



## QUÍMICA

### 3º Evaluación (PARCIAL)

Curso: 2º Bachillerato

Grupo: A-BC

Fecha:

Alumn@: ma Eugenia Caucades

A menos que se especifique, todas las preguntas tienen idéntica puntuación, dividiéndose equitativamente entre sus apartados, si los hubiera.

Las respuestas no fundamentadas o razonadas no serán tenidas en cuenta.

Utiliza esta hoja para operaciones y pruebas (lo que quede escrito en ella no se corrige)

Tiempo límite: 50 min //SUERTE//

- 1 Se quiere recubrir la superficie de una pieza metálica cúbica de 3 cm de arista con una capa de níquel de 100 µm de espesor realizando la电解池 de la electrolisis de una disolución de sulfato de níquel hexahidrato  $\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ . Escriba la semirreacción que se produce en el cátodo y calcule el tiempo que debe transcurrir cuando se aplica una corriente de 3 A.

Datos. Densidad del níquel = 8,9 g·cm<sup>-3</sup>; F = 96485 C·mol<sup>-1</sup>; Masa atómica Ni = 58,7. (basado en pregunta 84 junio 2012)

- 2 Considere los potenciales de los siguientes pares redox  $E^0 (\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+}) = 1,33 \text{ V}$ ;  $E^0 (\text{Cl}_2/\text{Cl}^-) = 1,36 \text{ V}$ . a) Formule razonadamente y ajuste por el método del ion-electrón (medio ácido) la reacción iónica global de oxidación-reducción espontánea que pudiera tener lugar, indicando claramente los agentes oxidante y reductor. b) Determine el volumen de cloro, medido en condiciones estándar, involucrado en la reacción suponiendo que todo el cromo procede de la digestión de 5 g de una mineral con un 10% en este metal.

Datos. Masa atómica Cr = 52,0; R = 0,082 atm·L·mol<sup>-1</sup>·K<sup>-1</sup>. (basado en cuestión 3A septiembre 2010 fase específica)

- 3 Se introduce una cierta cantidad de cloruro de amonio sólido en un reactor de 300 mL. Cuando se calienta a 500 K, se alcanza el equilibrio  $\text{NH}_4\text{Cl}(s) \rightleftharpoons \text{HCl}(g) + \text{NH}_3(g)$  y la presión total en el interior del recipiente es 16,4 atm. Determine: a) Los valores de  $K_c$  y  $K_p$  de esta reacción a 500 K. b) Utilizando la ley de Hess, calcule la variación de entalpía de la reacción del enunciado y determine, razonadamente, en qué condiciones de temperatura será espontánea. (cuantitativamente)
- Datos. Entalpías de formación estándar (kJ·mol<sup>-1</sup>): NH<sub>4</sub>Cl(s) = -314,6; HCl(g) = -92,3; NH<sub>3</sub>(g) = -45,9. R = 0,082 atm·L·mol<sup>-1</sup>·K<sup>-1</sup>. (pregunta B5 modelo 2015)

4

- a) Una disolución acuosa 1 M de ácido nitroso ( $\text{HNO}_2$ ) tiene un 2% de ácido disociado. Calcule la  $K_a$  del ácido nitroso y el pH de una disolución 0,2 M de nitrito de potasio ( $\text{KNO}_2$ ).  
b) El producto de solubilidad del hidróxido de hierro (III) a 25 °C es  $K_s = 2,8 \times 10^{-39}$ . Calcule la solubilidad de este hidróxido, en g·L<sup>-1</sup> e indique de qué manera afectaría a ésta la reducción del pH

Datos. Masas atómicas: Fe = 55,8; O = 16,0; H = 1,0. (basado en pregunta B5 septiembre 2012 y pregunta B5 modelo 2014)

# INSTITUTO SAN JUAN BAUTISTA

CALIFICACIÓN

Alumno/a Elias Hernanis Prieto

Curso B2 Grupo A Nº 20 Asignatura Química

9,4

Madrid, 7 de abril

de 2016

1

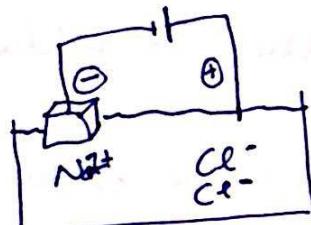
$$A_{\text{lat}} = 6l^2 = 54 \text{ cm}^2$$

$$V_{\text{reactor}} = A \cdot \text{espesor} = 54 \text{ cm}^2 \cdot 100 \mu\text{m} \cdot \frac{10^{-4} \text{ cm}}{\mu\text{m}} =$$

25

$$m = V_p = 0'54 \text{ cm}^3 \cdot 8'9 \text{ g/cm}^3 = 4'8 \text{ g de Ni necesarios.}$$

$\downarrow$



Cátodo (polo -) Semireacción de reducción



Por la Ley de Faraday

$$\frac{It}{F} = \frac{m_{\text{Ni}}}{\rho m_{\text{Ni}}} \cdot \frac{\text{mol e}^-}{\text{mol Ni}}$$

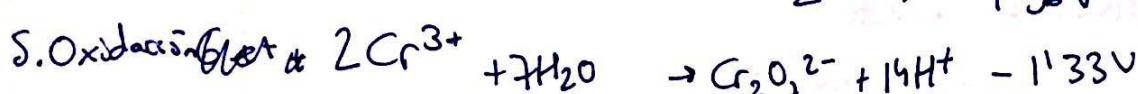
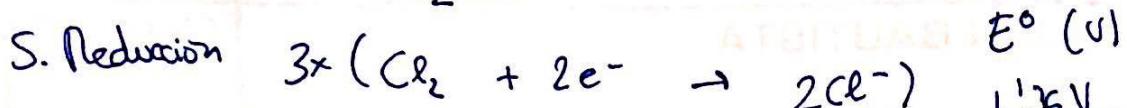
$$t = \frac{4'8 \text{ g de Ni}}{58'7 \text{ g Ni}} \cdot \frac{2 \text{ mol e}^-}{1 \text{ mol Ni}} \cdot \frac{96485 \text{ C}}{1 \text{ mol e}^-} \cdot \frac{1}{3 \text{ A}}$$

$\uparrow (A = C/s)$

$= 5259'6$

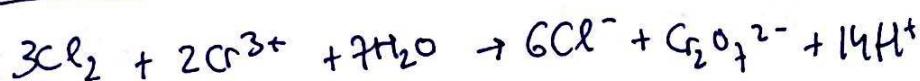
2

a)



$$+6e^- \quad \underline{E_T^\circ = 0'03V > 0 \Rightarrow \Delta G < 0}$$

(25)



No podría ocurrir otra reacción porque la inversa no sería espontánea y en las otras combinaciones no es posible el intercambio electrónico.

El cloro se reduce porque para de tener estado de oxidación 0 a -1 por lo que es el oxidante.

El  $Cr^{3+}$  se oxida pues pasa a tener estado de oxidación +6 luego es el reductor.

b) 5g de mineral.  $\frac{10\text{ g de Cr}}{100\text{ g de mineral}} \cdot \frac{2\text{ mol Cr}}{52\text{ g Cr}} \cdot \frac{3\text{ mol } Cl_2}{2\text{ mol } Cr^{3+}} = 0'014 \text{ mol } Cl_2$

$$PV = nRT; \quad V = \frac{0'014 \cdot 0'082 \cdot (273 + 25)}{1 \text{ atm}} = 0'37 \text{ L de } Cl_2$$

# TITUTO SAN JUAN BAUTISTA

CALIFICACIÓN

Alumno/a

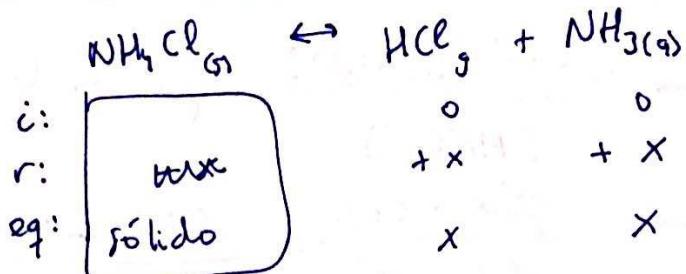
Curso \_\_\_\_\_ Grupo \_\_\_\_\_ Nº \_\_\_\_\_ Asignatura \_\_\_\_\_

Madrid, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

$$(3) \quad V = 0'3 \text{ L} \quad T = 500 \text{ K}$$

$$P = 16'4 \text{ atm}$$

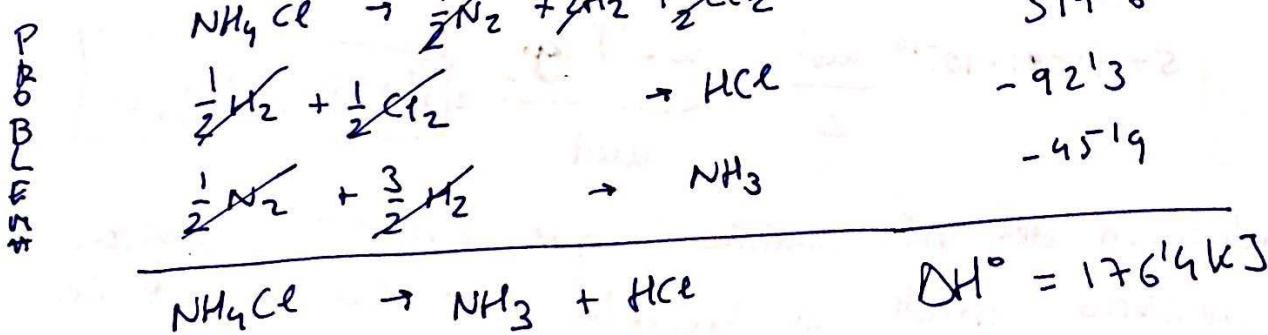
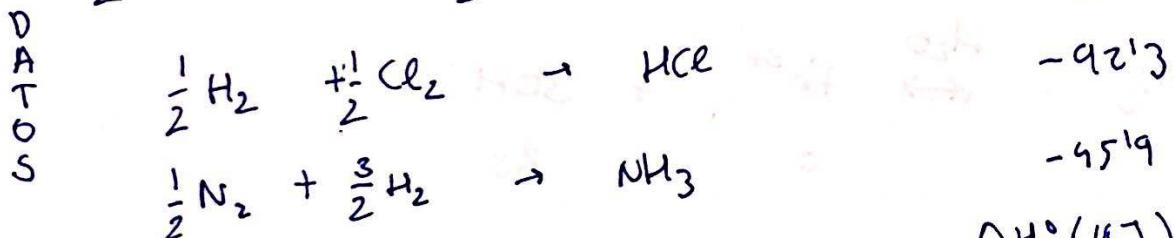
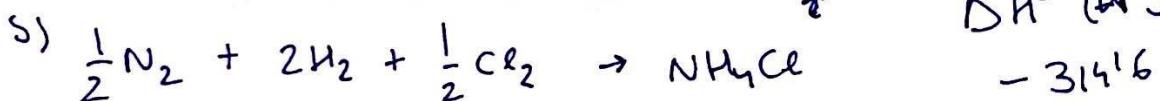
$$n_T \text{ gases} = x + x = 2x$$



a)  $K_p = P_{\text{HCl}} \cdot P_{\text{NH}_3}$  por la Ley de Acción de Massas

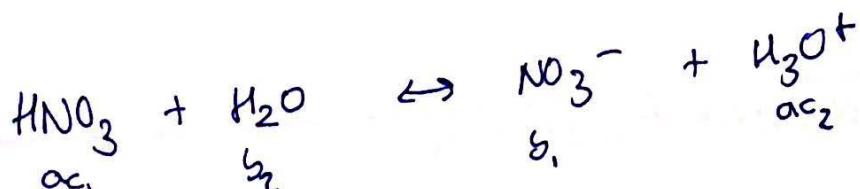
$$K_p = x_{\text{HCl}} P_T \cdot x_{\text{NH}_3} P_T = \frac{x}{2x} 16'4 \cdot \frac{x}{2x} 16'4 \boxed{67'24}$$

$$K_p = K_c (RT)^{\Delta n_g} \Rightarrow \boxed{K_c = \frac{67'24}{(0'082 \cdot \frac{500}{273})^2} = 1'64} \quad \Delta H^\circ (\text{kJ/mol})$$



La reacción será espontánea si  $\Delta G = \Delta H - T\Delta S < 0$ .

Como  $\Delta H > 0$  es desfavorable, ~~para lo que~~ el término favorable será  $-T\Delta S$  ( $\Delta S > 0$  pues se trata de un equilibrio). Por ello  $\Delta G$  será menor cuanto más alta sea la  $T$  (hasta o mayores temperaturas).



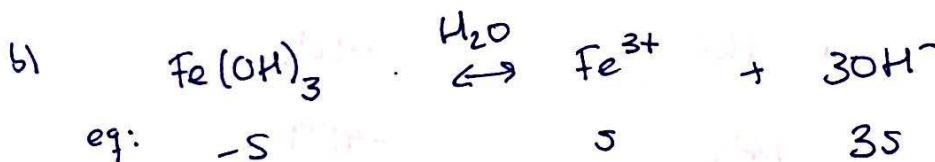
$$C_0 = 1\text{M} \quad i: \text{c.} \\ \alpha = \frac{2}{100} \quad \text{eq: } C_0(1-\alpha)$$

(2.2)  $\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+] = -\log \alpha = 1'70$

$$K_a = \frac{[\text{NO}_3^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HNO}_3]} \quad \text{por la ley de acción de masas.}$$

$$K_a = \frac{\alpha \cdot C_0 \alpha}{\alpha(1-\alpha)} = \frac{0'02 \cdot 1 \cdot 0'02}{1 - 0'02} = 3'9 \cdot 10^{-4}$$

El  $\text{KNO}_3$  es una sal neutra que procede de un ácido fuerte ( $K_a > 10^{-5}$ ) luego al disolverse en agua el  $\text{NO}_3^-$  no produce hidrólisis. El  ~~$K_{\text{OH}}$~~   $\text{K}^+$  procede de  $\text{KOH}$ , una base fuerte por lo que al dissociarse  $\text{KNO}_3 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{K}^+ + \text{NO}_3^-$  el pH es neutro.



Por la Ley de Acción de Masas  $K_s = s \cdot (3s)^3 = 27s^4 = 2'8 \cdot 10^{-39}$ .

$$s = 1'001 \cdot 10^{-10} \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot \frac{06'8 \text{ g}}{\text{mol}} = \boxed{1'078 \cdot 10^{-8} \text{ g/L}}$$

La reducción del pH significa que  $[\text{H}_3\text{O}^+]$  aumenta y el equilibrio tiende a suceder por la Ley de Le Chatelier, desplazándose hacia productos para neutralizar el exceso de  $\text{H}_3\text{O}^+$  con  $\text{OH}^-$ , es decir aumenta la solubilidad.