



UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

# PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

LOE – SEPTIEMBRE 2014

## QUÍMICA

### INDICACIONES

Debe elegir una opción completa de problemas.

### OPCIÓN DE EXAMEN Nº 1

1. [2 PUNTOS] En las siguientes parejas de moléculas, una molécula es polar y la otra no polar.

$\text{NH}_3$  y  $\text{BF}_3$ .

$\text{H}_2\text{O}$  y  $\text{BeCl}_2$ .

a) Explica razonadamente la geometría de estas moléculas.

b) Indica razonadamente en cada pareja cuál es la molécula polar y cuál la no polar.

2. [2 PUNTOS] Para la reacción:  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2\text{OH} (\text{l}) + \text{O}_2 (\text{g}) \longrightarrow \text{CH}_3 - \text{COOH} (\text{l}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l})$ :

a) Calcula la variación de entalpía de la reacción a  $25^\circ\text{C}$ , en condiciones estándar.

b) Razona cuál es el signo de la variación de entropía a  $25^\circ\text{C}$ , en condiciones estándar.

c) Razona si será la reacción espontánea a cualquier temperatura.

d) ¿Cómo determinarías la temperatura teórica a la que la energía de Gibbs es igual a cero?

DATOS:  $\Delta H_f^0 (\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}) (\text{l}) = -227,6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ;  $\Delta H_f^0 (\text{CH}_3\text{COOH}) (\text{l}) = -487 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ;

$\Delta H_f^0 (\text{H}_2\text{O}) (\text{l}) = -285,8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

3. [2 PUNTOS] Para la reacción en fase gaseosa  $\text{CO} + \text{NO}_2 \longrightarrow \text{CO}_2 + \text{NO}$  la ecuación de velocidad es  $v = k \cdot [\text{NO}_2]^2$ . Justifica si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

a) La velocidad de desaparición del CO es igual que la velocidad de desaparición del  $\text{NO}_2$ .

b) La constante de velocidad no depende de la temperatura porque la reacción se produce en fase gaseosa.

c) El orden total de la reacción es dos.

d) Las unidades de la constante de velocidad serán  $(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1})$ .

4. [2 PUNTOS] Para las sales cloruro de plata  $\text{AgCl}$  y sulfuro de plata  $\text{Ag}_2\text{S}$ , cuyas constantes de producto de solubilidad, a  $25^\circ\text{C}$ , son  $1,6 \cdot 10^{-10}$  y  $2,1 \cdot 10^{-49}$ , respectivamente:

a) Formula los equilibrios heterogéneos de disociación y escribe las expresiones para las constantes del producto de solubilidad de cada una de las sales indicadas, en función de sus solubilidades.

b) Calcula la solubilidad de cada una de estas sales en  $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ .

c) ¿Qué efecto produce la adición de cloruro de sodio sobre una disolución saturada de cloruro de plata?

d) A una disolución de  $\text{Cl}^-$  le adicionamos otra de  $\text{Ag}^+$ , tal que las concentraciones finales de ambas especies sea  $10^{-4} \text{ M}$ . Razona si precipitará  $\text{AgCl} (\text{s})$ .

DATOS: Masas atómicas:  $\text{Cl} = 35,5$ ;  $\text{Ag} = 108,0$ ;  $\text{S} = 32,0$ .

5. [2 PUNTOS] Para platear un objeto se ha estimado que es necesario depositar 40 g de plata.

a) Si se realiza la electrolisis de una disolución acuosa de sal de  $\text{Ag}^+$  con una corriente de 2 amperios ¿cuánto tiempo se tardará en realizar el plateado?

b) ¿Cuántos moles de electrones han sido necesarios para ello?

c) Con la misma cantidad de electrones ¿cuántos gramos de Au se depositarán, si se realiza la electrolisis con una disolución acuosa de sal de  $\text{Au}^{3+}$ ?

d) Para que se deposite la misma cantidad de moles de oro que los que se depositaron de plata, ¿razona si hay que aumentar o disminuir la cantidad de electrones que circulen por la disolución?

DATOS: Masas atómicas:  $\text{Ag} = 108$ ;  $\text{Au} = 197$ .

$F = 96.500 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

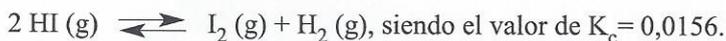
## OPCIÓN DE EXAMEN N° 2

1. [2 PUNTOS] Dadas las configuraciones electrónicas:

A:  $1s^2 3s^1$ ; B:  $1s^2 2s^3$ ; C:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ ; D:  $1s^2 2s^2 2p_x^2 2p_y^0 2p_z^0$ , indica, razonadamente:

- La que no cumple el principio de exclusión de Pauli.
- La que no cumple el principio de máxima multiplicidad de Hund.
- La que, siendo permitida, contiene electrones desapareados.
- La que pudiera representar a un átomo en estado fundamental.

2. [2 PUNTOS] El yoduro de hidrógeno se descompone a  $400\text{ °C}$  de acuerdo con la ecuación:



Una muestra de 0,6 moles de HI se introduce en un matraz de 1 L y parte del HI se descompone hasta que el sistema alcanza el equilibrio.

- ¿Cuál es la concentración de cada especie en el equilibrio?
- Calcula  $K_p$ .
- Calcula la presión total en el equilibrio.
- Razona cómo afectaría al equilibrio un incremento de la presión.

DATO:  $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ .

3. [2 PUNTOS] Se tienen dos disoluciones acuosas, una de ácido salicílico HA ( $K_a = 10^{-3}$ ) y otra de ácido benzoico HD ( $K_a = 2 \cdot 10^{-5}$ ). Si la concentración de los dos ácidos es la misma, contesta razonadamente a las preguntas:

- ¿Cuál de los dos ácidos es más débil?
- ¿Cuál de los dos ácidos tiene un grado de disociación mayor?
- ¿Cuál de las dos disoluciones tiene un pH menor?
- ¿Cuál de las dos bases conjugadas es más débil?

4. [2 PUNTOS] Se dispone de una pila formada por un electrodo de cinc, introducida en una disolución 1 M de  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$  y conectado con un electrodo de cobre, sumergido en una disolución 1 M de  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ .

Ambas disoluciones están unidas por un puente salino.

- Escribe y/o dibuja el esquema de la pila galvánica y explica la función del puente salino.
- Indica en qué electrodo tiene lugar la oxidación y en cuál la reducción.
- Escribe la reacción global que tiene lugar e indica en qué sentido circula la corriente.
- ¿En qué electrodo se deposita el cobre? y ¿cuál es el potencial estándar de la pila?

DATOS:  $E^\circ (\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}) = 0,34 \text{ V}$ ;  $E^\circ (\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}) = -0,76 \text{ V}$ .

5. [2 PUNTOS] Escribe la fórmula desarrollada de los siguientes compuestos y nombra el compuesto, indica el grupo funcional que representan y escribe o nombra un isómero:

- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$ .
- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CONH}_2$ .
- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_2\text{CH}_3$ .
- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ .