

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

### OPCIÓN A

#### Cuestión 1.-

Teniendo en cuenta los elementos de número atómico  $Z=7$ ,  $Z=13$  y  $Z=15$ , conteste razonadamente:

- ¿Cuáles de ellos pertenecen al mismo período?
- ¿Cuáles pertenecen al mismo grupo?
- ¿Cuál es el orden decreciente de radio atómico?
- De los dos elementos  $Z=13$  y  $Z=15$  ¿Cuál tiene el primer potencial de ionización mayor?

#### SOLUCIÓN.

Se parte de la distribución electrónica de cada elemento:

$Z7(1s^2 2s^2 p^3)$  Grupo 15 ;  $Z13(1s^2 2s^2 p^6 3s^2 p^1)$  G13;  $Z15(1s^2 2s^2 p^6 3s^2 p^3)$  Grupo 15.

La configuración externa da el grupo, El Z7 y 15, pertenecen al grupo G15;

El periodo viene dado por el valor de  $n$  externo ; Mismo período 13 y 15;  $n=3$ ;

El radio depende de  $n$ , y para igual  $n$ , de la QNE (carga nuclear efectiva), que provoca la atracción sobre los electrones de valencia. Por eso  $R13 > 15 > 7$ ;

Por la misma razón, Dado que la energía de ionización depende de la relación  $QNE/r$ , al disminuir el radio, la energía de ionización es mayor por eso el Z15 lo tiene mayor que el Z13 (mayor a la dcha. del SP)

Puntuación máxima por apartado: 0,5

#### Cuestión 2.-

Considere el equilibrio  $2NOBr(g) \rightleftharpoons 2NO(g) + Br_2(g)$

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

- Se añade NOBr
- Aumenta 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 NOBr aumenta, se desplaza  $\Rightarrow$  por lo que aumenta el  $n^\circ$  de moles de  $Br_2$

Si el volumen aumenta, se desplaza hacia donde hay mas moles gaseosos  $\Rightarrow$ , por lo que aumenta el  $n^\circ$  de moles de  $Br_2$

Si aumenta la concentración de NO, el equilibrio se desplaza  $\Leftarrow$  por lo que disminuye el  $n^\circ$  de moles de  $Br_2$

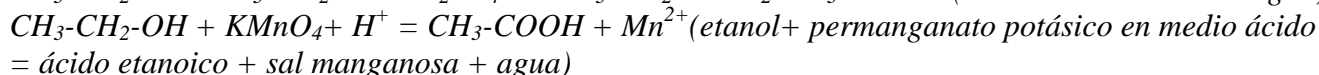
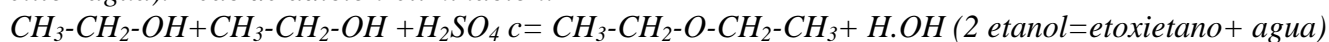
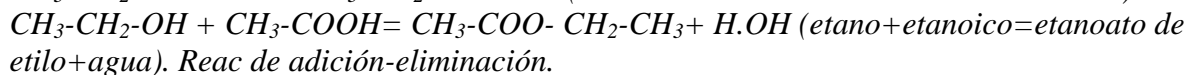
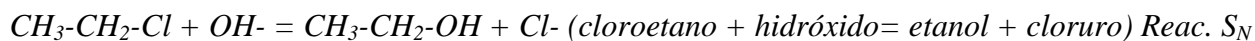
Un catalizador no modifica el equilibrio.

Puntuación máxima por apartado: 0,5

**Cuestión 3.-**

Escriba un ejemplo representativo para cada una de las siguientes reacciones orgánicas, considerando únicamente compuestos reactivos con 2 átomos de carbono. Formule y nombre los reactivos implicados:

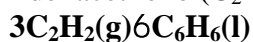
- Reacción de sustitución en derivados halogenados por grupos hidroxilo
- Reacción de esterificación
- Reacción de eliminación (alcoholes con H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> concentrado)
- Reacción de oxidación de alcoholes

**SOLUCIÓN**

Puntuación máxima por apartado: 0,5

**Problema 1.-**

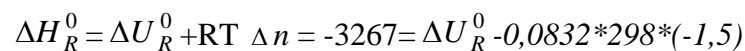
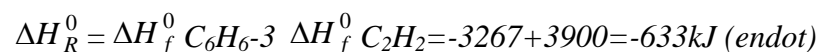
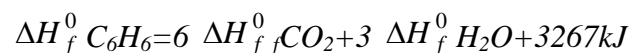
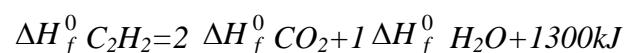
El benceno (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) se puede formar a partir del acetileno (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>) según la reacción siguiente:



Las entalpías de combustión a 25°C y 1 atm para el acetileno y el benceno son respectivamente: -1300 kJ mol<sup>-1</sup> y -3267 kJ mol<sup>-1</sup>.

- Calcule de la entalpía de la reacción de formación del benceno a partir del acetileno y deduzca si es un proceso endotérmico o exotérmico
- Determine la energía en kJ que se libera en la combustión de 1g de benceno

DATOS: C=12; H=1, O=16

**SOLUCIÓN**

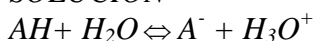
Puntuación máxima por apartado: 1P

**Problema 2.-**

Una disolución acuosa 0,1M de un ácido débil HA tiene un grado de disociación de 0,1. Calcule:

- K<sub>a</sub> del ácido
- pH de la disolución
- K<sub>b</sub> de la base conjugada A<sup>-</sup>

Datos: Producto iónico del agua k<sub>w</sub>=1.10<sup>-14</sup>

**SOLUCIÓN**

$$K_a = \frac{C\alpha^2}{1-\alpha} = 0,0011 = 1,1 \cdot 10^{-3}$$

$$pH = -\log(C\alpha) = 3,95$$

$$K_b = K_w/K_a = 9,1 \cdot 10^{-12}$$

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

## OPCIÓN B

### Cuestión 1.-

Considere las moléculas:  $\text{OF}_2$ ,  $\text{BI}_3$ ,  $\text{CCl}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_2$ .

- Escriba los diagramas de Lewis.
- Indique razonadamente sus geometrías moleculares utilizando la teoría de hibridación de orbitales o bien la teoría de la repulsión de pares electrónicos.
- Justifique cuáles son moléculas polares.
- ¿Qué moléculas tienen enlaces múltiples?

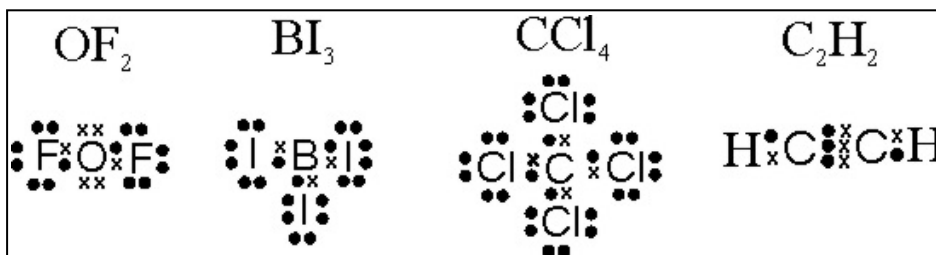
### SOLUCIÓN

$\text{OF}_2$ ,  $O(sp^3)$  tetraédrico con 2 pares NL, estructura angular, algo polar.

$\text{BI}_3$ ,  $sp^2$ ,  $120^\circ$ , presenta un hueco electrónico; no polar  $E: = 0$ , es inestable debido a que  $V_I > V_B$ ;

$\text{CCl}_4$ ,  $sp^3$  tetraédrico, ángulo  $109^\circ$ , no polar,  $E: = 0$ .

$\text{C}_2\text{H}_2$ ,  $sp$ , triple enlace ( $F$  y  $2B$  enlace múltiple), ángulos de  $180^\circ$ , hay ligera polaridad en el enlace C-H, dado que el C aumenta su electronegatividad a causa del triple enlace vecino



Puntuación máxima por apartado: 0,5

### Cuestión 2.-

La reacción en fase gaseosa  $A + B \rightleftharpoons 2C + D$ , es endotérmica y su ecuación cinética es  $v = k[A]$ .

Justifique si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

- El reactivo A se consume más de prisa que el B
- Un aumento de presión total produce un aumento de la velocidad
- Una vez iniciada la reacción, la velocidad de la reacción es constante si la temperatura no varía
- Por ser endotérmica un aumento de la temperatura disminuye la velocidad de la reacción.

### SOLUCIÓN

a) Dado que la reacción tiene la ecuación cinética dada, la velocidad de reacción no depende de B, por lo tanto no se consume, sólo A

b) Como es en fase gaseosa, un aumento de presión implicará una disminución de volumen por lo que la concentración de A (moles de A/ volumen), aumentará, y también lo hará la velocidad de reacción.

c) La velocidad de reacción sólo será constante cuando se alcance el equilibrio, mientras esto no ocurra, la disminuir la concentración de A, irá disminuyendo.

d) El carácter endotérmico afectará al equilibrio, pero mientras que éste no se alcance, al aumentar la temperatura, aumentará la velocidad de reacción, al aumentar el número de moléculas de A activadas.

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  $Zn(NO_3)_2$  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?

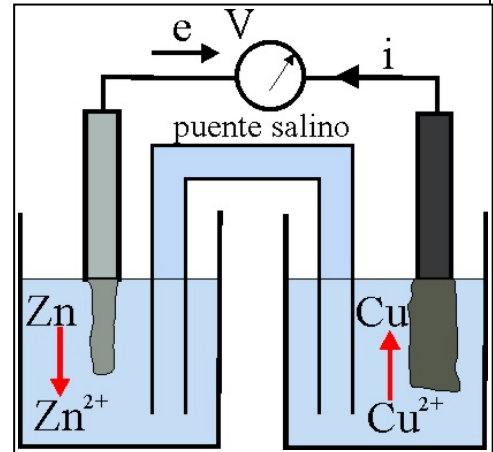
Datos  $E^0(Zn^{2+}/Zn) = -0,76V$ ;  $E^0(Cu^{2+}/Cu) = 0,34V$

#### SOLUCIÓN

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

Los  $e^-$  van del Zn 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



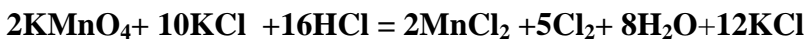
### Problema 1.-

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

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

DATOS:  $N^{\circ}$ Avogadro =  $6,02 \cdot 10^{23}$ /mol. Mn=55, O=16, Cl=35,5 K=39.

#### SOLUCIÓN



oxidante  $KMnO_4$ , reductor  $KBr$ ,  $n^{\circ}$  electrones = 10

$$nKMnO_4 = 0,1 * 0,05 = 0,005 \text{ moles} = 0,79g$$

$$nCl_2 = 0,005 * 5/2 = 0,0125 \text{ moles}$$

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

Puntuación máxima por apartado: 1

### Problema 2.-

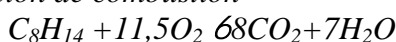
Si se somete al hidrocarburo  $C_8H_{14}$  a combustión completa:

- Formule y ajuste la reacción de combustión
- Calcule el número de moles de  $O_2$  que se consumen en la combustión completa de 220g de hidrocarburo
- Formule y nombre 5 isómeros con diferente tipo de isomería.

DATOS:  $R = 0,082 \text{ atm} \cdot L \cdot \text{mol}^{-1} \cdot K^{-1}$ . H=1,0; C=12,0 El aire contiene un 20% de  $O_2$  en estas condiciones

#### SOLUCIÓN

Reacción de combustión



$$n \text{ Hidrocarburo} = 220g / (110g/mol) = 2; nO_2 = 11,5 * 2;$$

$$VO_2 = 23 \text{ moles} * 22,4L/mol = 515,2L; V \text{ aire} = 515,2L * 5 = 2576L$$

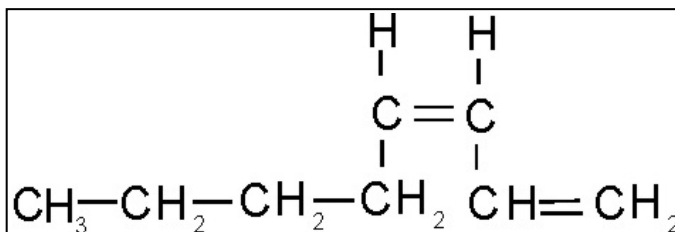
Hay todo tipo de isomerías.

Es un octino. Posic: 1-octino etc. Cadena. 2-metil-4-octino

Función = 1-4-octadieno.

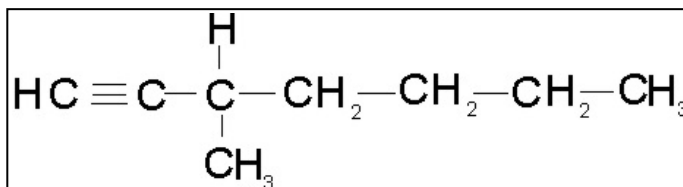
*Geometr=1,3-octadieno ( cis o Z)*

*También isomería de función*



*Óptica (C asimétrico):3-metil-1-octino*

*También isomería de cadena*



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