

	Pruebas de Acceso a las Universidades de Castilla y León	QUÍMICA SEPTIEMBRE 2007	Texto para los alumnos 2 páginas
---	---	--	---

CRITERIOS GENERALES DE EVALUACIÓN.

El alumno deberá contestar a uno de los dos bloques A o B con sus problemas y cuestiones.

Cada bloque consta de cinco preguntas.

Cada una de las preguntas puntuará como máximo dos puntos.

La calificación máxima (entre paréntesis al final de cada pregunta) la alcanzarán aquellos ejercicios que, además de bien resueltos, estén bien explicados y argumentados, cuidando la sintaxis y la ortografía y utilizando correctamente el lenguaje científico, las relaciones entre las cantidades físicas, símbolos, unidades, etc.

DATOS GENERALES.

Los valores de las constantes de equilibrio que aparecen en los problemas deben entenderse que hacen referencia a presiones expresadas en atmósferas y a concentraciones expresadas en mol.L⁻¹

Constantes universales:

$$N_A = 6,0221 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

$$u = 1,6605 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

$$R = 8,3145 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1} = 0,082 \text{ atm L K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

$$F = 96.485 \text{ C mol}^{-1}$$

$$1 \text{ atm} = 1,0133 \times 10^5 \text{ N m}^{-2}$$

$$e = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

Masas atómicas: H= 1,008; C= 12,01; O=16,00; Al= 26,98; S=32,07; Ca= 40,08

Números atómicos: Li=3; Na= 11; Mg=12; Cl= 17; Ar= 18; K= 19; Ca=20; Br= 35; I= 53

BLOQUE A

1.- El carburo cálcico CaC₂ es un compuesto sólido que reacciona con el agua líquida para dar el gas inflamable (acetileno) y el sólido hidróxido cálcico. Calcule:

- El volumen de gas medido en condiciones normales que se obtendrá cuando 80 g de CaC₂ reaccionan con 80 g de agua. (hasta 1,5 puntos)
- La cantidad de reactivo que queda sin reaccionar. (hasta 0,5 puntos)

2.- En relación con la energía libre estándar de reacción:

- Defina dicho concepto. (hasta 0,6 puntos)
- Defina las condiciones estándar para los estados de la materia: gas, líquido, elementos químicos sólidos y disoluciones. (hasta 0,8 puntos)
- Calcule los cambios de energía libre estándar para la reacción de combustión del metano(CH₄). (hasta 0,6 puntos)

Datos: $\Delta G_f^\circ(\text{CH}_4) = - 50,8 \text{ kJ/mol}$; $\Delta G_f^\circ(\text{H}_2\text{O}) = - 237,2 \text{ kJ/mol}$; $\Delta G_f^\circ(\text{CO}_2) = - 394,4 \text{ kJ/mol}$

3.- El SO₃ se obtiene por reacción de SO₂ y O₂. Una mezcla de 0,80 moles de SO₂ y 0,80 moles de O₂, se introducen en un recipiente vacío de 4 L a la temperatura de 727 °C. Una vez alcanzado el equilibrio un análisis de la mezcla indica que la concentración de SO₃ es 0,17 M. Calcular K_c y K_p a la temperatura de 727 °C. (hasta 1,5 y 0,5 puntos)

4.- El ácido monocloroacético (ClCH₂COOH) es un ácido de fuerza media con un valor de su constante de disociación K_a = 1,4 · 10⁻³. Calcule:

- El pH de una disolución acuosa 0,05 M de ácido monocloroacético. (hasta 1,2 puntos)
- La concentración de iones monocloracetato y de ácido sin disociar. (hasta 0,8 puntos)

5.- Escriba la reacción química que tiene lugar, formulando todos los compuestos que intervienen cuando:

- El etino reacciona con una molécula de cloro. (hasta 0,6 puntos)
- El propeno reacciona con una molécula de bromuro de hidrógeno. (hasta 0,7 puntos)
- El 2-buteno reacciona con una molécula de cloruro de hidrógeno. (hasta 0,7 puntos)

BLOQUE B

1.- Calcule la masa de cada uno de los elementos presentes en:

- a) 2,5 moles de Ca. (hasta 0,6 puntos)
- b) $2,0 \cdot 10^{23}$ átomos de Al. (hasta 0,7 puntos)
- c) $6,022 \cdot 10^{23}$ moléculas de H_2 . (hasta 0,7 puntos)

2.- Responda razonadamente a las siguientes cuestiones:

- a) De los siguientes elementos: Na, K, Ca y Mg ¿Cuál es el que presenta una mayor energía de ionización? (hasta 0,6 puntos)
- b) ¿Cuál de los siguientes elementos, Ar, I, Li, Cl y Br, presenta un valor más elevado en su segunda energía de ionización? (hasta 0,6 puntos)
- c) Coloque las siguientes especies en orden creciente de sus radios iónicos: Cl^- ; K^+ ; Ca^{2+} y Mg^{2+} . (hasta 0,8 puntos)

3.- El yodo sólido sublima por debajo de $114^\circ C$. Un trozo de yodo sólido se encuentra en un recipiente cerrado en equilibrio con su vapor a una temperatura para la que su presión de vapor es de 30 mm Hg. De forma repentina y a temperatura constante, el volumen del recipiente se duplica:

- a)Cuál es la presión en el interior del recipiente una vez producida la variación de volumen. (hasta 0,6 puntos)
- B) Qué cambio ha de ocurrir para que se restablezca el equilibrio. (hasta 0,7 puntos)
- c) Si la temperatura permanece constante durante todo el proceso, cuál será la presión en el interior del recipiente una vez preestablecido el equilibrio. (hasta 0,7 puntos)

4.- Una disolución 0,650 M de ácido sulfúrico en agua tiene una densidad de 1,036 g/ml a $20^\circ C$. Calcule la concentración de esta disolución expresada en:

- a) Fracción molar. (hasta 0,7 puntos)
- b) Tanto por ciento en peso. (hasta 0,6 puntos)
- c) Molalidad. (hasta 0,7 puntos)

5- Prediga lo que ocurrirá cuando:

- a) Una punta de hierro se sumerge en una disolución acuosa de $CuSO_4$. (hasta 0,6 puntos)
- b) Una moneda de níquel se sumerge en una disolución de HCl. (hasta 0,7 puntos)
- c) Un trozo de potasio sólido se sumerge en agua. (hasta 0,7 puntos)

Datos: $E^\circ(Cu^{2+}/Cu^0) = +0,34 V$; $E^\circ(Fe^{2+}/Fe^0) = -0,44 V$; $E^\circ(Ni^{2+}/Ni^0) = -0,24 V$;
 $E^\circ(K^+/K^0) = -2,93 V$