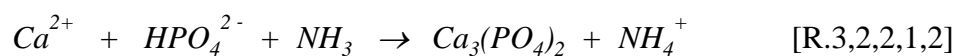
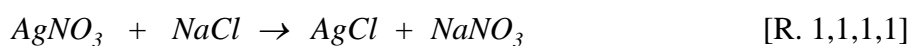
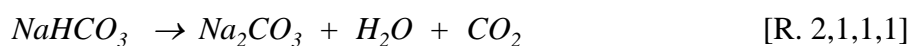
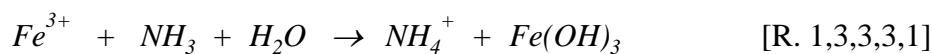
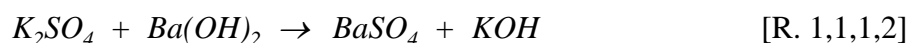
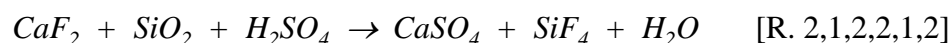
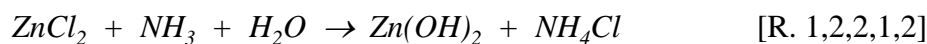
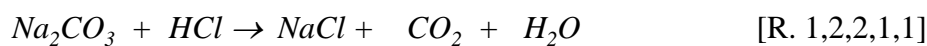


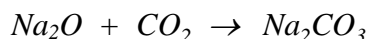
## Esercizi di bilanciamento di reazioni che avvengono senza trasferimento di elettroni

Bilanciare le seguenti reazioni:



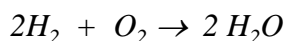
## Calcoli stechiometrici

1. Data la reazione:



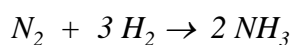
determinare la quantità in grammi di  $Na_2CO_3$  che si forma a partire da 30,0 g di  $Na_2O$  e 30,0 g di  $CO_2$ .  
[R. 51,3 g]

2. Data la reazione:



determinare la quantità in grammi di  $H_2O$  che si forma a partire da 30,0 g di  $H_2$  e 100,0 g di  $O_2$ .  
[R. 112,6 g]

3. Data la reazione:

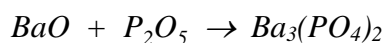


determinare la resa della reazione se si formano 25,0 g di  $NH_3$  partendo da 1 mole di  $N_2$  e 3 moli di  $H_2$ .  
[R. 73,4%]

4. Data la reazione di formazione di  $HCl$  da  $H_2$  e  $Cl_2$  gassosi determinare il numero di moli di prodotto che si formano a partire da 10 moli di  $H_2$  e da 4 moli di  $Cl_2$ .

[Suggerimento: la reazione è:  $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$  R. 8 mol]

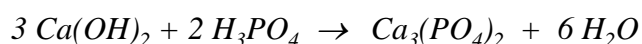
5. Data la reazione:



determinare la quantità in grammi di  $Ba_3(PO_4)_2$  che si forma facendo reagire 25,0 g di  $BaO$  e 20,0 g di  $P_2O_5$ .

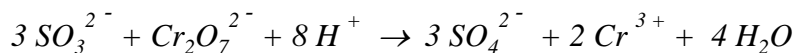
[Suggerimento: bilanciare la reazione R. 32,7 g]

6. Calcolare quanti grammi di  $Ca_3(PO_4)_2$  si ottengono a partire da 100 g di  $Ca(OH)_2$  e da 300 g di  $H_3PO_4$ , secondo la reazione:



[R. 140 g]

7. Data la reazione:



calcolare la quantità in grammi di ione  $Cr^{3+}$  che si forma a partire da 10,0 g di  $SO_3^{2-}$  e da 20,0 g di  $Cr_2O_7^{2-}$  se la reazione ha un rendimento del 93%.  
[R. 4,03 g]

## Esercizi di calcolo del numero di ossidazione

Calcolare il numero di ossidazione di tutte le specie chimiche presenti nei diversi composti

Es: **K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>**    n.o.<sub>O</sub> = - 2    (regola n.4 per il calcolo del n.o.)

n.o.<sub>K</sub> = +1    (regola n.7)

$[(+1) \cdot 2] + [x] + [(-2) \cdot 4] = 0$  (regola n.5)

$x = \text{n.o.}_S = +6$

*CaSO<sub>3</sub>*    [+2,+4,-2]

*Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>*    [+1,+4,-2]

*CO<sub>2</sub>*    [+4,-2]

*ZnCl<sub>2</sub>*    [+2,-1]

*NH<sub>3</sub>*    [-3,+1]

*NH<sub>4</sub>Cl*    [-3,+1,-1]

*CaF<sub>2</sub>*    [+2,-1]

*SiO<sub>2</sub>*    [+4,-2]

*H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>*    [+1,+6,-2]

*Ba(OH)<sub>2</sub>*    [+2,-2,+1]

*O<sub>2</sub>*    [0]

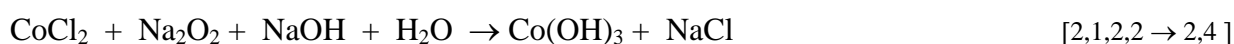
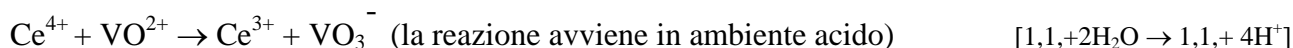
*Fe<sup>3+</sup>*    [+3]

*NaHCO<sub>3</sub>*    [+1,+1,+4,-2]

*NO<sub>3</sub><sup>-</sup>*    [+5,-2]

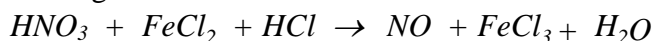
*HPO<sub>4</sub><sup>2-</sup>*    [+1,+5,-2]

## Completare e bilanciare le seguenti reazioni di ossido-riduzione:



## Calcoli stechiometrici

1. Completare e bilanciare la seguente reazione:



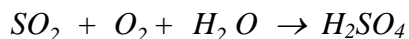
Calcolare la quantità di  $\text{FeCl}_3$  che si forma a partire da 15,7 g di  $\text{HNO}_3$  sapendo che la resa della reazione è del 75% . [R. 91,0 g]

2. Data la reazione:



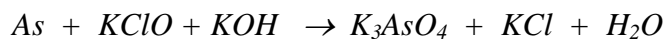
calcolare la resa della reazione sapendo che da 75,4 g di  $\text{I}_2$  sono stati ottenuti 85,3 g di  $\text{HIO}_3$ . [R. 81,6 %]

3. Data la reazione:



calcolare il numero di moli di  $\text{H}_2\text{SO}_4$  che si possono ottenere a partire da 3 moli di  $\text{SO}_2$ , 1,2 moli di  $\text{O}_2$  ed una quantità sufficiente di acqua. [R. 2,4 mol]

4. Data la reazione:



calcolarne la resa sapendo che da 40,0 g di As e 70,0 g di KClO sono stati ottenuti 38,5 g di KCl. [66,8%]

### Esercizi sui modi di esprimere le composizioni:

1. Calcolare quanti grammi di  $\text{H}_2\text{O}$  e di  $\text{NaCl}$  occorrono per preparare 1000 g di una soluzione al 13% in peso di  $\text{NaCl}$ .

[R: 870 g; 130 g]

2. Calcolare la massa di  $\text{H}_2\text{O}$  che bisogna aggiungere a 1,00 kg di una soluzione di  $\text{HNO}_3$  al 56.5% in peso per averne una al 20,0%.

[R: 1,82 kg]

3. Calcolare quanti grammi di  $\text{HNO}_3$  sono disciolti in 5,00 l di una soluzione al  $1,55 \cdot 10^{-2}$  M dell'acido.

[R: 4,88 g]

4. Vengono sciolti 20 g di  $\text{NaOH}$  in  $1 \text{ dm}^3$  di soluzione, calcolare la molarità della soluzione.

[R: 0,5 M]

5. Calcolare in quale volume di soluzione devo sciogliere 10 g di  $\text{NaOH}$  per avere una soluzione 0,5 M.

[R: 0,5 l]

6. Si calcoli la molalità di una soluzione acquosa al 10% in peso di un composto organico di peso molecolare 113.

[R: 0,983m]

7. Calcolare la frazione molare del soluto in una soluzione acquosa al 57,0% in peso di  $\text{HI}$ .

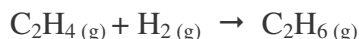
[R: 0,157]

## Esercizi sul calcolo del pH

1. Un litro di soluzione acquosa contiene  $1,00 \cdot 10^{-8}$  moli di HCl. Calcolare il pH della soluzione e le concentrazioni di tutte le specie presenti.  
[R: pH=6,98;  $[\text{Cl}^-]=1,00 \cdot 10^{-8} \text{ mol/l}$ ;  $[\text{OH}^-]=9,52 \cdot 10^{-8} \text{ mol/l}$ ]
2. Il pH di una soluzione acquosa di  $\text{HNO}_3$  è 0,30. Calcolare la concentrazione molare dello ione  $\text{H}_3\text{O}^+$  nella soluzione.  
[R: 0,5 M]
3. 1,31 grammi di  $\text{HClO}_4$  sono sciolti in  $250 \text{ cm}^3$  di acqua. Si calcoli la concentrazione molare dello ione  $\text{H}_3\text{O}^+$  e dello ione idrossido in soluzione.  
[R:  $5,21 \cdot 10^{-2} \text{ M}$ ;  $1,92 \cdot 10^{-13}$ ]
4. 0,5 litri di soluzione acquosa contengono disciolti 0,800 grammi di  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ . Calcolare il pH della soluzione e le concentrazioni di tutte le specie presenti.  
[R: pH=12,27;  $[\text{OH}^-]=1,87 \cdot 10^{-2} \text{ mol/l}$ ;  $[\text{Ba}^{2+}]=9,34 \cdot 10^{-3} \text{ mol/l}$  ]
5. Calcolare il pH e le concentrazioni delle specie presenti in una soluzione ottenuta miscelando 28,3 ml di una soluzione  $2,30 \cdot 10^{-2} \text{ M}$  in  $\text{HNO}_3$  con 17,4 ml di una soluzione acquosa  $3,10 \cdot 10^{-2} \text{ M}$  in  $\text{HNO}_3$ .  
[R: pH=1,59;  $[\text{NO}_3^-]=[\text{H}_3\text{O}^+]=2,60 \cdot 10^{-2} \text{ mol/l}$ ;  $[\text{OH}^-]=3,85 \cdot 10^{-13} \text{ mol/l}$ ]

## Esercizi di termochimica

1. Calcolare l'entalpia standard della reazione di idrogenazione:



dai seguenti dati:

$$\Delta H^\circ_{\text{comb}, \text{C}_2\text{H}_4(\text{g})} = -307,12 \text{ Kcal/mol}$$

$$\Delta H^\circ_{\text{comb}, \text{C}_2\text{H}_6(\text{g})} = -339,87 \text{ Kcal/mol}$$

$$\Delta H^\circ_{\text{f}, \text{H}_2\text{O}(\text{l})} = -68,36 \text{ Kcal/mol}$$

$$[\Delta H^\circ = -35,61 \text{ Kcal/mol}]$$

2. Calcolare l'entalpia standard di formazione a 25°C del benzene ( $\text{C}_6\text{H}_6$ ) liquido dai seguenti dati:

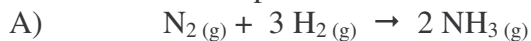
$$\Delta H^\circ_{\text{comb}, \text{C}_6\text{H}_6(\text{l})} = -3270 \text{ KJ/mol}$$

$$\Delta H^\circ_{\text{f}, \text{CO}_2(\text{g})} = -394 \text{ KJ/mol}$$

$$\Delta H^\circ_{\text{f}, \text{H}_2\text{O}(\text{l})} = -286 \text{ KJ/mol}$$

$$[\Delta H^\circ_{\text{f}, \text{C}_6\text{H}_6(\text{l})} = -48 \text{ KJ/mol}]$$

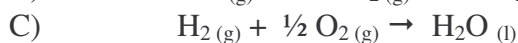
3. Calcolare l'entalpia standard della reazione:



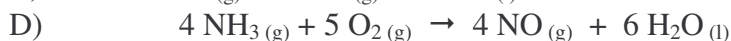
essendo note le seguenti reazioni ed entalpie standard:



$$\Delta H^\circ_{\text{B}} = -90,3 \text{ KJ}$$



$$\Delta H^\circ_{\text{C}} = -286,0 \text{ KJ}$$



$$\Delta H^\circ_{\text{D}} = -1170,4 \text{ KJ}$$

$$[\Delta H^\circ_{\text{A}} = -92,2 \text{ KJ}]$$

4. Calcolare l'entalpia standard di formazione a 25°C del propano ( $\text{C}_3\text{H}_8$ ) gassoso, conoscendo i seguenti dati alla stessa temperatura:

$$\Delta H^\circ_{\text{comb}, \text{C}_3\text{H}_8(\text{g})} = -2221 \text{ KJ/mol}$$

$$\Delta H^\circ_{\text{f}, \text{CO}_2(\text{g})} = -394 \text{ KJ/mol}$$

$$\Delta H^\circ_{\text{f}, \text{H}_2\text{O}(\text{l})} = -286 \text{ KJ/mol}$$

$$[\Delta H^\circ_{\text{f}, \text{C}_3\text{H}_8(\text{g})} = -105 \text{ KJ/mol}]$$