

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

### INSTRUCCIONES GENERALES Y VALORACIÓN

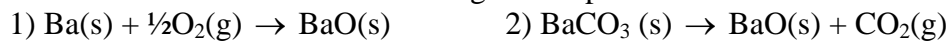
La prueba consta de dos partes. En la **primera parte** se propone un conjunto de cinco cuestiones de las que el alumno resolverá únicamente tres. La **segunda parte** consiste en dos opciones de problemas, A y B. Cada una de ellas consta de dos problemas; el alumno podrá optar por una de las opciones y resolver los dos problemas planteados en ella, sin que pueda elegir un problema de cada opción. Cada cuestión o problema puntuará sobre un máximo de dos puntos. No se contestará ninguna pregunta en este impreso.

**TIEMPO:** una hora y treinta minutos

### PRIMERA PARTE

#### Cuestión 1.-

Justificar razonadamente si en los siguientes procesos:



- Se produce un aumento o una disminución en la entropía del sistema.
- La reacción será endotérmica,
- La reacción será exergónica

**SOLUCIÓN:**

- En el 1  $\Delta S < 0$ , dado que se producen sólidos desde gases, en el 2,  $\Delta S > 0$ , por lo contrario
- Sólo la 2, dado que es de descomposición.
- En la 1,  $\Delta S < 0$ , por lo tanto para que  $\Delta G = \Delta H - T\Delta S < 0$  (condición de espontaneidad),  $\Delta H < 0$  o sea que deberá ser muy exotérmica y la 2 también lo será porque así lo indica la flecha pero a altas temperaturas ya que  $\Delta S > 0$  y  $T\Delta S > \Delta H$  en valor modular ya que es endotérmica y  $\Delta H > 0$

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

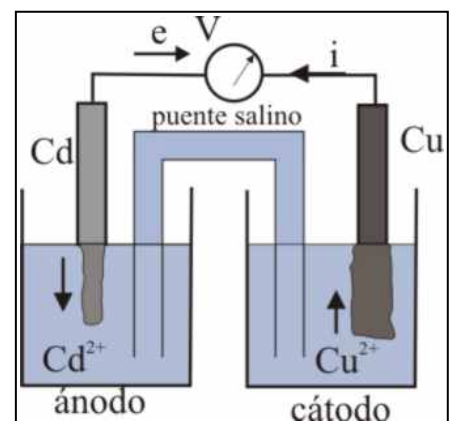
#### Cuestión 2.-

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  $\text{Cd}^{2+}$

**SOLUCIÓN**

- El dibujo muestra el funcionamiento de la pila electroquímica
- $\Delta V = 0,34 - (-0,24) = 0,58\text{V}$ .
- 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.
- Si la concentración de  $\text{Cd}^{2+}$  aumenta, también lo hace su potencial de reducción, que será mayor que el normal ( $-0,24\text{V}$ ), con lo que disminuye la diferencia de potencial en la pila, lo cual ocurrirá espontáneamente con el tiempo transcurrido.



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

**Cuestión 3.-**

Razone si son ciertas o falsas las afirmaciones:

- El hidróxido sódico se disocia totalmente en una disolución acuosa 0,01M.
- El amoniaco en disolución acuosa 0,01M no se disocia totalmente.
- En una disolución que contiene  $0,01\text{molL}^{-1}$  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;
- 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**

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

Puntuación máxima por apartado: 0,5P

**Cuestión 4.-**

Qué ocurre en una reacción química si:

- $K_p = K_c$
- $\Delta G = 0$
- $\Delta H > 0$

**SOLUCIÓN:**

En el primer caso, dado que  $K_p = K_c(RT)^{\Delta n}$ , sólo pueden ser iguales si  $\Delta n = 0$ , lo que indica que el número de moles en estado gaseoso de los reaccionantes es igual al de los productos de la reacción. En el caso b, indica que la reacción está en equilibrio, y en el c, que la reacción es endotérmica.

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

**Cuestión 5.-**

Distinga , ponga ejemplos

- Un polímero homopolímero de un copolímero.
- Un polímero isotáctico y otro atáctico.
- Un polímero termoestable y reticular, de otro elastómero.

**SOLUCIÓN:**

Un homopolímero es el que tiene monómeros iguales, mientras que el copolímero tiene monómeros diferentes. En el primer caso se tiene los polivinilos, politenos (polímeros de adición), mientras que en los segundos están los de condensación.

Un polímero isotáctico, es un polímero de adición que tiene del mismo lado los sustituyentes, siguiendo un determinado orden, mientras que uno atáctico no tiene orden. El primero al ser ordenado cristaliza mejor y es mas duro, y el segundo no. Normalmente se obtienen atácticos y hay que catalizarlos convenientemente para que se formen isotácticos. El PVC puede ser un polímero isotáctico.

Un polímero termoestable es el que soporta el aumento de temperatura sin degradarse, por ejemplo las bakelitas, mientras que los elastómeros son los que al ser fibras lineales tiene capacidad de estirarse por ejemplo el nylon, el caucho etc.

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

## SEGUNDA PARTE

### OPCIÓN A

#### Problema 1.-

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.

#### SOLUCIÓN

Se toma 1L,  $n = 1000\text{cm}^3 * 1,34\text{g/cm}^3 * 0,45 / 63\text{g/mol} = 9,57$

$M = 9,57$ .  $N = 9,57$ ,  $g\text{HNO}_3 = 603$ ,

$g\text{H}_2\text{O} = 1000\text{cm}^3 * 1,34\text{g/cm}^3 * 0,55 = 737$ ;  $n\text{H}_2\text{O} = 40,94$ ;  $n\text{HNO}_3 = 9,57$ ;  $X = 0,19$

$V_A N_A = V_B N_B$ ;  $9,57 * 0,010 = V.2$ ;  $V = 0,048\text{L}$

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

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

#### Problema 2.-

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 100litros 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.

#### SOLUCIÓN

a) Proceso  $\text{S}_{(s)} + \text{O}_2(\text{g}) = \text{SO}_2(\text{g})$ ;  $\text{SO}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4(\text{ac})$

La primera reacción se produce espontáneamente, mientras que la segunda hace falta un catalizador.

Moles de  $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{ac}) = (100000\text{mL} * 1,8\text{g/mL} * 0,96) / 98\text{g/mol} = 1800$  moles.

Como la relación es 1:1, harían falta 1800 moles de S teóricos, pero como el rendimiento es del 60%, harán falta  $1800 / 0,6 = 3000$  moles

$g = 3000 \text{ moles} * 32\text{g/mol} = 96000 \text{ g} = 96 \text{ kg}$ .

Puntuación máxima por apartado: 1P

## OPCIÓN B

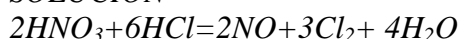
### Problema 1.-

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



*HNO<sub>3</sub> (ácido nítrico) actúa como oxidante, dado que el N<sup>5+</sup> pasa a 2+, del NO(óxido nítrico), ganando 3e.*

*El HCl actúa como reductor porque el 2Cl<sup>1-</sup> pasa a Cl<sub>2</sub>(0), perdiendo 2 electrones*

*Por eso hay que multiplicar por 2 la semi reacción de reducción y por 3 la semi reacción de oxidación*

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

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

Puntuación máxima por apartado: 1

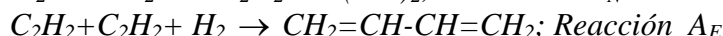
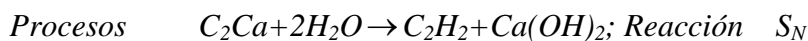
### Problema 2.-

Se pretende obtener 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, cuanto 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*

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

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