



UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

LOE – SEPTIEMBRE 2015

QUÍMICA

INDICACIONES

Debe elegir una opción completa de problemas.

OPCIÓN DE EXAMEN Nº 1

1. [2 PUNTOS] Contesta de forma razonada a las cuestiones acerca de los elementos que poseen las siguientes configuraciones electrónicas: A: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$; B: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^5$.

- [0,5 PUNTOS] ¿A qué grupo y a qué período pertenecen?
- [0,5 PUNTOS] ¿Qué elemento se espera que posea una mayor energía de ionización?
- [0,5 PUNTOS] ¿Qué elemento tiene un radio atómico menor?
- [0,5 PUNTOS] ¿Una combinación de A y B, qué tipo de compuesto genera y de qué estequiometría?

2. [2 PUNTOS] Explica razonadamente las siguientes cuestiones:

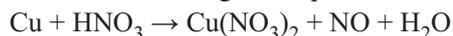
- [1 PUNTO] Cómo variará con la temperatura la espontaneidad de una reacción en la que $\Delta H^\circ < 0$ y $\Delta S^\circ < 0$, siendo estas dos magnitudes constantes con la temperatura.
- [1 PUNTO] La entalpía de formación del $H_2O(l)$ a 298 K es $-286 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$. Sin embargo, cuando se mezclan a 298 K el hidrógeno y el oxígeno, no se observa reacción apreciable.

3. [2 PUNTOS]

- [1 PUNTO] Sabiendo que el producto de solubilidad del hidróxido de plomo (II), $Pb(OH)_2$, a una temperatura dada es $4 \cdot 10^{-15}$, calcula la solubilidad del hidróxido.
- [1 PUNTO] Indica si se formará un precipitado de yoduro de plomo (II), PbI_2 , cuando a 100 mL de una disolución 0,01 M de nitrato de plomo (II), $Pb(NO_3)_2$, se le añaden 50 mL de una disolución de yoduro potásico, KI, 0,02 M.

DATOS: $Pb(NO_3)_2$ y KI son sales solubles; $K_{ps}(PbI_2) = 7,1 \cdot 10^{-9}$.

4. [2 PUNTOS] El monóxido de nitrógeno se puede obtener según la siguiente reacción:



- [1 PUNTO] Ajusta por el método del ión-electrón esta reacción en sus formas iónica y molecular.
- [1 PUNTO] Calcula la masa de cobre que se necesita para obtener 5 L de NO medidos a 750 mm de Hg y 40 °C.

DATOS: Masa atómica (Cu) = 63,5; R = 0,082 atm·L·mol⁻¹·K⁻¹.

5. [2 PUNTOS] Justificar las siguientes propuestas relativas a sustancias orgánicas:

- [0,5 PUNTOS] La molécula CH_3Cl es polar y el metano es apolar.
- [0,5 PUNTOS] El etano es menos soluble en agua que el etanol.
- [0,5 PUNTOS] Los alcanos lineales incrementan su punto de ebullición al aumentar el número de carbonos.
- [0,5 PUNTOS] Formula y nombra dos posibles isómeros de fórmula C_4H_8O .

OPCIÓN DE EXAMEN Nº 2

1. [2 PUNTOS] Indica, justificando brevemente la respuesta, si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:
- [1 PUNTO] Cuando un átomo de A se combina mediante enlaces covalentes con 3 átomos de B, la molécula resultante, AB_3 , siempre tendrá una estructura geométrica plana.
 - [1 PUNTO] Existen moléculas apolares que, sin embargo, tienen enlaces polares.

2. [2 PUNTOS] La nitroglicerina, $C_3H_5(NO_3)_3$, se descompone según la ecuación termoquímica:
- $$4 C_3H_5(NO_3)_3(l) \rightarrow 12 CO_2(g) + 10 H_2O(g) + O_2(g) + 6 N_2(g) \quad \Delta H^\circ = -5700 \text{ kJ}$$
- [1 PUNTO] Calcula la entalpía de formación estándar de la nitroglicerina.
 - [1 PUNTO] Calcula el calor desprendido cuando se descomponen 100 g de nitroglicerina.

DATOS: $\Delta H_f^\circ(CO_2)(g) = -393,5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $\Delta H_f^\circ(H_2O)(g) = -241,8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$;
Masas atómicas: C = 12; H = 1; N = 14; O = 16.

3. [2 PUNTOS] La ecuación de velocidad para la reacción $X + Y \rightarrow$ productos, es de primer orden tanto respecto de X como de Y. Cuando la concentración de X es de $0,15 \text{ moles} \cdot \text{L}^{-1}$ y la de Y es de $0,75 \text{ moles} \cdot \text{L}^{-1}$, la velocidad de reacción es de $4,2 \cdot 10^{-3} \text{ moles} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$. Calcula:
- [0,5 PUNTOS] El valor de la constante de velocidad de la reacción.
 - [0,5 PUNTOS] La velocidad de reacción cuando las concentraciones de X e Y son $0,5 \text{ moles} \cdot \text{L}^{-1}$.
 - [0,5 PUNTOS] Indica razonadamente cómo varía la velocidad de reacción al utilizar un catalizador.
 - [0,5 PUNTOS] Indica razonadamente cómo varía la velocidad de reacción al aumentar la temperatura.
4. [2 PUNTOS] En el siguiente equilibrio: $2 A(g) \rightleftharpoons 2 B(g) + C(g)$, ΔH es positivo. Considerando los gases ideales, razona hacia dónde se desplaza el equilibrio y qué le sucede a la constante de equilibrio en los siguientes casos:
- [0,5 PUNTOS] Si disminuye el volumen del recipiente a temperatura constante.
 - [0,5 PUNTOS] Si aumenta la temperatura.
 - [0,5 PUNTOS] Si se añade algo de A.
 - [0,5 PUNTOS] Si se retira algo de B del equilibrio.

5. [2 PUNTOS] Se realiza la electrólisis de una disolución acuosa que contiene Cu^{2+} . Calcula:
- [1 PUNTO] La carga eléctrica necesaria para que se depositen 5 g de Cu en el cátodo. Expresa el resultado en culombios.
 - [1 PUNTO] ¿Qué volumen de $H_2(g)$, medido a $30^\circ C$ y 770 mm Hg , se obtendría si esa carga eléctrica se emplease para reducir H^+ (acuoso) en un cátodo?
- DATOS:** $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$; $1 F = 96500 C$; Masa atómica: Cu = 63,5. Carga del electrón = $1,6 \cdot 10^{-19}$ culombios.