

<b>CENTRO:</b>	Examen adaptado a la PRUEBA DE ACCESO A ESTUDIOS UNIVERSITARIOS (LOE)	Clave 7.2S.BN
<b>Curso</b>		
<b>MATERIA: QUÍMICA</b>		

### OPCIÓN A

#### Cuestión 1.-

Justificar razonadamente si en los siguientes procesos:

- 1)  $\text{Ba(s)} + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{BaO(s)}$                       2)  $\text{BaCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{BaO(s)} + \text{CO}_2(\text{g})$
- a) Se produce un aumento o una disminución en la entropía del sistema.  
b) La reacción será endotérmica,  
c) La reacción será exergónica

#### SOLUCIÓN

- a) en el 1)  $\Delta S < 0$ , dado que se producen sólidos desde gases, en el 2,  $\Delta S > 0$ , por lo contrario  
b) solo la 2, dado que es de descomposición.  
c) solo la 1 y la 2 a altas temperaturas

#### Cuestión 2.-

Razone si son ciertas o falsas las afirmaciones:

- a) El hidróxido sódico se disocia totalmente en una disolución acuosa 0,01M.  
b) El amoníaco en disolución acuosa 0,01M no se disocia totalmente.  
c) En una disolución que contiene  $0,01\text{mol L}^{-1}$  de hidróxido sódico y  $0,01\text{mol L}^{-1}$  de hidróxido amónico el grado de disociación de los dos hidróxidos es menor que cuando estaban en disoluciones separadas;  
d) La adición de 0,01 moles de ácido fuerte a un litro de la disolución c da lugar a una disolución con un pH igual al de b.

#### SOLUCIÓN

- a) Es cierta por que es una base fuerte.  
b) es cierto por que es una base débil,  
c) es cierto por que el equilibrio de la base débil se desplaza hacia la izquierda  $\text{BOH} \rightleftharpoons \text{OH}^- + \text{B}^+$ , en presencia de una base fuerte (dador de  $\text{OH}^-$ ),  
d) es cierto, porque sólo se neutralizan los 0,01 moles de la base fuerte

#### Cuestión 3.-

Qué ocurre en una reacción química si:

- a)  $K_p = K_c$                       b)  $\Delta G = 0$                       c)  $\Delta H > 0$

#### SOLUCIÓN

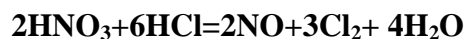
- a) quiere decir que  $\Delta n = 0$   $K_c = K_p (RT)^{-\Delta n}$  sólo cuando el exponente es 0, (R y T nunca son 0)  $K_c = K_p$ .  
b) quiere decir que está en equilibrio termodinámico  
c) quiere decir que es endotérmica

**Problema 1.-**

Una disolución acuosa de ácido nítrico reacciona con cloruro de hidrógeno(g) para dar cloro(g) y óxido nítrico(g).

- Ajuste la reacción, indicando los agentes oxidantes y reductores
- Determine el volumen de cloruro de hidrógeno a 60°C y 760 tor (mmHg) necesario para que reaccione con 500cm<sup>3</sup> de una disolución acuosa de ácido nítrico 3,5M.

DATOS: N=14, H=1, O=16, S=32,

**SOLUCIÓN**

$$n\text{HNO}_3 = (3,5 \text{ moles/L}) * 0,5 \text{ L} = 1,75 \text{ moles}$$

$$n\text{HCl} = 1,75 * 3 = 5,25; V = 5,25 * 0,082 * 333 / 1 = 143,36 \text{ L}$$

Puntuación máxima por apartado: 1P

**Problema 2.-**

Se pretende obtener 1,3-butadieno, a partir de carburo cálcico:

- Indique el tipo de reacción necesarias
- Si se dispone de 2 kg de carburo cálcico del 60% de riqueza, cuánto butadieno se obtendrá si en cada paso de reacción se pierde un 20% de rendimiento.

DATOS: C=12, Ca=40, H=1

**SOLUCIÓN**

$$n\text{C}_2\text{Ca} = 200000 * 0,6 / 64 = 1875 \text{ moles}$$

Hay dos pasos, con rendimiento global  $0,8 * 0,8 = 0,64$

$$\text{; moles de butadieno} = 1875 * 0,64 / 2 = 600$$

$$g = 600 \text{ moles} * 54 \text{ g/mol} = 32400 \text{ g} = 32,4 \text{ kg}$$

Puntuación máxima por apartado: 1P

## OPCIÓN B

### Cuestión 1.-

Considere los siguientes potenciales de electrodo estándar  $E^\circ(\text{Cd}^{2+}/\text{Cd}) = -0,24\text{V}$ ;  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu} = +0,34\text{V}$

- Haga un esquema del funcionamiento de la pila electroquímica así establecida
  - ¿Qué voltaje en condiciones estándar producirá una celda electroquímica que utilice estas reacciones?
  - Indique que electrodo actúa como ánodo y cual actúa como cátodo
  - Indique cualitativamente que efecto produciría sobre el potencial de la celda un aumento de la concentración de iones  $\text{Cd}^{2+}$
- a:  $\text{V} = 0,34 - (-0,24) = 0,58\text{V}$ . b: el Cd pierde electrones (oxidación), en el ánodo para pasar a  $\text{Cd}^{2+}$ , mientras que el  $\text{Cu}^{2+}$ , gana electrones para pasar a Cu, en el cátodo. c: Si  $[\text{Cu}^{2+}] >$ , aumenta su potencial de reducción  $> +0,34\text{V}$ , con lo que aumenta la diferencia de potencial en la pila

### Cuestión 2.-

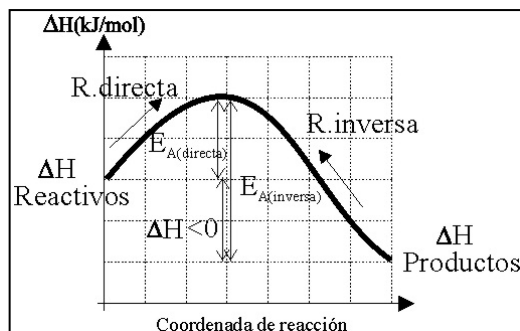
Justifique si son verdaderas o falsas cada una de las afirmaciones siguientes:

- La presencia de un catalizador afecta a la energía de activación de una reacción química pero no a la constante de equilibrio
- En una reacción con  $\Delta H < 0$ , la energía de activación del proceso directo ( $E_a$ ) es siempre menor que la del proceso inverso
- Una vez alcanzado el equilibrio en la reacción del apartado anterior, un aumento de temperatura desplaza el equilibrio hacia los reactivos
- Alcanzado el equilibrio las constantes cinéticas de los procesos directos e inversos son siempre iguales

Puntuación máxima por apartado: 0,5P

#### SOLUCIÓN

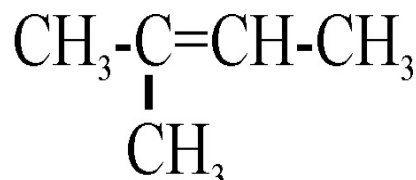
- El catalizador actúa sobre la energía de activación de la reacción, rebajándola si es positivo o aumentándola si negativo, pero afecta por igual a ambos sentidos de la reacción, por lo que no afecta a la constante de equilibrio.
- Si  $\Delta H < 0$ ,  $\Delta H_{\text{reacción}} = \Delta H_{\text{productos}} - \Delta H_{\text{reactivos}} < 0$ . Como se aprecia en el dibujo  $E_a$  directa es menor que la del proceso inverso.
- Como la reacción es exotérmica, aplicando el principio de Chatelier el equilibrio se desplazará hacia la izquierda.
- Las constantes cinéticas no son iguales dado que dependen de la frecuencia de las colisiones, de la energía de activación y de la temperatura; sólo son iguales las velocidades de la reacción directa e inversa.



### Cuestión 3

Para el siguiente compuesto:

- Indique su nombre sistemático
- Escriba su reacción con yoduro de hidrógeno e indique el nombre del producto mayoritario
- Formule y nombre los isómeros de posición del compuesto enunciado



Puntuación máxima por apartado: 0,5 a – 0,75 b – 0,75 c

#### SOLUCIÓN

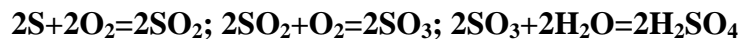
- 2-metil-2-buteno
- La reacción es de adición electrófila al doble enlace que seguirá la ley de Markovnikov, y por lo tanto el I se fijará al C, 2, mientras que el hidrógeno al C3, formando el 2-metil-2-yodobutano.
- Otros isómeros de posición serán: 3-metil-2-yodobutano o el 3-metil-1-yodobutano

**Problema 1.-**

Se quiere obtener ácido sulfúrico a partir de azufre sólido, quemándolo hasta obtener anhídrido sulfuroso que después con oxígeno formará anhídrido sulfúrico que al pasarlo sobre agua dará lugar al ácido sulfúrico.

- Indique y ajuste las reacciones que han tenido lugar.
- Si se pretende obtener 100 litros de ácido sulfúrico de densidad 1,8g/ml y 96% de riqueza, cuantos kg de azufre se deberá emplear si el rendimiento global del proceso es del 60%.

DATOS: S=32, O=16, H=1.



$$n_{H_2SO_4} = 100L * 1980g/L * 0,96 / (98g/mol) = 1939,6mol$$

$$n_S = 1939,6 / 0,6 = 3232,7moles; g = 103445,3$$

$$kgS = 103,4 kg de S.$$

Puntuación máxima por apartado: 1P

**Problema 2.-**

En la etiqueta de una botella de ácido nítrico figuran los siguientes datos: densidad=1,34g/cm<sup>3</sup>; %=45,0 % Calcule:

- La Molaridad y la fracción molar de la disolución de ácido nítrico.
- El volumen de hidróxido potásico 2,0M necesario para que neutralice 10cm<sup>3</sup> de ácido.
- Justifique el pH final.

DATOS: N=14, O=16, H=1

$$Se\ toma\ 1L, n = 1000cm^3 * 1,34g/cm^3 * 0,45 / 63g/mol.$$

$$M = 9,57. N = 9,57, gHNO_3 = 603, gH_2O = 737;$$

$$V_A N_A = V_B N_B; n_{HNO_3} = 9,57; n_{H_2O} = 40,94, X = 0,19$$

$$9,57 * 0,010 = V.2; V = 0,048L$$

Dado que se forma una sal de AF y BF, el pH=7

Puntuación máxima por apartado: a) 0,75P- b) 0,75P- c) 0,5P