

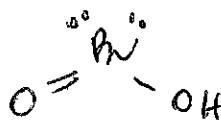
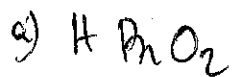
COMPITO B DI CHIMICA DEL 16-07-2015

Cognome: \_\_\_\_\_ Nome: \_\_\_\_\_

Corso Di Laurea \_\_\_\_\_ Matricola: \_\_\_\_\_ CFU \_\_\_\_\_

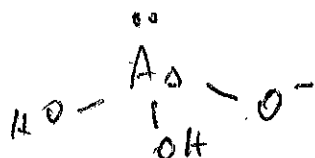
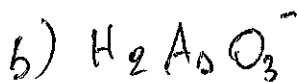
1B) Disegnare le formule di struttura dei seguenti composti indicando l'ibridizzazione dell'atomo centrale e la corrispondenza con il modello VSEPR:

(a) acido bromoso; (b) ione diidrogenoarsenito; (c) pentafluoruro di cloro; (d) ioduro antimonioso.



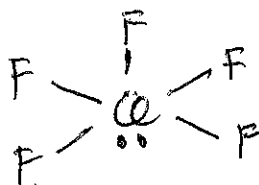
$sp^3$

$AX_2E_2$



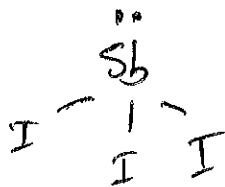
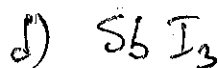
$sp^3$

$AX_3E$



$sp^3d^2$

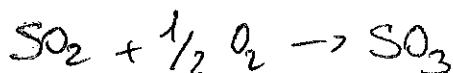
$AX_5E$



$sp^3$

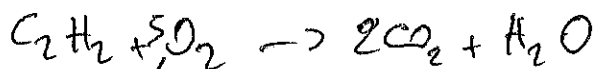
$AX_3E$

2B) Dalla combustione completa di una miscela gassosa contenente anidride solforosa ed acetilene ( $\text{C}_2\text{H}_2$ ) si formano 44.0 g di anidride carbonica e si sviluppa una quantità di calore pari a 798.9 kJ. Calcolare il volume di anidride solforosa (a c.n.) nella miscela iniziale. Sono noti:  $H_f^\circ(\text{acqua}) = -285.83 \text{ kJ/mol}$ ,  $H_f^\circ(\text{acetilene}) = 228.2 \text{ kJ/mol}$ ,  $H_f^\circ(\text{anidride carbonica}) = -390.31 \text{ kJ/mol}$ ,  $H_f^\circ(\text{anidride solforosa}) = -296.8 \text{ kJ/mol}$ ,  $H_f^\circ(\text{anidride solforica}) = -395.7 \text{ kJ/mol}$ .



$$x = n_{\text{SO}_2}$$

$$y = n_{\text{C}_2\text{H}_2}$$



$$n_{\text{CO}_2} = \frac{44.0 \text{ g}}{44.01 \text{ g mol}^{-1}} = 1.0 \text{ mol}$$

$$n_{\text{C}_2\text{H}_2} = \frac{1}{2} n_{\text{CO}_2} = 0.5 \text{ mol} = y$$

$$\Delta H_{\text{co}}(\text{SO}_2) = H_f^\circ \text{SO}_3 - H_f^\circ \text{SO}_2 = -395.7 - (-296.8) = -98.9 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\Delta H_{\text{co}}(\text{C}_2\text{H}_2) = 2H_f^\circ \text{CO}_2 + H_f^\circ \text{H}_2\text{O} - H_f^\circ \text{C}_2\text{H}_2 = 2(-390.31) + (-285.83) - (228.2) = -1294.65 \text{ kJ mol}^{-1}$$

Il calore sviluppato nella combustione della miscela è:

$$Q = x |\Delta H_{\text{co}}(\text{SO}_2)| + y |\Delta H_{\text{co}}(\text{C}_2\text{H}_2)| \Rightarrow 798.9 \text{ kJ} = x \cdot 98.9 + 0.5 \cdot 1294.65$$

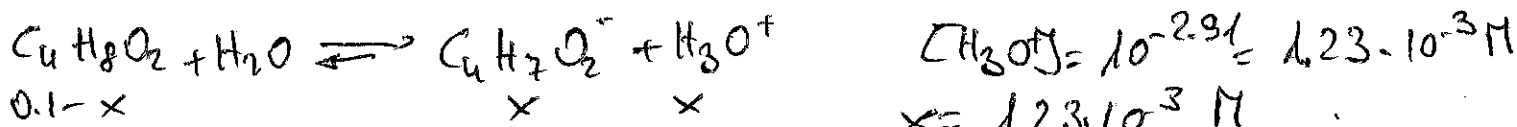
$$x = 1.53 \text{ mol} = n_{\text{SO}_2}$$

$$V = \frac{n_{\text{SO}_2} RT}{P} = \frac{1.53 \text{ mol} \cdot 0.0821 \text{ L atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1} \cdot 273.15 \text{ K}}{1} = 34.37 \text{ L}$$

$$V = 34.37 \text{ L}$$

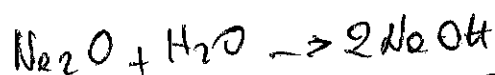
3B) A 25°C, una soluzione viene ottenuta sciogliendo 4.40 g acido butirrico (C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>O<sub>2</sub>), acido monoprotico debole, in acqua fino ad ottenere un volume di 500 cm<sup>3</sup>. Ad equilibrio raggiunto il pH della soluzione risulta essere 2.91. Calcolare (a) il grado di dissociazione dell'acido e (b) determinare quanti grammi di ossido di sodio, bisogna aggiungere alla soluzione iniziale per avere un pH pari a 4.00.

$$m_{C_4H_8O_2} = \frac{4.40 \text{ g}}{88.12 \text{ g mol}^{-1}} = 50 \cdot 10^{-2} \text{ mol} = m_a \quad c_a = \frac{5 \cdot 10^{-2} \text{ mol}}{0.5 \text{ L}} = 0.1 \text{ M}$$



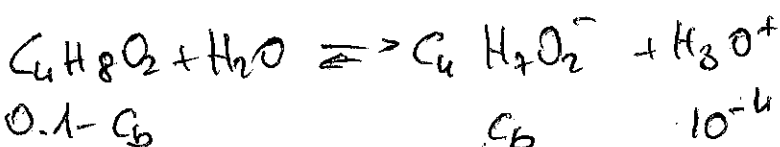
$$\alpha = \frac{x}{0.1} = \frac{1.23 \cdot 10^{-3} \text{ M}}{0.1 \text{ M}} = 1.23 \cdot 10^{-2}$$

$$K_a = \frac{(1.23 \cdot 10^{-3})^2}{0.1 - 1.23 \cdot 10^{-3}} = 1.53 \cdot 10^{-5}$$



$$c_b = [NaOH]$$

$$[H_3O^+] = 10^{-4}$$



$$K_a = 1.53 \cdot 10^{-5} = \frac{c_b \cdot 10^{-4}}{0.1 - c_b}$$

$$\Rightarrow c_b = 1.33 \cdot 10^{-2} \text{ M}$$

$$m_{NaOH} = 1.33 \cdot 10^{-2} \text{ M} \cdot 0.5 \text{ L} = 6.63 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

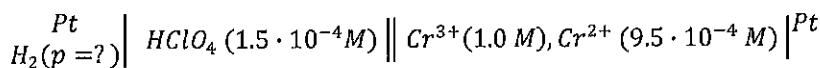
$$m_{Na_2O} = \frac{1}{2} m_{NaOH} = 3.32 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$g_{Na_2O} = 3.32 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot 61.98 \text{ g mol}^{-1} = 0.206 \text{ g}$$

$$\alpha = 1.23 \cdot 10^{-2}$$

$$g = 0.206$$

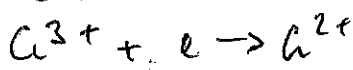
4B) Data la pila



Stabilire per quale valore della pressione dell'idrogeno si avrà forza elettromotrice nulla.

$$E_{f.e.m.} = 0 \quad E_{ox} = E_{dx}$$

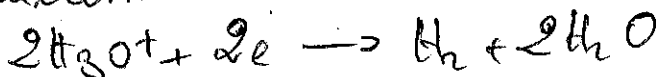
Semi-elemento di destra:



$$E^0 = -0.407 \text{ V}$$

$$E_{dx} = -0.407 - 0.059 \log \frac{[Cr^{2+}]}{[Cr^{3+}]} = -0.407 - 0.059 \log \frac{9.5 \cdot 10^{-4}}{1} = -0.229 \text{ V}$$

Semi-elemento di sinistra:



$$E^0 = 0 \text{ V}$$

$$E_{ox} = E_{dx} = -0.229 = 0 - \frac{0.059}{2} \log \frac{P_{H_2}}{(1.5 \cdot 10^{-4})^2} \Rightarrow$$

$$\log \frac{P_{H_2}}{(1.5 \cdot 10^{-4})^2} = 7.75$$

$$P_{H_2} = 1.27 \text{ atm}$$

$$p = 1.27 \text{ atm}$$

## QUESITI A RISPOSTA MULTIPLA

✓ 1) La regola di Hund dice che:

- esistono repulsioni elettrone-elettrone, nucleo-nucleo
- esistono transizioni proibite negli spettri di emissione
- due elettroni in un atomo non possono avere gli stessi numeri quantici
- in orbitali isoenergetici gli elettroni rimangono, se possibile, spaiati

✓ 2) Il modulo del momento di un dipolo elettrico è dato da:

- $|\mu|=|q|/r$
- $|\mu|=(|+q||-q|)/r$
- $|\mu|=(|+q||-q|)/r^2$
- $|\mu|=|q|\cdot r$

3) Viene chiamata liquefazione il passaggio da:

- solido a vapore
- solido a liquido
- vapore a liquido
- gas a liquido

4) Per la reazione:  $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$  ( $\Delta H = +178.3 \text{ kJ/mol}$ ), se la temperatura del sistema all'equilibrio diminuisce, la reazione si sposterà:

- verso la formazione dei reagenti
- verso la formazione dei prodotti
- non cambia
- è impossibile prevederlo senza ulteriori informazioni

5) La variazione di entropia per la reazione:  $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$

è:

- maggiore di zero
- minore di zero
- uguale a zero
- impossibile da determinare

6) Quale dei seguenti sistemi ha la tensione di vapore minore:

- soluzione acquosa di glucosio 0.8 M
- soluzione acquosa di cloruro di sodio 0.1 M
- soluzione acquosa di cloruro di sodio 0.5 M
- tutti e tre hanno la stessa tensione di vapore

7) Il grado di dissociazione di un acido debole non dipende da:

- pressione
- concentrazione della soluzione
- natura chimica dell'acido
- temperatura

8) L'ordine di reazione dipende:

- dalla stechiometria della reazione
- dallo stadio più lento nel meccanismo di reazione
- dalla temperatura
- dallo stadio più veloce nel meccanismo di reazione