

**[ESERCIZIO 1]****TESTI**

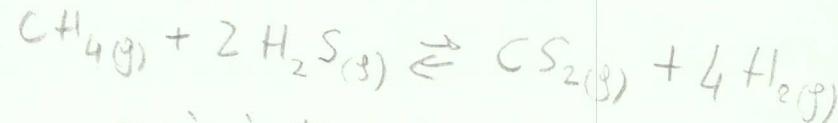
Avendo a disposizione due soluzioni, di cui una di  $\text{AgNO}_3$  1,5 M e l'altra una soluzione dello stesso soluto ma con concentrazione 0,5 M. Calcolare i volumi delle due soluzioni da mescolare per preparare 200 ml di soluzione 1,3 M di  $\text{AgNO}_3$ .

**[ESERCIZIO 2]**

Preparare 120 ml di soluzione 0,37 M di  $\text{AgNO}_3$  avendo a disposizione una soluzione 1,5 M di  $\text{AgNO}_3$  e acqua distillata.

**[ESERCIZIO 3]**

Il metano e il solfuro di idrogeno ad una certa T danno luogo al seguente equilibrio: (omogeneo gassoso)



introducendo in un recipiente a pareti rigide, 2,00 mol di  $\text{CH}_4$  e 4,00 mol di  $\text{H}_2\text{S}$ , si ottengono ad equilibrio raggiunto 1,20 mol di  $\text{H}_2$ . Calcolare quante mol di  $\text{H}_2\text{S}$  è necessario aggiungere ancora nel recipiente per ottenere 4,00 mol di  $\text{H}_2$ . Determinare inoltre il segno del  $\Delta H$  e  $\Delta S$ .

**[ESERCIZIO 4]**

(OMOGENEA GASSOSA)

La costante, espressa in termini di concentrazione, delle reazione:



Calcolare la composizione % in volume del sistema ed il rendimento % della reazione se 3 mol di  $\text{H}_2$  e 2 mol di CO vengono mesi in un recipiente di volume  $V=4 \text{ l}$  alla  $T=773 \text{ K}$ . Calcolare inoltre il rendimento % e confrontarlo con il precedente se il volume V viene aumentato fino a 8 litri a  $T=\text{cost}$ . Determinare inoltre il segno del  $\Delta H$  e  $\Delta S$ .

### ESERCIZIO 5

In un recipiente vengono immesse ad una data temperatura 0,1 mol di HCl e 0,02 mol di O<sub>2</sub> per cui avviene la reazione:



(OSSIGENIO GASSOSA) - Raggiunto l'equilibrio la miscela gassosa viene prelevata e detta gorgogliata in una soluzione che contiene ioni solfato (SO<sub>3</sub><sup>-2</sup>) che si trasformano in ioni sulfato (SO<sub>4</sub><sup>-2</sup>) secondo la reazione:



Quest'ultima viene trattata con BaCl<sub>2</sub> (cloruro di bario) e si producono 0,5835 grammi di BaSO<sub>4</sub> (solfato di bario) secondo la seguente reazione



Determinare la costante di equilibrio K<sub>P</sub> sapendo che la reazione viene condotta alle P = 2 Atm. Determinare inoltre il segno del ΔH e del ΔS.

### ESERCIZIO 6

25 cc di una soluzione A di H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> al 20% in peso da cui densità volle d<sub>A</sub> = 1,14 g/cc vengono mescolati con 40 cc di una soluzione B di H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,2 M di densità d<sub>B</sub> = 1,02 g/cc ed infine si diluisce con H<sub>2</sub>O fino a 100 cc totali. Calcolare la molarità M e la molalità m della soluzione finale - d<sub>H<sub>2</sub>O</sub> = 1 g/cc.

**ESERCIZIO 1**Soltione A di  $\text{AgNO}_3$  1,5MSoltione B di  $\text{AgNO}_3$  0,5M $V_{\text{TOTALE}} = 200 \text{ ml}$  e  $M_{\text{FINALE}} = 1,3 \text{ M}$ 

QUINDI  $V_A + V_B = 200 \text{ ml}$

e  $\frac{V_A \cdot 1,5 + V_B \cdot 0,5}{V_A + V_B} = 1,3$

 $\Downarrow$ 

$$\frac{(200 - V_B) \cdot 1,5 + V_B \cdot 0,5}{200} = 1,3$$

$$300 - 1,5V_B + 0,5V_B = 260$$

$$40 = V_B \text{ in ml}$$

$$160 = V_A \text{ in ml}$$

**ESERCIZIO 2**120 ml di Soltione 0,37M di  $\text{AgNO}_3$ con Soltione A di  $\text{AgNO}_3$  1,5M e  $\text{H}_2\text{O}$ 

$$n = V \cdot M \Rightarrow 0,12 \times 0,37 = 0,0444 \text{ moli di } \text{AgNO}_3$$

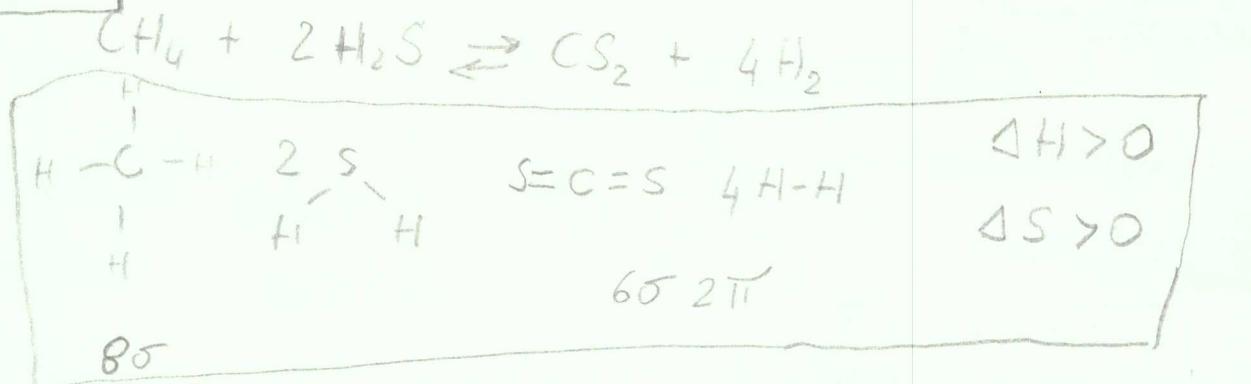
$$\text{Le moli NON cambiano} \quad n = V_x \cdot 1,5 \Rightarrow 0,0444 = V_x \cdot 1,5$$

$$V_x = 0,0296 \text{ litri di A che contengono } 0,0444 \text{ moli di } \text{AgNO}_3$$

$$0,120 - 0,0296 = 0,0904 \text{ (litri di H}_2\text{O da aggiungere)}$$

$$\text{QUINDI } 29,6 \text{ ml di A} + 90,4 \text{ ml di H}_2\text{O} \Rightarrow 120 \text{ ml di soluzione 0,37M}$$

## ESERCIZIO 3



moli: 2      4

moli: 2-x    4-2x    x    4x

$$4x = 1,2 \text{ moli} \quad x = \frac{1,2}{4} = 0,3 \text{ moli}$$

moli: 1,7    3,4    0,3    1,2

$$K_c = \frac{\left(\frac{1,2}{V}\right)^4 \cdot \frac{0,3}{V}}{\frac{1,7}{V} \cdot \left(\frac{3,4}{V}\right)^2} = \frac{1}{V^2} \frac{(1,2)^4 \cdot 0,3}{1,7 \cdot (3,4)^2}$$

$$V^2 \cdot K_c = 0,0316$$

moli: 1,7    3,4+y    0,3    1,2

$$1,7-x \quad 3,4+y-2x \quad 0,3+x \quad 1,2+4x$$

$$1 \quad 2+y \quad 1 \quad 4$$

$$0,0316 = \frac{4^4 \cdot 1}{1 (2+y)^2}$$

$$2+y = \frac{4^2}{0,0316}$$

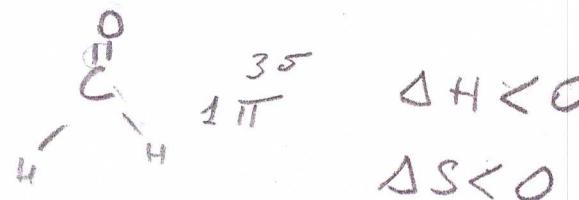
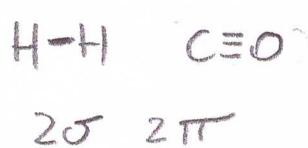
$$1,2+4x=4$$

$$x = \frac{4-1,2}{4} = 0,7$$

$$y = \frac{16}{0,0316} - 2$$

$$y = 88$$

## Esercizio 9



$$K_c = 20 \quad e \quad T = 773 \text{ K} \quad V = 4 \text{ litri}$$

|        |     |     |   |  |
|--------|-----|-----|---|--|
| molli: | 3   | 2   | 1 |  |
|        | -x  | -x  | x |  |
| oltre  | 3-x | 2-x | x |  |

$$K_c = \frac{[\text{CH}_2\text{O}]}{[\text{H}_2][\text{CO}]} = \frac{\frac{x}{V}}{\frac{3-x}{V} \cdot \frac{2-x}{V}} = \frac{x}{(3-x)(2-x)} \cdot V$$

$$\frac{20}{4} = \frac{x}{(3-x)(2-x)} ; 5(3-x)(2-x) = x$$

$$5(6 - 3x - 2x + x^2) = x ; 5(6 - 5x + x^2) - x = 0$$

$$5x^2 - 26x + 30 = 0 \quad x = \frac{26 \pm \sqrt{26^2 - 600}}{10}$$

$$x = \frac{26 \pm \sqrt{76}}{10} \quad \begin{array}{l} \frac{26 + 8,71}{10} = 3,47 \text{ NON ACCETTABILE} \\ \frac{26 - 8,71}{10} = 1,729 \text{ ACCETTABILE} \end{array}$$

1,271 molli di  $\text{H}_2$

0,271 molli di  $\text{CO}$

1,729 molli di  $\text{CH}_2\text{O}$

3,271 molli totali

$\gamma_1 = \frac{\% \text{ molli}}{\% \text{ molecole}} \Rightarrow 38,83\% \text{ H}_2$

8,3% CO

52,88%  $\text{CH}_2\text{O}$

$$\gamma_1 = \frac{x}{2} = 0,864$$

SE IL VOLUME = 8 Litri è questione di verità

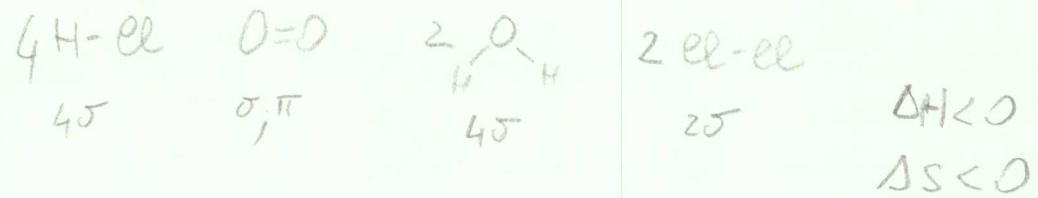
$$\frac{20}{8} = \frac{x}{(3-x)(2-x)} \quad 2,5(6 - 5x + x^2) - x = 0$$

$$2,5x^2 - 13,5x + 15 = 0$$

$$x = \frac{13,5 \pm \sqrt{32,25}}{5} \quad x = 1,56$$

$$\gamma_2 = \frac{1,56}{2} = 0,782$$

# ESERCIZIO 5



|        |        |        |    |    |
|--------|--------|--------|----|----|
| mol di | 0,1    | 0,02   | 1  | 1  |
|        | 0,1-4x | 0,02-x | 2x | 2x |



$$\text{BaSO}_4 = 0,5835 \text{ g} \quad P_f(\text{BaSO}_4) = 137,34 + 32 + 16 \times 4 = 233,34$$

$$\frac{0,5835}{233,34} = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol di BaSO}_4 = \text{mol di SO}_4^{\pm} = \text{mol Cl}_2$$

$$2x = 2,5 \cdot 10^{-3} \Rightarrow x = 1,25 \cdot 10^{-3}$$

|                | HCl           | O <sub>2</sub> | H <sub>2</sub> O | Cl <sub>2</sub> |   |
|----------------|---------------|----------------|------------------|-----------------|---|
| mol/pure       | 0,095         | 0,0175         | 0,0025           | 0,0025          | mol totali                                  |
| x final        | 0,81          | 0,148          | 0,021            | 0,021           | 0,095 +<br>0,0175 +<br>0,0025 +<br>0,0025 = |
| P <sub>f</sub> | 0,81 \times 2 | 0,148 \times 2 | 0,021 \times 2   | 0,021 \times 2  | 0,4175                                      |

$$K_p = \frac{0,042^2 \times 0,042^2}{1,62^4 \times 0,236} = 1,526 \cdot 10^{-6}$$

Esercizio

25 cc di soluzione A di  $\text{H}_2\text{SO}_4$  20% in peso con  $d_A = 1,14 \text{ g/cc}$

40 cc di soluzione B di  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,2 M con  $d_B = 1,02 \text{ g/cc}$

35 cc di  $\text{H}_2\text{O}$  -  $d = 1 \text{ g/cc}$

$$1 = ? = \frac{\text{moli soluti (TOTALI)}}{\text{litri soluzione (TOTALI)}} \quad \text{P.f.}(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98$$

$$n = ? = \frac{\text{moli soluti (TOTALI)}}{\text{kg solvente (TOTALI)}}$$

$$25 \times 1,14 = 28,5 \text{ g di soluzione A}$$

$$28,5 \times 0,2 = 5,7 \text{ g di H}_2\text{SO}_4 \text{ in A}$$

$$\frac{5,7}{98} = 0,058 \text{ moli di H}_2\text{SO}_4 \text{ in A}$$

$$28,5 - 5,7 = 22,8 \text{ g di solvente in A}$$

$$1 = \frac{m}{V} \Rightarrow m = M \cdot V \Rightarrow 0,2 \times \frac{40}{1000} = 0,008 \text{ moli di H}_2\text{SO}_4 \text{ in B}$$

$$0,2 \times 1,02 = 40,8 \text{ g di soluzione B}$$

$$1,008 \times 98 = 0,784 \text{ g di H}_2\text{SO}_4 \text{ in B}$$

$$40,8 - 0,784 = 40,016 \text{ g di H}_2\text{O in B (solvente)}$$

$$\text{moli totali} = 0,058 + 0,008 = 0,066 \text{ mol' tot di H}_2\text{SO}_4$$

$$\text{volume totale} = \frac{25 + 40 + 35}{1000} = 0,1 \text{ litri di soluzione}$$

$$\text{kg totali di H}_2\text{O} = \frac{22,8 + 40,016 + 35}{1000} = 0,0978 \text{ kg di solvente}$$

$$M = \frac{0,066}{0,100} = 0,660 \text{ M; } m = \frac{0,066}{0,0978} = 0,674 \text{ m}$$