

<b>CENTRO:</b>	Examen adaptado a la PRUEBA DE ACCESO A ESTUDIOS UNIVERSITARIOS (LOE)	Clave 8.1S.BN
	<b>Curso</b>	
	<b>MATERIA: QUÍMICA</b>	

### INSTRUCCIONES GENERALES Y VALORACIÓN

La prueba consta de dos opciones, A y B, ambas con tres cuestiones y dos problemas. El alumno deberá optar por una de las opciones, sin que pueda elegir problemas y cuestiones 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

#### OPCIÓN A

##### **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:*

$Z8=(1s^2\underline{2s^2p^4})$ ;  $Z13(1s^22s^2p^6\underline{3s^2p^1})$ ;  $Z16(1s^22s^2p^6\underline{3s^2p^4})$ , 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: ( $Z8$ );*

*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 dcha. SP)*

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  $\Leftarrow$  por lo que disminuye el nº de moles de  $Cl_2$*

*Un catalizador no modifica el equilibrio.*

Puntuación máxima por apartado: 0,5P

**Cuestión 3.-**

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

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

*Correcto: propenol + agua*

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

*Si: acetato de propilo + agua*

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

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

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

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

Puntuación máxima por apartado: 0,5P

**Problema 1.-**

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

a) Calcule la energía mínima que ha de tener un fotón para ionizar un átomo de potasio.

b) 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*

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

Puntuación máxima por apartado: 1P

**Problema 2.-**

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

Calcule:

a)  $K_a$  del ácido

b) pH de la disolución

c)  $K_b$  de la base conjugada  $A^-$

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

**SOLUCIÓN**

*$HA + H_2O \rightleftharpoons A^- + H_3O^+$*

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

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

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

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

## OPCIÓN B

### Cuestión 1.-

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  $CO_2$  )*

*$Cl_2$  (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);*

*$Cl_2$  por lo mencionado antes, no conduce la corriente eléctrica)*

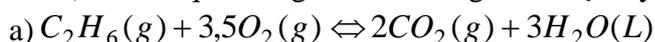
*$NaI$ , buen conductor cuando está fundido o disuelto en agua*

Puntuación máxima por apartado: 1P

### Cuestión 2.-

En una reacción de combustión de etano en fase gaseosa se supone que el equilibrio está desplazado hacia los productos.

- Escriba y ajuste la reacción de combustión
- Escriba la expresión para el cálculo de la entalpía de reacción a partir de las entalpías de formación
- Escriba la expresión para el cálculo de la entropía de la reacción
- Justifique el signo de las magnitudes  $\Delta H$  y  $\Delta G$



b)  $\Delta H_R^0 = 2\Delta H_f^0(CO_2) + 3\Delta H_f^0(H_2O) - \Delta H_f^0(C_2H_6)$

c)  $\Delta S_R^0 = 2\Delta S_f^0(CO_2) + 3\Delta S_f^0(H_2O) - \Delta S_f^0(C_2H_6) - 3,5\Delta S_f^0(O_2)$

d) Dado que  $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ , y  $\Delta H < 0$  ( es exotérmica), y  $\Delta S < 0$  (disminuye el número de moles gaseosos), por lo tanto a  $T=298K$ ,  $\Delta G < 0$

Puntuación máxima por apartado: 0,5P

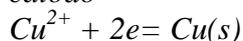
### Cuestión 3

Se dispone de una pila formada por un electrodo de cinc, sumergido en una disolución de **1M de  $Cd(NO_3)_2$**  y conectado a un electrodo de cobre sumergido en una disolución **1M de  $Cu(NO_3)_2$** . 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  $E^0(Cd^{2+}/Cd) = -0,4V$ ;  $E^0(Cu^{2+}/Cu) = 0,34V$

#### SOLUCIÓN

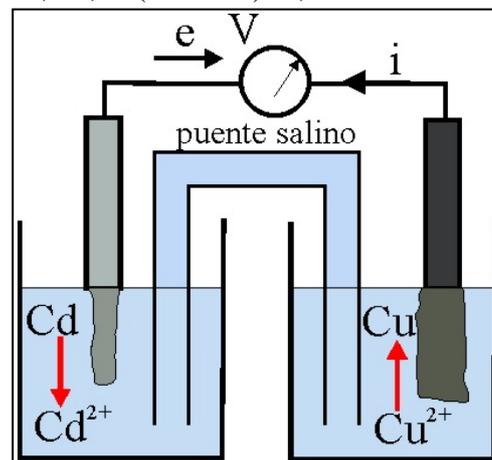
Esquema similar al de pila Daniell. En función de los potenciales de reducción, la oxidación que ocurre siempre en el ánodo produce  $(Cd - 2e = Cd^{2+}_{(ac)})$ ; mientras que en el cátodo



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: 0,5P

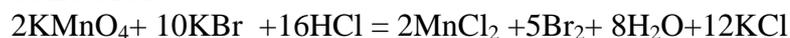


**Problema 1.-**

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  $\text{KMnO}_4$ , reductor  $\text{KBr}$ ,  $n^\circ$  electrones que se transfieren = 10

$n\text{KMnO}_4 = 0,1 * 0,05 = 0,005 \text{ moles} = 0,79 \text{ g}$   $n\text{Br}_2 = 0,005 * 5/2 = 0,0125 \text{ moles}$

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

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

1 kg de carbón desprende 8330 kJ

**SOLUCIÓN**

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

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

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

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

Puntuación máxima por apartado: 1