

## Septiembre 2013-2014

### OPCION A

#### Problema nº1

Considera las cuatro configuraciones electrónicas siguientes: A:  $1s^2 2s^2 2p^7$ ; B:  $1s^2 2s^3$ ; C:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^5$  y (D)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ .

- Razona cuál(es) no cumple(n) el principio de exclusión de Pauli.
- Indica el grupo y el periodo de los elementos a los que pertenecen las configuraciones que sí lo cumplen e indica su carácter metálico o no metálico.
- Escribe las posibles combinaciones de números cuánticos para un electrón situado en un orbital 3d.
- Justifica cuál será el ión más estable del elemento D.

El aminoácido leucina es el ácido 2-amino-4-metilpentanoico.

- Escribe su fórmula semidesarrollada.
- Formula y nombra un compuesto que sea isómero de cadena de la leucina.
- Escribe la reacción de la leucina con el metanol, nombra los productos e indica qué tipo de reacción es.
- Si en la leucina se sustituye el grupo amino por un grupo alcohol, formula y nombra el compuesto resultante.

Para las siguientes reacciones de

#### Problema nº2

Explica cuáles de las siguientes reacciones, sin ajustar, modifican su composición en el equilibrio por un cambio en la presión total. Indica cómo variarían las cantidades de los productos o los reactivos si se tratase de un aumento de presión.

- $Ni (s) + CO (g) \rightleftharpoons Ni(CO)_4 (g)$
- $CH_4 (g) + H_2O (g) \rightleftharpoons CO (g) + H_2 (g)$
- $SO_2 (g) + O_2 (g) \rightleftharpoons SO_3 (g)$
- $O_3 (g) \rightleftharpoons O_2 (g)$

#### Problema nº3

El aminoácido leucina es el ácido 2-amino-4-metilpentanoico.

- Escribe su fórmula semidesarrollada.
- Formula y nombra un compuesto que sea isómero de cadena de la leucina.
- Escribe la reacción de la leucina con el metanol, nombra los productos e indica qué tipo de reacción es.
- Si en la leucina se sustituye el grupo amino por un grupo alcohol, formula y nombra el compuesto resultante.



Problema nº4

Para las siguientes reacciones de neutralización, formula la reacción y calcula el pH de la disolución que resulta tras:

- Mezclar 50 mL de ácido sulfúrico 2 M con 50 mL de hidróxido de sodio 5 M.
- Añadir 0,1 g de hidróxido de sodio y 0,1 g de cloruro de hidrógeno a un litro de agua destilada.

DATOS: Ar(H) = 1 u; Ar (O) = 16 u; Ar (Na) = 23 u; Ar (Cl) = 35,5 u.

Problema nº5

Se lleva a cabo la electrolisis de  $\text{ZnBr}_2$  fundido.

- Escribe y ajusta las semirreacciones que tienen lugar en el cátodo y en el ánodo.
- Calcula cuánto tiempo tardará en depositarse 1 g de Zn si la corriente es de 10 A.
- Si se utiliza la misma intensidad de corriente en la electrolisis de una sal fundida de vanadio y se depositan 3,8 g de este metal en 1 hora, ¿cuál será la carga del ión vanadio en esta sal?

DATOS: F = 96.485 C; Ar (V) = 50,9 u; Ar (Zn) = 65,4 u.

### OPCION B

#### Problema nº1

Ajusta las siguientes reacciones redox y justifica si son espontáneas:

- $\text{Cl}_2 + \text{Cd} \rightarrow \text{Cd}^{2+} + \text{Cl}^-$ .
- $\text{Cu}^{2+} + \text{Cr} \rightarrow \text{Cu} + \text{Cr}^{3+}$

DATOS:  $E^\circ (\text{Cr}^{3+}/\text{Cr}) = -0,74 \text{ V}$ ;  $E^\circ (\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 \text{ V}$ ;  $E^\circ (\text{Cd}^{2+}/\text{Cd}) = -0,40 \text{ V}$ ;  $E^\circ (\text{Cl}_2/\text{Cl}^-) = 1,36 \text{ V}$ .

#### Problema nº2

La reacción ajustada  $\text{A} + \text{B} \rightarrow 2 \text{C}$  tiene un orden de reacción dos respecto a A y uno respecto a B. Justifica si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

- El orden total de la reacción es 2.
- Las unidades de la constante cinética son  $\text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ .
- El valor de la constante cinética no se modifica si se duplica la concentración de A.
- La velocidad de la reacción es  $v = - (1/2) d[\text{A}] / dt$ .

#### Problema nº3

Considere los siguientes ácidos y sus valores de pKa indicados en la tabla:

- Justifica cuál es el ácido más débil.
- Calcula Kb para la base conjugada de mayor fortaleza.
- Si se preparan disoluciones de igual concentración de estos ácidos justifica, sin hacer cálculos, cuál de ellas será la de menor pH.
- Escribe la reacción entre NaOH y HCN. Nombra el producto formado.

#### Problema nº4

En el siguiente sistema en equilibrio:  $\text{CO} (\text{g}) + \text{Cl}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons \text{COCl}_2 (\text{g})$ , las concentraciones de CO, Cl<sub>2</sub> y COCl<sub>2</sub> son 0,5 M, 0,5 M y 1,25 M, respectivamente.

- Calcula el valor de Kc.
- Justifica hacia dónde se desplazará el equilibrio si se aumenta el volumen.
- Calcula las concentraciones en el equilibrio de todos los componentes si se reduce el volumen a la mitad.

#### Problema nº 5

Se denominan gases licuados del petróleo (GLP) a mezclas de propano y butano que pueden utilizarse como combustible en diferentes aplicaciones. Cuando se quema 1 kg de una muestra de GLP en exceso de oxígeno, se desprenden  $4,95 \cdot 10^4 \text{ kJ}$ . Calcula:



C/ Fernando Poo 5 Madrid (Metro Delicias o Embajadores).

- Las entalpías molares de combustión del propano y del butano.
- Las cantidades (en moles) de propano y butano presentes en 1 kg de la muestra de GLP.
- La cantidad (en kg) de CO<sub>2</sub> emitida a la atmósfera en la combustión de 1 kg de la muestra de GLP.

DATOS:

$\Delta H_f^\circ[\text{propano (l)}] = -119,8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ;  $\Delta H_f^\circ[\text{butano (l)}] = -148,0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ;  $\Delta H_f^\circ[\text{CO}_2 \text{ (g)}] = -393,5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ;  $\Delta H_f^\circ[\text{H}_2\text{O (l)}] = -285,8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ; Ar(H) = 1 u; Ar(C) = 12 u; Ar(O) = 16 u.

www.academianuevofuturo.com