

## Soluzioni della prova in itinere di Chimica Generale del 9 Gennaio 2013

### Esercizio 1.



numero di moli di Ag ottenuto = massa di Ag / Peso Atomico

numero di moli di Ag teorico = numero di moli ottenuto / resa

numero di moli di arseniato = 2/6 del numero di moli di Ag **teorico**

numero di moli di Zn e di H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> = 11/6 del numero di moli di Ag **teorico**

numero di moli di ZnSO<sub>4</sub> = 11/6 del numero di moli di Ag **ottenuto**

RISULTATI

	Fila A	Fila B	Fila C
Massa di Zn	7.77 g	6.29 g	6.22 g
Massa di Ag <sub>3</sub> AsO <sub>4</sub>	9.99 g	8.08 g	7.99 g
Volume di H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	476 mL	482 mL	381 mL
Massa di ZnSO <sub>4</sub>	14.38 g	11.64 g	13.04 g

### Esercizio 2.

Si trovano le moli di H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> nella soluzione iniziale (M x V oppure N x V / 2), il peso di H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> e quello di acqua.

La M (o N) della soluzione finale è uguale a n/Vtot (oppure eq/Vtot)

La m è uguale a n/Kg totali di solvente

La %p/V sono i g di H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> in 100 mL di soluzione

La X = n(H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)/n(H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)+g(H<sub>2</sub>O)/18

RISULTATI

	n(H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	g(H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	g(H <sub>2</sub> O)	M/N soluzione finale	molalità soluzione finale	%p/V soluzione finale	X(H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) soluzione finale
<b>Fila A</b>	0.4000	39.22 g	183.0 g	1.143 N	0.5857 m	5.603g/100mL	0.01043
<b>Fila B</b>	0.4000	39.22 g	180.6 g	1.333 N	0.6889 m	6.537g/100mL	0.01225
<b>Fila C</b>	0.2000	19.61 g	201.8 g	0.4000 M	0.3986 m	3.922g/100mL	0.007123

### Esercizio 3.

$n(\text{C}) = n(\text{CO}_2) = g(\text{CO}_2)/44$      $n(\text{H}) = 2 \times n(\text{H}_2\text{O}) = 2 \times g(\text{H}_2\text{O})/18$      $n(\text{N}) = 2 \times V(\text{N}_2)/22.414$

$g(\text{O}) = g(\text{composto}) - n(\text{C}) \times 12 - n(\text{H}) \times 1 - n(\text{N}) \times 14$      $n(\text{O}) = g(\text{O}) / 16$

Conoscendo il numero di moli di C, H, N e O si trova la formula minima

$\pi = MRT$      $M = \pi/RT$      $n = M \times V$      $PM = g/n$

RISULTATI

	n(C)	n(H)	n(N)	n(O)	Formula minima	Peso molecolare	Formula
<b>Fila A</b>	0.080	0.240	0.040	0.040	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> NO	120	C <sub>4</sub> H <sub>12</sub> N <sub>2</sub> O <sub>2</sub>
<b>Fila B</b>	0.160	0.480	0.040	0.040	C <sub>4</sub> H <sub>12</sub> NO	90	C <sub>4</sub> H <sub>12</sub> NO
<b>Fila C</b>	0.120	0.360	0.060	0.030	C <sub>4</sub> H <sub>12</sub> N <sub>2</sub> O	104	C <sub>4</sub> H <sub>12</sub> N <sub>2</sub> O

### Esercizio 4.

Si combinano opportunamente le reazioni date per ottenere il  $\Delta H^\circ$  tramite la legge di Hess

Si calcola il  $\Delta U^\circ$      $\Delta U^\circ = \Delta H^\circ - \Delta nRT$      $\Delta n$  è la differenza tra le moli di gas nei prodotti e nei reagenti

Si divide il  $\Delta U^\circ$  per il PM per ottenere il calore scambiato per 1g

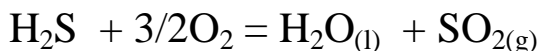
	$\Delta H^\circ$	$\Delta H^\circ(\text{kJ/mole})$	$\Delta n$	$\Delta U^\circ(\text{kJ/mole})$	Q(kJ)
<b>Fila A</b>	$-\Delta H_1 - 2 \times \Delta H_2 - \Delta H_3$	235	0.5	233	8.95
<b>Fila B</b>	$\Delta H_1 + \Delta H_2 - \Delta H_3$	-18	1	-21	-0.66
<b>Fila C</b>	$-\Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3$	72	2	61	0.77

### Esercizio 5

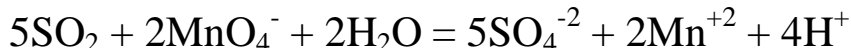
- A. Le dimensioni aumentano nel gruppo perché aumenta  $n$ , diminuiscono nel periodo perché aumenta  $Z_{\text{eff}}$ .
- B. E.I. diminuisce nel gruppo perché  $Z_{\text{eff}}$  è uguale ma aumenta la distanza dal nucleo (aumenta  $n$ ), aumenta nel periodo perché aumenta  $Z_{\text{eff}}$ , però le configurazioni elettroniche  $s^2$  e  $s^2p^3$  sono particolarmente stabili.
- C. I solidi citati hanno struttura ionica i gas o i liquidi sono composti covalenti.
- D. Quando il  $V_{\text{reale}}$  è minore del  $V_{\text{ideale}}$  significa che prevale l'effetto delle forze di attrazione, se è il contrario vuol dire che prevale l'effetto del volume proprio delle particelle di gas.
- E. Fila A: NO, 4f, NO, 6g Fila B: 1s, NO, NO, 5f Fila C: NO, 4d, NO, 5g

### Esercizio 6. Soluzioni non riportate

#### Esercizio 7.



Frazione molare di anidride solforosa nella miscela con l'anidride carbonica:  $X(\text{SO}_2) = 1 - X(\text{CO}_2)$



Il numero di moli di  $\text{SO}_2$  si trovano dividendo il numero di equivalenti di anidride solforosa (uguale al numero di equivalenti di permanganato) per il numero di elettroni scambiati (2)

$$n(\text{H}_2\text{S}) = n(\text{SO}_2) = \text{eq}(\text{SO}_2)/2 \quad \text{eq}(\text{SO}_2) = \text{eq}(\text{MnO}_4^-) = M * V$$

Trovate le moli di  $\text{SO}_2$  si calcolano quelle di  $\text{CO}_2$  dalle frazioni molari:

$$n(\text{CO}_2) = n(\text{SO}_2) * X(\text{CO}_2)/X(\text{SO}_2)$$

Si pone:

$$n(\text{C}_3\text{H}_8) = x \quad n(\text{C}_5\text{H}_{12}) = y$$

Si imposta un sistema considerando il peso della miscela iniziale dei tre gas :

$$\text{Peso della miscela iniziale} = n(\text{H}_2\text{S}) * \text{H}_2\text{S} + x * \text{C}_3\text{H}_8 + y * \text{C}_5\text{H}_{12}$$

e il numero totale di moli di  $\text{CO}_2$ :

$$n(\text{CO}_2) = 3x + 5y$$

	X(SO <sub>2</sub> )	n(H <sub>2</sub> S)	n(CO <sub>2</sub> )	n(C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> )	n(C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> )	V(SO <sub>2</sub> )	V(CO <sub>2</sub> )	%H <sub>2</sub> S	%C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	%C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>
<b>Fila A</b>	1/9	0.3000	2.400	0.30	0.30	6.723L	53.78L	23%	29%	48%
<b>Fila B</b>	1/22	0.1000	2.100	0.20	0.30	2.241L	46.65L	10%	26%	64%
<b>Fila C</b>	3/14	0.3000	1.100	0.20	0.10	6.724L	24.66L	39%	34%	27%

#### Esercizio 8.



Inizio  $n$  - -  $n$ , numero di moli iniziali di  $\text{NH}_3 = \text{massa di NH}_3/\text{PM}$

Fine  $n(1 - \alpha)$   $1/2n\alpha$   $3/2n\alpha$  alla fine il numero totale di moli sarà  $n(1 + \alpha)$

$$X(\text{NH}_3) = (1 - \alpha)/(1 + \alpha) \quad X(\text{N}_2) = 1/2\alpha/(1 + \alpha) \quad X(\text{H}_2) = 3/2\alpha/(1 + \alpha)$$

si trova  $\alpha$  e quindi il numero totale di moli  $1 + \alpha$

Volume della miscela a STP = 22.414L \* (1 +  $\alpha$ )

	Moli di NH <sub>3</sub> , n	$\alpha$	n(1 + $\alpha$ )	Vmiscela
<b>Fila A</b>	1.869	0.0700	2.00	44.8L
<b>Fila B</b>	2.778	0.08000	3.000	67.25L
<b>Fila C</b>	3.604	0.1100	4.000	89.67L