

<b>CENTRO:</b>  Examen adaptado a la PRUEBA DE ACCESO A ESTUDIOS UNIVERSITARIOS (LOGSE)  Curso  <b>MATERIA: QUÍMICA</b>	Modelo 8.1BS
--	-----------------

### 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.-**

Teniendo en cuenta los elementos de número atómico  $Z=8$ ,  $Z=13$  y  $Z=16$ , conteste razonadamente:

- ¿Cuáles de ellos pertenecen al mismo período?
- ¿Cuál de ellos tiene el ion divalente más estable?
- ¿Cuál es el orden decreciente de radio atómico?
- ¿Cuál de ellos tiene menos electroafinidad?.

#### *SOLUCIÓN*

*Se parte de la distribución electrónica de cada elemento:*

$Z8=(1s^2 2s^2 p^4)$ ;  $Z13(1s^2 2s^2 p^6 3s^2 p^1)$ ;  $Z16(1s^2 2s^2 p^6 3s^2 p^4)$ , resaltando su electrones de valencia.

*Mismo período 13 y 16 ( $n=3$ );*

*Ion divalente más estable el que alcanza la configuración de gas noble ganando o perdiendo 2 electrones: 8 y 18. Ganará más fácilmente los 2 electrones el de mayor electroafinidad y electronegatividad: ( $Z8$ )<sup>-2</sup>;*

*El radio y el volumen aumenta con  $n$ , y disminuye según  $QNE/r$ , por lo tanto ; $R13>16>8$ ;*

*La electroafinidad aumenta, según el apartado b,  $EA>8$  (+ a la dchaSP)*

Puntuación máxima por apartado: 0,5

#### **Cuestión 2.-**

Considere el equilibrio  $2NOCl(g) \rightleftharpoons 2NO(g) + Cl_2(g)$ .

Razone como variará el número de moles de  $Br_2$  en el recipiente si:

- Se añade  $NOCl$
- Disminuye el volumen del recipiente
- Se añade  $NO$ .
- Se pone un catalizador.

#### *SOLUCIÓN*

*Aplicando el Principio de Le Chatelier, de forma que el equilibrio se desplaza para contrarrestar la acción externa que se ejerza sobre él*

*Si la concentración de  $NOCl$  aumenta, se desplaza  $\Rightarrow$  por lo que aumenta el nº de moles de  $Cl_2$*

*Si el volumen disminuye, se desplaza hacia donde hay menos moles gaseosas  $\Leftarrow$ , por lo que disminuye el nº de moles de  $Cl_2$*

*Si aumenta la concentración de  $NO$ , el equilibrio se desplaza  $Z$  por lo que disminuye el nº de moles de  $Cl_2$*

*Un catalizador no modifica el equilibrio.*

Puntuación máxima por apartado: 0,5

### Cuestión 3.-

Te dan las siguientes sustancias: cobre, cloro, yoduro sódico, justifica en función de sus enlaces:

- si son o no solubles en el agua.
- si conducen o no la corriente a temperatura ambiente

#### SOLUCIÓN

Según el tipo de enlace se estudian las posibles interacciones con los dipolos del agua, para conocer su mayor o menor solubilidad.

*Cu* (E.Metálico, No Soluble, aunque se pueda oxidar y carbonatar con el  $\text{CO}_2$ )

$\text{Cl}_2$  (E.Cov y VdW, poco soluble, aunque reacciona con el agua en una dismutación produciendo ácido hipocloroso e clorhídrico); *NaI* (E.Iónico, Muy soluble en el agua);

*Cu* por lo mencionado antes, conduce la corriente eléctrica);

$\text{Cl}_2$  por lo mencionado antes, no conduce la corriente eléctrica)

*NaI*, buen conductor cuando está fundido o disuelto en agua

Puntuación máxima por apartado: 1P

### Cuestión 4.-

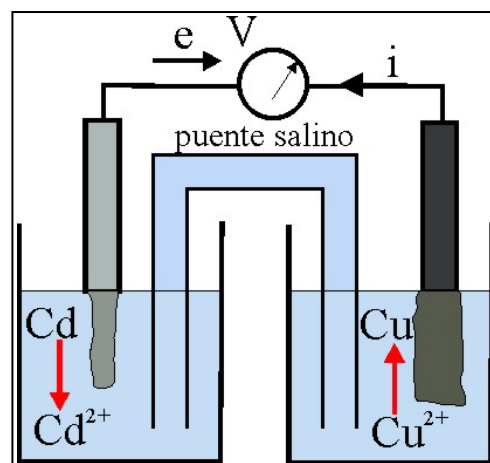
Se dispone de una pila formada por un electrodo de cinc, sumergido en una disolución de **1M de  $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$**  y conectado a un electrodo de cobre sumergido en una disolución **1M de  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$** . Ambas disoluciones están unidas por un puente salino.

- Escriba el esquema de la pila galvánica y explique el funcionamiento del puente salino
- Indique en qué electrodo tiene lugar la oxidación y en cuál la reducción
- Escriba la reacción global que tiene lugar e indique en qué sentido circula la corriente
- ¿En qué electrodo se deposita el cobre? Datos  $E^0(\text{Cd}^{2+}/\text{Cd}) = -0,4\text{V}$ ;  $E^0(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34\text{V}$

#### SOLUCIÓN

Esquema similar al de pila Daniell. En función de los potenciales de reducción, la oxidación que ocurre siempre en el ánodo produce ( $\text{Cd} - 2e = \text{Cd}^{2+}_{(ac)}$ ); mientras que en el cátodo  $\text{Cu}^{2+} + 2e = \text{Cu}(s)$

Los  $e^-$  van del Cd al Cu, y la corriente en sentido contrario. El cobre se deposita en el cátodo. El puente salino cierra el circuito



Puntuación máxima por apartado: 0,5

### Cuestión 5.-

Justifique si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones, **formulando y nombrando los productos de reacción**

- $\text{CH}_3\text{-CHOH-CH}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{calor} =$  Se produce una reacción de eliminación.

*Correcto: propenol + agua*

- $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH} + \text{CH}_3\text{COOH}$  en medio ácido = Se produce una reacción de condensación.

*Si: acetato de propilo + agua*

- $\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_2\text{-CH}_3 + \text{HCl} =$  Se produce una reacción de adición nucleófila.

*No. Adición electrófila, dando 2-cloro-pentano*

- $\text{ClCH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3 + \text{KOH}$  en etanol = Se produce una reacción de adición electrófila.

*No, sino Eliminación dando mayor cantidad de Propeno + cloruro potásico*

Puntuación máxima por apartado: 0,5

## SEGUNDA PARTE

### OPCIÓN A

#### Problema 1.-

Si la energía de ionización del K gaseoso es de 418kJ/mol,

- Calcule la energía mínima que ha de tener un fotón para ionizar un átomo de potasio.
- Determine la frecuencia asociada a esta radiación.

DATOS:  $h=6,63 \cdot 10^{-34}$  Js. ,  $c=3 \cdot 10^8$  m/s.  $N$  Avogadro=  $6,023 \cdot 10^{23}$ /mol

SOLUCIÓN

Energía del fotón:  $418 \text{ kJ/mol} / 6,023 \cdot 10^{23} / \text{mol} = 6,94 \cdot 10^{-22}$  kJ

$E=h\nu \Leftrightarrow \nu = E/h = 1 \cdot 10^{15}$  Hz

Puntuación máxima por apartado: 1

#### Problema 2.-

Una disolución acuosa 0,01M de un ácido débil HA tiene un grado de disociación de 0,25.

Calcule:

- $K_a$  del ácido
- pH de la disolución
- $K_b$  de la base conjugada  $A^-$

Datos: Producto iónico del agua  $k_w=1 \cdot 10^{-14}$

SOLUCIÓN

$AH + H_2O \rightleftharpoons A^- + H_3O^+$

$$K_a = \frac{C\alpha^2}{1-\alpha} = 0,000833 = 8,33 \cdot 10^{-4}$$

$$pH = -\log(C\alpha) = 2,60$$

$$K_b = K_w / K_a = 1,2 \cdot 10^{-11}$$

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

### OPCIÓN B

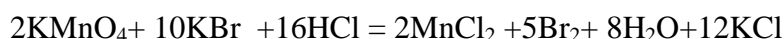
#### Problema 1.-

Para obtener bromo, se hace reaccionar permanganato potásico con bromuro potásico, en presencia de ácido clorhídrico, para producir aparte de bromo, cloruro de manganeso(II), cloruro potásico agua.

- Ajuste el proceso indicando sus características.
- Cuántas moléculas de bromo se obtendrían con 50ml de permanganato potásico 0,1M, suponiendo un rendimiento del 100%.

DATOS: Masa molar Br=80g/mol

SOLUCIÓN



oxidante  $KMnO_4$ , reductor  $KBr$ ,  $n^\circ$  electrones que se transfieren = 10

$nKMnO_4 = 0,1 * 0,05 = 0,005 \text{ moles} = 0,79 \text{ g}$   $nBr_2 = 0,005 * 5/2 = 0,0125 \text{ moles}$

$n^\circ \cdot \text{moléculas} = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ moléculas/mol} \cdot 0,0125 \text{ moles} = 7,53 \cdot 10^{21} \text{ moléculas}$

Puntuación máxima por apartado: 1

**Problema 2.-**

En el proceso de descomposición térmica del carbonato cálcico se forma óxido de calcio y dióxido de carbono. Sabiendo que en el horno en el que ocurre el proceso se obtiene un rendimiento del 65%,

- Determine la variación de entalpía en el proceso.
- Cuántos kg de carbón serían necesarios quemar para producir 500kg de óxido cálcico.

**DATOS**

$$\Delta H_f^0 \text{ CaCO}_3 = -1206,9 \text{ kJ/mol.} \quad \Delta H_f^0 \text{ CO}_2 = -635,1 \text{ kJ/mol.} \quad \Delta H_f^0 \text{ CaO} = -393,1 \text{ kJ/mol}$$

*1 kg de carbón desprende 8330 kJ*

**SOLUCIÓN**

*Proceso de descomposición:  $\text{CaCO}_3(s) + Q = \text{CaO}(s) + \text{CO}_2(g)$*

$$\Delta H_R^0 \text{ CaCO}_3 = -665,1 - 393,1 + 1200,9 = 142,7 \text{ kJ/mol.}$$

$$N^\circ \text{ de moles} = 500000 / 56 = 8928,6$$

$$Q = 8928,6 * 142,7 \text{ kJ} / 0,65 = 1960164,8 \text{ kJ, kgC} = 235,3 \text{ kg}$$

Puntuación máxima por apartado: 1