

## Scrivere i nomi dei seguenti composti

1. Anidride cromica
2. Dicromato di bario
3. Tetraborato aurico
4. Solfuro acido d'ammonio
5. Ferricianuro ferrico
6. Cloruro doppio di bario e potassio
7. Idrossilammia
8. Tetratioortoarseniato d'alluminio
9. Nitrato di bario
10. Anidride borica
11. Acido cianidrico
12. Solfato cromico
13. Perclorato di ammonio
14. Protossido d'azoto
15. Fosfato monocalcico
16. Anidride nitrosa
17. Piombito sodico
18. Metafosfato mercurico
19. Clorito di potassio
20. Manganato di ammonio
21. Anidride arseniosa
22. Zincato sodico
23. Nitrito cobaltoso
24. Anidride manganica
25. Piroarseniato rameico

## Bilanciare le seguenti reazioni

- (a)  $Al + O_2 = Al_2O_3$
- (b)  $BaO + P_2O_5 = Ba_3(PO_4)_2$
- (c)  $NaOH + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + H_2O$
- (d)  $Al(OH)_3 + HCl = AlCl_3 + H_2O$
- (e)  $Ca(OH)_2 + H_3PO_4 = Ca(H_2PO_4)_2 + H_2O$
- (f)  $Al(OH)_3 + H_2S = [Al(OH)_2]_2S + H_2O$

## Risolvere i seguenti problemi

1. Calcolare il peso molecolare di  $\text{Na}_4\text{SiO}_4$ .
2. Calcolare il peso molecolare di  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ .
3. Calcolare il peso molecolare di  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ .
4. Quanti grammoatomi di Al vi sono in 80 g di alluminio?
5. Quanti grammoatomi di idrogeno sono contenuti in 75 g di acqua?
6. Calcolare il numero di grammoatomi di ossigeno presenti in 120 g di borace  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ .
7. Quante moli di  $\text{H}_2\text{S}$  sono contenute in 80 g di idrogeno solforato?
8. Quante moli di  $\text{KHSO}_4$  sono contenute in 475 g di sale acido?
9. A quante moli corrispondono 85 g di  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ?
10. Determinare il numero di atomi di idrogeno presenti in 125 g di  $\text{H}_3\text{PO}_4$ .
11. Calcolare il numero di atomi di H in 350 g di  $\text{NH}_4\text{OH}$ .
12. Quanti atomi di ossigeno sono contenuti in 18 grammi dell'elemento?
13. Calcolare il peso di  $7 \cdot 10^{19}$  molecole di HBr e di  $1,2 \cdot 10^{21}$  molecole di  $\text{Br}_2$ .
14. Determinare il peso di  $8 \cdot 10^{27}$  molecole di  $\text{SO}_3$ .
15. Quanto pesano  $5 \cdot 10^{18}$  molecole di  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ?
16. Calcolare la composizione percentuale di  $\text{AlCl}_3$  e  $\text{Bi}_2\text{O}_3$ .
17. Calcolare la composizione % di  $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$  e di  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ .
18. Calcolare la percentuale di acqua di cristallizzazione nei seguenti sali:  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ;  $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ;  $\text{NaClO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ .
19. Una soluzione contiene lo 0,7% in peso di Ag. Calcolare la % in  $\text{AgNO}_3$ .
20. Calcolare la % di bromo presente in una miscela costituita dal 40% di  $\text{CaBr}_2$  e dal 60% di  $\text{NaBr}$ .
  
32. Quanti grammi di acetilene occorrono per preparare 280 grammi di benzene se la resa è del 6%?
33. 35 grammi di acido solforico all'85% vengono fatti reagire con 22 grammi di  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . Determinare quale dei due reagenti e di quanti grammi è in eccesso.
34. Calcolare le quantità di  $\text{CO}_2$ , CO ed  $\text{H}_2\text{O}$ , che si ottengono dalla combustione di 600 g di  $\text{CH}_3\text{CHO}$  se il CO e la  $\text{CO}_2$  si formano in rapporto 1 : 3.
35. Calcolare se il contenuto di idrogeno è maggiore nell' $\text{H}_3\text{PO}_4$  al 35% o nell' $\text{H}_2\text{SO}_4$  al 50%.

### Risolvere i seguenti problemi (eccetto il numero 5)

1. 450 ml di un gas si trovano alla pressione di 745 torr. Quale volume occupa il gas alla pressione di 785 torr, alla stessa temperatura?
2. Il volume di un gas a  $25^{\circ}\text{C}$  è di 5 l. Calcolare il volume alla stessa pressione e a una temperatura di  $150^{\circ}\text{C}$ .
3. 0,75 l di gas si trovano alla pressione di 3 atm ed alla temperatura di  $30^{\circ}\text{C}$ . Determinare la nuova temperatura se il gas viene portato alla pressione di 10 atm e al volume di 2 l.
4. Quale sarà la pressione di un gas che a  $-5^{\circ}\text{C}$  occupa un volume di 2 litri se il suo volume a  $50^{\circ}\text{C}$  e 1,5 atm è di 900 ml?
5. Calcolare mediante l'equazione di Van der Waals la pressione di una mole di ossigeno che alla temperatura di  $150^{\circ}\text{C}$  occupa un volume di 4 litri. I parametri di V. d. W. per l'ossigeno valgono:  
 $a = 1,32 \text{ atm}(\text{l/mole})^2$ ;  $b = 32,2 \cdot 10^{-3} \text{ l/mole}$ . Determinare inoltre la pressione sfruttando l'equazione generale di stato dei gas.
6. Calcolare il numero di moli di un gas che occupa a condizioni normali (a c.n.) un volume di 7 litri.
7. Calcolare il peso di un litro di  $\text{CO}_2$  a 745 torr e  $100^{\circ}\text{C}$  (densità g/l).
8. 14,2 g di un gas occupano a c.n. un volume di 10 litri. Determinare il peso molecolare del gas.

### Moto del Proiettile

**Testo [C0003]** Un fucile spara orizzontalmente un proiettile con velocità iniziale  $V_{ix} = 800 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  contro un bersaglio posto alla distanza  $\Delta S_x = 400 \text{ m}$ . A quanti centimetri sotto la linea di tiro viene colpito il bersaglio?

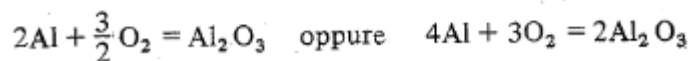
**Testo [C0014]** Un cannone spara orizzontalmente un proiettile da una postazione rialzata, con una velocità iniziale orizzontale  $\vec{V}_{ix} = 50 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ . Dopo un tempo  $\Delta t = 4 \text{ s}$  colpisce il suo bersaglio. Quanto distante si trova il bersaglio in linea orizzontale? Quanto più in basso rispetto all'altezza del cannone?

# Soluzioni

1.  $\text{CrO}_3$
2.  $\text{BaCr}_2\text{O}_7$
3.  $\text{Au}_2(\text{B}_4\text{O}_7)_3$
4.  $\text{NH}_4\text{HS}$
5.  $\text{FeFe}(\text{CN})_6$
6.  $\text{KBaCl}_3$
7.  $\text{NH}_2\text{OH}$
8.  $\text{AlAsS}_4$
9.  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
10.  $\text{B}_2\text{O}_3$
11.  $\text{HCN}$
12.  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$
13.  $\text{NH}_4\text{ClO}_4$
14.  $\text{N}_2\text{O}$
15.  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$
16.  $\text{N}_2\text{O}_3$
17.  $\text{Na}_2\text{PbO}_2$
18.  $\text{Hg}(\text{PO}_3)_2$
19.  $\text{KClO}_2$
20.  $(\text{NH}_4)_2\text{MnO}_4$
21.  $\text{As}_2\text{O}_3$
22.  $\text{Na}_2\text{ZnO}_2$
23.  $\text{Co}(\text{NO}_2)_2$
24.  $\text{MnO}_3$
25.  $\text{Cu}_2\text{As}_2\text{O}_7$

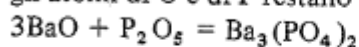
(a)

Occorre moltiplicare Al a sinistra per 2 e l'ossigeno a sinistra per  $\frac{3}{2}$ . La reazione è bilanciata, ma se non vogliamo introdurre coefficienti frazionari, occorre moltiplicare tutto per 2:



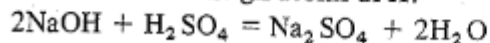
(b)

Per bilanciare Ba occorre moltiplicare BaO per 3. Per il resto, gli atomi di O e di P restano bilanciati:



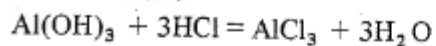
(c)

Anche in questo caso, una volta bilanciati gli atomi di Na, moltiplicando NaOH per 2, gli atomi di S risultano già bilanciati; però a destra contiamo 5 atomi di O contro 6 a sinistra: occorre moltiplicare H<sub>2</sub>O per 2: in tal modo vengono ad essere bilanciati anche gli atomi di H:



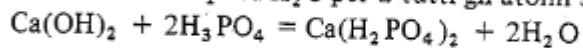
(d)

E' necessario moltiplicare HCl per 3 a sinistra e H<sub>2</sub>O a destra per 3 per bilanciare gli atomi Cl e O. Gli atomi di Al e H sono così bilanciati:



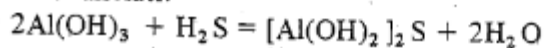
(e)

Si moltiplica per 2 a sinistra H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> per bilanciare P. Se poi, a destra si moltiplica H<sub>2</sub>O per 2 tutti gli atomi sono bilanciati:



(f)

Per bilanciare gli atomi di Al è necessario moltiplicare a sinistra Al(OH)<sub>3</sub> per 2 e, per bilanciare gli atomi di O bisogna moltiplicare a destra H<sub>2</sub>O per 2: così anche gli altri atomi sono bilanciati:



1.  $M = 4 \cdot \text{Na} + \text{Si} + 4 \cdot \text{O} = 184,1$
2.  $M = 2 \cdot \text{Al} + 3 \cdot \text{S} + 12 \cdot \text{O} = 342$
3.  $M = 3 \cdot \text{Ca} + 2 \cdot \text{P} + 8 \cdot \text{O} = 310,3$
4.  $80/\text{Al} = 2,962 \text{ g. atomi}$
5.  $2 : \text{H}_2\text{O} = x : 75 \quad x = 8,333 \text{ g. atomi}$
6.  $17 : \text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O} = x : 120 \quad x = 5,35 \text{ g. atomi}$
7.  $80/\text{H}_2\text{S} = 2,35 \text{ moli}$
8.  $475/\text{KHSO}_4 = 3,49 \text{ moli}$
9.  $85/\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 = 0,274 \text{ moli}$
10.  $x = \frac{125 \cdot 3 \cdot 6,023 \cdot 10^{23}}{\text{H}_3\text{PO}_4} = 2,29 \cdot 10^{24} \text{ atomi}$
11.  $x = \frac{350 \cdot 5 \cdot 6,023 \cdot 10^{23}}{\text{NH}_4\text{OH}} = 3 \cdot 10^{25} \text{ atomi}$
12.  $x = \frac{18 \cdot 6,023 \cdot 10^{23}}{\text{O}} = 6,75 \cdot 10^{23}$
13.  $x = \frac{7 \cdot 10^{19} \cdot \text{HBr}}{6,023 \cdot 10^{23}} = 9,45 \cdot 10^{-3} \text{ g di HBr}$   
 $y = \frac{1,2 \cdot 10^{21} \cdot \text{Br}_2}{6,023 \cdot 10^{23}} = 0,32 \text{ g di Br}_2$
14.  $x = \frac{8 \cdot 10^{27} \cdot \text{SO}_3}{6,023 \cdot 10^{23}} = 1,066 \cdot 10^6 \text{ g}$
15.  $x = \frac{5 \cdot 10^{18} \cdot \text{Na}_2\text{SO}_3}{6,023 \cdot 10^{23}} = 1,05 \cdot 10^{-3} \text{ g}$
16.  $\text{Al} \cdot 100/\text{AlCl}_3 = 20,22\% \text{ di Al e } 79,77\% \text{ di Cl}$   
 $2 \cdot \text{Bi} \cdot 100/\text{Bi}_2\text{O}_3 = 89,69\% \text{ di Bi e } 10,31\% \text{ di O}$
17. (a)  $\text{K} \cdot 100/\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 = 15,15\% \text{ di K};$   
 $\text{Al} \cdot 100/\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 = 10,46\% \text{ di Al};$   
 $2 \cdot \text{S} \cdot 100/\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 = 24,79\% \text{ di S};$   
 $8 \cdot \text{O} \cdot 100/\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 = 49,59\% \text{ di O};$   
 (b)  $3 \cdot \text{Ca} \cdot 100/\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 = 38,77\% \text{ di Ca};$   
 $2 \cdot \text{P} \cdot 100/\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 = 19,98\% \text{ di P};$   
 $8 \cdot \text{O} \cdot 100/\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 = 41,25\% \text{ di O}.$
18.  $5 \cdot \text{H}_2\text{O} : \text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} = x : 100 \quad x = 36,06\% \text{ di acqua in}$   
 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O};$  con procedimento analogo si trova il 24,49%  
 in  $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  ed il 30,59% in  $\text{NaClO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$
19.  $\text{Ag} : \text{AgNO}_3 = 0,7 : x \quad x = 1,1\%.$
20.  $2 \cdot \text{Br} : \text{CaBr}_2 = x : 40 \quad \text{Br} : \text{NaBr} = y : 60$   
 $x = 32,0\% \quad y = 46,6\% \quad (x + y) = 78,6\%$
32.  $6 \cdot \text{HCN} \cdot 150/\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6 = 65,99 \text{ g.}$
33.  $5 \cdot \text{H}_2\text{O} \cdot 180/\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} = 64,9 \text{ g.}$
34.  $\text{P}_2\text{O}_5 \cdot 1000/2 \cdot \text{Na}_3\text{PO}_4 = 432,9 \text{ g.}$
35.  $6 \cdot \text{C} \cdot 500/\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = 200 \text{ g.}$

1.  $P_1 V_1 = P_2 V_x$   $450 \cdot 745 = V_x \cdot 785$   $V_x = 427 \text{ ml.}$
2.  $V_1/V_x = T_1/T_2$  (P cost.)  $5/V_x = 298/423$   $V_x = 7,09 \text{ l.}$
3.  $P_1 V_1/T_1 = P_2 V_2/T_x$   $3 \cdot 0,75/303 = 10 \cdot 2/T_x$   $T_x = 2693^{\circ} \text{K.}$
4.  $P_1 V_1/T_1 = P_x V_2/T_2$   $1,5 \cdot 0,9/323 = P_x \cdot 2/268$   $P_x = 0,56 \text{ atm.}$
5.  $(P_x + a/V^2)(V-b) = RT$   $(P_x + 1,32/4^2)(4 - 0,0322) = 0,082 \cdot 423$   
 $P_x = 8,659 \text{ atm}$   
 $PV = nRT$   $P = 1 \cdot 0,082 \cdot 423/4 = 8,67 \text{ atm.}$
6.  $PV = xRT$   $1 \cdot 7 = x \cdot 0,082 \cdot 273$  ovvero  $1 : 22,4 = x : 7$   
 $x = 0,31 \text{ moli.}$
7.  $PV = (a_x/M)RT$   $(745/760) \cdot 1 = (a_x/44) \cdot 0,082 \cdot 373$   $a_x = 1,41 \text{ g.}$
8.  $PV = (a/M_x)RT$   $1 \cdot 10 = (14,2/M_x) \cdot 0,082 \cdot 273$  ovvero:  
 $14,2 : 10 = M_x : 22,4$   $M_x = 32.$

## Moto del proiettile

$$(1) \quad y = x \operatorname{tg} \alpha - \frac{g x^2}{2 v_0^2 \cos^2 \alpha} + h$$

orizzontale

$$\alpha = 0 \quad \Rightarrow \quad \operatorname{tg} \alpha = 0 \\ \cos \alpha = 1$$

$$v_0 = 800 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$x_G = 400 \text{ m} \quad \Rightarrow \quad y = 0$$

$$g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Sostituendo nella (1)

$$0 = 0 - \frac{10 \cdot (400)^2}{2 \cdot (800)^2} + h$$

$$\frac{5 \cdot 160 \cdot 000}{640 \cdot 000} = h$$

$$h = 1,25 \text{ m}$$

esercizio 1

$$v_0 = 50 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\alpha = 0 \quad \operatorname{tg} \alpha = 0 \quad \cos \alpha = 1$$

$$\Delta t = 4 \text{ s}$$

$$\Delta t = \frac{x_G}{v_0 \cos \alpha} \quad \Rightarrow \quad \frac{x}{50} = 4$$

$$x = 200 \text{ gittata}$$

$$0 = \frac{-10 (200)^2}{2 \cdot (50)^2} + h$$

$$\frac{5 \cdot 40000}{2500} = h$$

$$h = 80 \text{ m}$$

esercizio 2