3 ?

- ☐ a 1,89 mol ☐ b $2,12 \times 10^3$ mol
☒ c 212 mol ☒ d 0,189 mol

37. Qual è la massa in grammi di 0,30 mol di BaSO_4 ?

- ☐ a $7,0 \times 10^3$ g ☐ b 0,13 g
☒ c 70 g ☒ d 700,2 g

38. Quante molecole ci sono in 5,8 g di acetone, $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$?

- ☐ a 0,10 molecole ☒ b $6,022 \times 10^{22}$ molecole
☒ c $3,5 \times 10^{24}$ molecole ☐ d $6,0 \times 10^{23}$ molecole

I problemi 39-45 si riferiscono alla reazione seguente.



39. Se si ottengono 6,0 mol di CO_2 , quante moli di O_2 hanno reagito?

- ☐ a 4,0 mol ☐ b 7,5 mol
☒ c 9,0 mol ☒ d 15,5 mol

40. Quante moli di O_2 sono necessarie perché reagiscano completamente 45 g di C_2H_4 ?

- ☐ a $1,3 \times 10^2$ mol ☐ b 0,64 mol
☒ c 112,5 mol ☒ d 4,8 mol

41. Se si ottengono 18,0 g di CO_2 , quanti grammi di H_2O si sono formati?

- ☒ a 7,37 g ☐ b 3,68 g
☒ c 9,00 g ☒ d 14,7 g

42. Quante moli si possono ottenere per reazione di 5,0 mol di C_2H_4 con 12,0 mol di O_2 ?

- ☐ a 4,0 mol ☐ b 5,0 mol
☒ c 8,0 mol ☒ d 16 mol

43.  How many moles of CO_2 can be produced by the reaction of 0,480 mol of C_2H_4 and 1,08 mol of O_2 ?

- ☐ a 0,240 mol ☐ b 0,960 mol
☒ c 0,720 mol ☒ d 0,864 mol

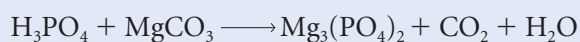
44. Quanti grammi di CO_2 si possono ottenere partendo da 2,0 g di C_2H_4 e 5,0 g di O_2 ?

- ☐ a 5,5 g ☒ b 4,6 g
☒ c 7,6 g ☐ d 6,3 g

45. Se reagiscono 14,0 g di C_2H_4 e la resa effettiva di H_2O è 7,84 g, la resa percentuale della reazione è

- ☐ a 0,56% ☒ b 43,6%
☒ c 87,1% ☐ d 56,0%

I problemi 46-48 si riferiscono alla reazione seguente.



46. La sequenza di coefficienti per l'equazione bilanciata è

- ☒ a 2, 3, 1, 3, 3 ☐ b 3, 1, 3, 2, 3
☐ c 2, 2, 1, 2, 3 ☒ d 2, 3, 1, 3, 2

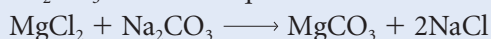
47. Se si sono ottenuti 20,0 g di diossido di carbonio, il numero di moli di carbonato di magnesio che hanno reagito è

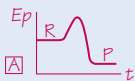
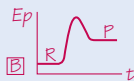
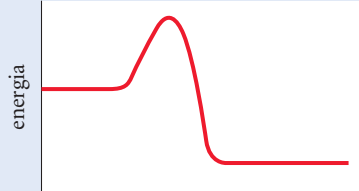
- ☐ a 0,228 mol ☐ b 1,37 mol
☒ c 0,910 mol ☒ d 0,454 mol

48. I grammi di diossido di carbonio ottenuti per reazione completa di 50,0 g di carbonato di magnesio con H_3PO_4 sono

- ☐ a 52,2 g ☒ b 26,1 g
☒ c 13,1 g ☐ d 50,0 g

49. Nella reazione di 10,0 g di MgCl_2 con 10,0 g di Na_2CO_3 secondo l'equazione



- a) Rappresenta graficamente ciò che ti aspetti di trovare nella scatola alla fine della reazione.
- b) Se si parte da 25 g di SO_2 e 5 g di ossigeno gassoso, qual è il reagente limitante? *ossigeno*
- c) La seguente affermazione è vera o falsa? «Quando SO_2 si trasforma in SO_3 , la composizione percentuale di S nel composto varia dal 33% al 25%.» Spiega perché.
falsa, varia dal 50% al 40%
3.  The percent composition of compound Z is 63,16% C and 8,77% H. When compound Z burns in air, the only products are carbon dioxide and water. The molar mass for Z is 114.
- a) What is the molecular formula for compound Z?
 $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_2$
- b) What is the balanced reaction for Z burning in air?
 $2\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_2 + 15\text{O}_2 \longrightarrow 12\text{CO}_2 + 10\text{H}_2\text{O}$
4. A temperatura ambiente il composto A si decompone con una reazione esotermica, mentre il composto B deve essere riscaldato per decomporsi con una reazione endotermica.
- a) Disegna i profili di reazione (energia potenziale in funzione dell'avanzamento della reazione) nei due casi.
- 

- b) Per far avvenire la decomposizione di 0,500 mol di NaHCO_3 in carbonato di sodio, acqua e diossido di carbonio bisogna fornire 85,5 kJ sotto forma di calore. Quanti grammi di acqua vengono raccolti e quanti kJ di calore vengono assorbiti quando si formano 24,0 g di CO_2 ?
9,82 g di H_2O ; 46,6 kJ
- c) Uno dei due composti (A o B) potrebbe essere NaHCO_3 ? Spiega perché.
Il composto B, reazione endotermica.
5. Una soluzione acquosa di idrossido di ammonio reagisce con una soluzione acquosa di tetraossosolfato(VI) di cobalto(II) producendo una soluzione acquosa di solfato di ammonio e un precipitato di diidrossido di cobalto. Dalla reazione completa di 38,0 g di un reagente con una quantità sufficiente dell'altro si sono ottenuti 8,09 g di solfato di ammonio, corrispondenti a una resa del 25,0%.
- a) Che tipo di reazione ha avuto luogo?
doppio scambio
- b) Scrivi l'equazione chimica bilanciata.
 $2\text{NH}_4\text{OH}_{(aq)} + \text{CoSO}_{4(aq)} \longrightarrow (\text{NH}_4)_2\text{SO}_{4(aq)} + \text{Co}(\text{OH})_{2(s)}$
- c) Qual è la resa teorica di solfato di ammonio?
32,4 g
- d) Qual è il reagente limitante?
 CoSO_4
6. Considera la seguente reazione.
 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \longrightarrow 2 \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2 \text{CO}_{2(g)}$
- a) Se da 25,0 g di $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ si sono ottenuti solo 11,2 g di $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, quanto reagente non ha partecipato alla reazione e quale volume di gas si è formato? (A temperatura ambiente, una mole di gas occupa un volume di 24,0 L.)
3,1 g di $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$; 5,83 L di CO_2
- b) Qual è la resa percentuale della reazione?
87,4%
- c) Che tipo di reazione si è verificata?
decomposizione
7. Mescolando due soluzioni contenenti, rispettivamente, 25 g di triossonitrato(V) di piombo(II) e 25 g di ioduro di potassio, si ottiene un precipitato giallo.
- a) Che tipo di reazione si è verificata?
doppio scambio
- b) Come si chiama il prodotto che è precipitato? Qual è la sua formula?
ioduro di piombo(II)- PbI_2
- c) Una volta filtrato ed essiccato, il precipitato ha una massa di 7,66 g: qual è la resa percentuale della reazione?
22,0%
8. Considera la seguente reazione non bilanciata.
 $\text{XNO}_3 + \text{CaCl}_2 \longrightarrow \text{XCl} + \text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
- a) Sapendo che da 30,8 g di CaCl_2 si ottengono 79,6 g di XCl , identifica l'elemento X.
Ag
- b) X sarebbe in grado di spostare l'idrogeno da un acido?
no
9. Considera la seguente reazione.
 $\text{H}_2\text{O}_2 \longrightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$
- a) Se alla fine della reazione si sono formate otto molecole di acqua e otto molecole di ossigeno, cosa conteneva il matraccio all'inizio della reazione?
8 molecole di H_2O_2 + 4 molecole di O_2
- b) Il seguente profilo di reazione indica che la reazione è esotermica o endotermica?
- 

esotermica
- c) Di che tipo di reazione si tratta?
decomposizione
- d) Qual è la formula empirica del perossido di idrogeno?
 HO