

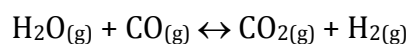
Prova Scritta del Corso di Chimica Generale ed Inorganica

Corso di Laurea in Tecniche Erboristiche

Anno Accademico 2012/13

31/01/2013

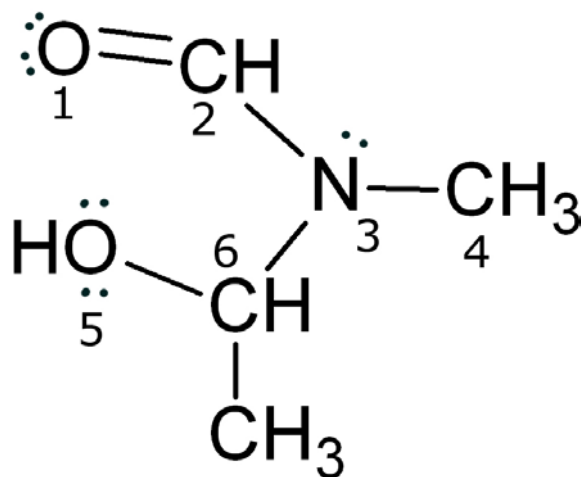
**Esercizio 1:** Dire da che parte si sposta il seguente equilibrio:



In seguito a:

- |                          |    |
|--------------------------|----|
| a) aggiunta di idrogeno  | SX |
| b) sottrazione di acqua  | SX |
| c) diminuzione di volume | -  |
| d) aggiunta di azoto     | -  |

**Esercizio 2:** Indicare l'ibridazione degli atomi numerati della seguente molecola:



1)  $sp^2$  2)  $sp^2$  3)  $sp^3$  4)  $sp^3$  5)  $sp^3$  6)  $sp^3$

**Esercizio 3:** Calcolare la temperatura di ebollizione delle seguenti soluzioni :

- a)  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  0.2m;
- b)  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  (indissociato) 0.4M,  $d=1.014$  g/ml.

$$[K_{\text{eb}}(\text{H}_2\text{O}) = 0.51 \text{ }^\circ\text{C Kg/mol}]$$

- a) Il  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  si dissocia secondo la seguente reazione:



Il valore del coefficiente di van't Hoff vale quindi 3.

$$\Delta T_{\text{eb}} = m * i * K_{\text{eb}} = 0.2 * 3 * 0.51 = 0.306 \text{ }^\circ\text{C}$$

La temperatura di ebollizione varrà quindi:

$$T_{\text{eb}} = 100.0 + 0.306 = 100.306 \text{ }^\circ\text{C}$$

- b) Nel caso del  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  essendo la sostanza indissociata il valore di  $i$  sarà pari a 1.

Si deve calcolare la molalità a partire dalla molarità e dalla densità.

Il PM della sostanza è 180.16 g/mol.

0.4 moli corrispondono a  $0.4 * 180.16 = 72.064$  g di  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ .

Questi grammi sono contenuti in 1 l di soluzione che ha una massa di:

$$m = d * V = 1.014 \text{ g/ml} * 1000 \text{ ml} = 1014 \text{ g}$$

Di questi grammi 72.604 sono di soluto, il resto ( $1000 - 72.604 = 927.936$  g) sono di solvente ( $\text{H}_2\text{O}$ ).

La molalità sarà quindi data da:

$$m = \text{moli} / \text{Kg}_{\text{solvente}} = 0.4 / 0.9279 = 0.431 \text{ m}$$

Posso ora calcolare come al punto a) il  $\Delta T_{\text{eb}}$ :

$$\Delta T_{\text{eb}} = m * i * K_{\text{eb}} = 0.431 * 1 * 0.51 = 0.220 \text{ }^\circ\text{C}$$

La temperatura di ebollizione varrà quindi:

$$T_{\text{eb}} = 100.0 + 0.220 = 100.220 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$R_a = 100.306^\circ\text{C}; R_b = 100.220 \text{ }^\circ\text{C}.$$

**Esercizio 4:** In un contenitore del volume di 10.0 l vengono introdotti 0.425 g di Ne.  
Calcolare la pressione esercitata alla temperatura di 125°C. Calcolare inoltre la  
pressione totale esercitata dai gas in seguito all'aggiunta di 0.235 g di ossigeno.

Il PA del Ne vale 20.18, quindi 0.425 g corrispondono a  $0.425 / 20.18 = 2.11 \cdot 10^{-2}$  moli.

Dalla legge di stato dei gas perfetti si può calcolare il valore della pressione esercitata dal gas:

$$p_{\text{Ne}} = n \cdot R \cdot T / V = 2.11 \cdot 10^{-2} \cdot 0.082 \cdot (273.16 + 125) / 10.0 = 6.890 \cdot 10^{-2} \text{ atm}$$

Se si aggiunge dell'ossigeno ( $\text{O}_2$ , PM = 32.00 g/mol) la sua pressione parziale si andrà a sommare a quella del Ne.

0.235 g di  $\text{O}_2$  corrispondono a  $0.235 / 32.00 = 7.344 \cdot 10^{-3}$  moli.

$$p_{\text{O}_2} = n \cdot R \cdot T / V = 7.344 \cdot 10^{-3} \cdot 0.082 \cdot (273.16 + 125) / 10.0 = 2.398 \cdot 10^{-2} \text{ atm}$$

La pressione totale sarà quindi data dalla somma delle due pressioni parziali:

$$P_{\text{tot}} = p_{\text{Ne}} + p_{\text{O}_2} = 6.890 \cdot 10^{-2} + 2.398 \cdot 10^{-2} = 9.288 \cdot 10^{-2} \text{ atm.}$$

$$R_a : 6.890 \cdot 10^{-2} \text{ atm}; R_b : 9.288 \cdot 10^{-1} \text{ atm.}$$

**Esercizio 5:** Calcolare (a) quante moli di sodio e (b) quanti atomi di ossigeno sono contenuti in 13.5 g di solfito di sodio. Calcolare inoltre (c) la massa di anidride solforica contenente lo stesso numero di atomi di zolfo.

La formula bruta del solfito di sodio è  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  (PM = 126.04).

In 13.5 grammi di  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  ci sono  $13.5 / 126.04 = 1.071 \cdot 10^{-1}$  moli.

Dal momento che per ogni molecola di solfito di sodio ci sono 2 atomi di Na, in 13.5 g di sostanza saranno contenuti  $2 \cdot 1.071 \cdot 10^{-1} = 2.142 \cdot 10^{-1}$  moli di sodio.

Se per ogni molecola di solfito di sodio ci sono 3 atomi di O, in 13.5 g di sostanza saranno contenuti  $3 \cdot 1.071 \cdot 10^{-1} = 3.213 \cdot 10^{-1}$  moli di ossigeno, che equivalgono a:

$$3.213 \cdot 10^{-1} \cdot N_A = 3.213 \cdot 10^{-1} \cdot 6.022 \cdot 10^{23} = 1.935 \cdot 10^{23} \text{ atomi di O.}$$

Per la terza domanda si deve considerare che sia in  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  che in  $\text{SO}_3$  (PM = 80.06 g/mol) sono contenuti un solo atomo di S. Quindi per avere lo stesso numero di atomi di zolfo basta avere lo stesso numero di moli per i due composti.

$$1.071 \cdot 10^{-1} \cdot 80.06 = 8.574 \text{ g di } \text{SO}_3.$$

$$R_a = 2.142 \cdot 10^{-1} \text{ mol Na}; R_b = 1.935 \cdot 10^{23} \text{ atomi di O}; R_c = 8.574 \text{ g di } \text{SO}_3.$$