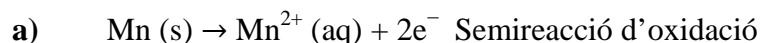




## Sèrie 2

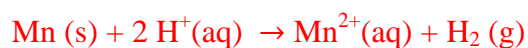
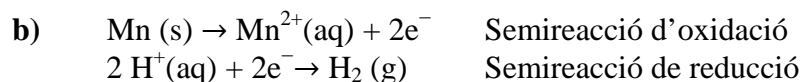
### QÜESTIONS

#### Q1



L'agent reductor és el reactiu que participa en la semireacció d'oxidació. Per tant, és el **Mn(s)**.

(0,75 punts)



(0,75 punts)

Q2 (0,3 punts per compost) Si la fórmula no és totalment correcta, 0 punts.

Nom / Nombre	Fórmula química
Àcid nítric / Ácido nítrico	HNO <sub>3</sub>
Carbonat de potassi / Carbonato de potasio	K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>
Òxid de níquel(II) / Óxido de níquel(II)	NiO
Etanal	CH <sub>3</sub> CHO
Àcid metanoic / Ácido metanoico	HCOOH

#### Q3



$$\Delta G^\circ = \Delta H^\circ - T\Delta S^\circ \quad (0,25 \text{ punts})$$

$$\Delta H^\circ = 2 \Delta H_f^\circ \text{NO(g)} - \Delta H_f^\circ \text{N}_2 \text{(g)} - \Delta H_f^\circ \text{O}_2 \text{(g)} = (2) (90,4) - (0) - (0) = 180,8 \text{ kJ}$$

$$\Delta S^\circ = 2 S^\circ \text{NO(g)} - S^\circ \text{N}_2 \text{(g)} - S^\circ \text{O}_2 \text{(g)} = (2) (210,6) - (191,5) - (205,0) = 24,7 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$$

$$T > \Delta H^\circ / \Delta S^\circ = 180,8 \times 10^3 / 24,7 = 7319,838057 \text{ K} \quad T > 7319,8 \text{ K} \quad (1 \text{ punt})$$



#### Q4

$$K_p = K_c (RT)^{\Delta v_g} \quad (0,5 \text{ punts})$$

$$\Delta v_g = 2 - 1 = 1 \quad (0,5 \text{ punts})$$

$$K_p = (0,15) ((0,082) (300))^1 = 3,69 \quad K_p = 3,69 \quad (0,5 \text{ punts})$$

#### Q5

a) La velocitat de reacció és el canvi en la concentració d'un reactiu o d'un producte amb el temps. Les seves unitats són les d'una concentració dividit pel temps, es a dir,  $\text{mol L}^{-1} \text{s}^{-1}$ .  
(0,75 punts)

b) L'addició d'un catalitzador provoca una disminució de l'energia d'activació, la qual cosa implica un augment de la constant cinètica (per disminució de l'energia d'activació). Per tant, la **velocitat de reacció augmenta**.  
(0,75 punts)

#### Q6

1er parell conjugat:  $\text{CH}_3\text{COOH}$  i  $\text{CH}_3\text{COO}^-$

2on parell conjugat:  $\text{OH}^-$  i  $\text{H}_2\text{O}$  (0,75 punts)

Entre l'àcid i la base conjugada, la diferència es un protó ( $\text{H}^+$ ). L'àcid té un protó més que la base.

$\text{CH}_3\text{COOH}$  és l'àcid i  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  es la base conjugada

$\text{OH}^-$  és la base i  $\text{H}_2\text{O}$  és l'àcid conjugat (0,75 punts)



## PROBLEMES

### P1

#### a) $c_0$ (HCN)

Reacció de neutralització:



$$(0,10 \text{ mol NaOH} / \text{L}) (20 \cdot 10^{-3} \text{ L}) (1 \text{ mol OH}^- / 1 \text{ mol NaOH}) (1 \text{ mol HCN} / 1 \text{ mol OH}^-) / (10 \cdot 10^{-3} \text{ L}) = 0,20 \text{ mol/L} \quad c_0 \text{ HCN} = 0,20 \text{ mol L}^{-1} \quad (0,5 \text{ punts})$$

#### b) pH de la solució resultant

Reacció d'hidròlisi de l'anió cianur format, com a conseqüència de la reacció de neutralització.



$$K_h = K_b \text{ cianur} = [\text{HCN}] [\text{OH}^-] / [\text{CN}^-] = (x) (x) / (c_0 - x) = x^2 / (c_0 - x) \quad (0,5 \text{ punts})$$

$$x = (-K_b + (K_b^2 + 4 K_b c_0)^{1/2}) / 2 \quad (0,25 \text{ punts})$$

$$K_b = K_w / K_a = 1 \cdot 10^{-14} / 4,9 \cdot 10^{-10} = 2,040816327 \cdot 10^{-5} \quad (0,25 \text{ punts})$$

$c_0$  és la concentració inicial del cianur, un cop ha acabat la valoració:  $c_0 = (0,2 \text{ mol/L HCN}) (10 \cdot 10^{-3} \text{ L}) (1 \text{ mol CN}^- / 1 \text{ mol HCN}) / (30 \cdot 10^{-3} \text{ L}) = 6,666666666 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L} \quad (0,5 \text{ punts})$

Per tant:  $x = 1,156219605 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$

D'altra banda:  $x = [\text{OH}^-] \Rightarrow [\text{H}^+] = K_w / [\text{OH}^-] = K_w / x \Rightarrow [\text{H}^+] = 1 \cdot 10^{-14} / 1,156219605 \cdot 10^{-3} = 8,648876003 \cdot 10^{-12} \text{ mol/L} \quad (0,5 \text{ punts})$

Finalment:  $\text{pH} = -\log [\text{H}^+] \Rightarrow \text{pH} = -\log(8,648876003 \cdot 10^{-12}) = 11,06304033$

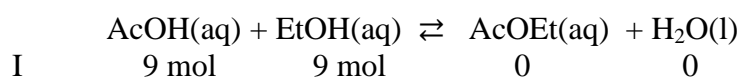
**pH = 11,1** (0,5 punts)



**P2**

**a)  $K_c$**

Reacció d'esterificació:



$$K_c = \frac{[\text{AcOEt}][\text{H}_2\text{O}]}{[\text{AcOH}][\text{EtOH}]} \quad (1 \text{ punt})$$

$$K_c = \frac{\left(\frac{6}{V}\right)\left(\frac{6}{V}\right)}{\left(\frac{3}{V}\right)\left(\frac{3}{V}\right)} = 4 \quad K_c = 4 \quad (0,5 \text{ punts})$$

**b) Eliminació d'aigua del medi reaccional**

Si s'elimina l'aigua, ↓ [H<sub>2</sub>O]. Llavors, segons el principi de Le Châtelier, ↑ [H<sub>2</sub>O]. Per tant, **l'equilibri es desplaça cap a la formació de productes** i, en conseqüència, seria possible obtenir la **quantitat màxima d'acetat d'etil**. (1 punt)