



PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

CURSO 2012 - 2013

MATERIA: QUÍMICA

INSTRUCCIONES GENERALES Y VALORACIÓN

Se ha de elegir UNA de las dos PROPUESTAS presentadas. Cada propuesta consta de cinco preguntas. Cada cuestión o problema será calificada sobre un máximo de dos puntos. El tiempo disponible para la realización de la prueba es de 1.5 horas.

PROPUESTA I

1.- Indica y explica razonadamente si las siguientes afirmaciones son Verdaderas o Falsas:

- a) Según la teoría de Brönsted-Lowry una base es una sustancia con tendencia a ceder  $\text{OH}^-$
- b) El pH de una disolución acuosa de cloruro de amonio debe ser neutra por ser ésta una sal.
- c) Un ácido es tanto más fuerte cuanto menor es su constante de acidez  $K_a$
- d) La constante del producto iónico del agua a  $25^\circ\text{C}$  es  $10^{-14}$  pero puede aumentar el valor de esta constante cuando se le añaden a ésta ácidos o bases fuertes.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

2.- Si tenemos 3 átomos neutros A, B, y C que tienen 10, 20 y 35 electrones respectivamente.

- a) ¿Cuáles serán sus configuraciones electrónicas? ¿A qué grupo pertenece cada uno?
- b) Razona cuál de los tres elementos tendrá una menor electroafinidad
- c) Justifica quien tendrá una menor energía de ionización
- d) Para un compuesto de fórmula  $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$ , indica un isómero con actividad óptica.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

3.- Cuando se realiza la combustión de un compuesto orgánico que contiene exclusivamente carbono, hidrógeno y nitrógeno se obtienen como productos 1,32g de  $\text{CO}_2$ , 0,81g de  $\text{H}_2\text{O}$  y 0,46g de  $\text{NO}_2$ . Determina:

- a) Su fórmula empírica.
- b) Su fórmula molecular sabiendo que 13,45 gramos del compuesto orgánico en estado gaseoso, a  $400^\circ\text{C}$  y 2 atm. ocupan un volumen de 6,29 litros.

Datos: Masas atómicas C = 12 u; H = 1 u; O = 16 u; N = 14 u.  $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$

Puntuación máxima por apartado: a) 1.2 puntos; b) 0.8 puntos

4.- En un recipiente cerrado de 0,5 L de capacidad se introducen 40,7 g de  $\text{I}_2$  y 25,6 g de  $\text{Br}_2$ . La mezcla se calienta a  $200^\circ\text{C}$  y se alcanza el siguiente equilibrio:  $\text{I}_2(\text{g}) + \text{Br}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{IBr}(\text{g})$ . La constante de equilibrio de esta reacción  $K_c = 280$ . Calcula:

- a) Los moles de cada sustancias presentes en el equilibrio
- b) La constante de presiones  $K_p$
- c) La presión total de la mezcla de gases en el equilibrio

Datos: Masas atómicas I = 127 u; Br = 79,9 u.  $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{l}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$

Puntuación máxima por apartado: a) 1.0 puntos; b) 0.5 puntos .c) 0.5 puntos

5.- Ajusta por el método del ión-electrón, la siguiente reacción:



- a) ¿Cuál es la especie oxidante y cuál es la reductora? ¿Qué especie se oxida y cuál se reduce?
- b) Ajusta la reacción iónica y la reacción global.
- c) Nombra los siguientes compuestos de la reacción anterior.  $\text{NaNO}_2$ ;  $\text{NaMnO}_4$ ;  $\text{MnSO}_4$ ;  $\text{NaNO}_3$

Puntuación máxima por apartado: a) 0.4 puntos; b) 1.2 puntos; c) 0,4 puntos.

## PROPUESTA II

1.- Cuando se hace reaccionar el monóxido de carbono con un exceso de oxígeno tiene lugar la siguiente reacción:  $2 \text{CO} (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{CO}_2 (\text{g}) \quad \Delta H < 0$

- Si la variación de entropía de la reacción fuera  $\Delta S > 0$  ¿Podremos asegurar que esta reacción será siempre espontánea? Justifica tu respuesta.
- Si nos dicen que la cinética de la reacción inversa es de "orden 2" ¿A qué se refieren?
- Justifica la geometría de la molécula de  $\text{CO}_2$ . ¿Podemos asegurar que esta molécula será apolar? Razona tu respuesta.

*Puntuación máxima por apartado: a) 0,5 puntos b) 0,5 puntos; c) 1,0 punto*

2.- Completa las siguientes reacciones químicas orgánicas:

- $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHOH-CH}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
- $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHO} + \text{oxidante} \rightarrow$
- $\text{CH}_2=\text{CH-CH}_3 + \text{Br}_2 \rightarrow$
- $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH} + \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{OH} \rightarrow$
- Nombra los cuatro compuestos orgánicos que aparecen en primer lugar en las reacciones anteriores.

*Puntuación máxima por apartado: 0.4 puntos*

3.- El motor de una máquina cortacésped funciona con una gasolina de composición única octano ( $\text{C}_8\text{H}_{18}$ ).  
Calcula:

- La entalpía de combustión estándar del octano aplicando la ley de Hess.
- El calor que se desprende en la combustión de 2 kg de octano.

Datos: Masas atómicas: C = 12 u; O = 16 u; H = 1 u.

Entalpías estándar de formación del  $\text{CO}_2$  (g), del  $\text{H}_2\text{O}$  (l) y del  $\text{C}_8\text{H}_{18}$  (l) son respectivamente: -393,8 kJ/mol; -285,8 kJ/mol y -264,0 kJ/mol

*Puntuación máxima por apartado: a) 1,4 puntos; b) 0,6 puntos.*

4.- a) La constante del producto de solubilidad del  $\text{CaF}_2$  a  $20^\circ\text{C}$  es  $3,9 \cdot 10^{-11}$ . ¿Cuál será su solubilidad a esa temperatura, expresada en moles/L?

b) Si tomamos una muestra de calcita, que está formada exclusivamente por carbonato de calcio ( $\text{CaCO}_3$ ) y determinamos su solubilidad en agua a  $25^\circ\text{C}$  obtenemos un valor de  $7,08 \cdot 10^{-3}$  g/L. Calcula la constante del producto de solubilidad del  $\text{CaCO}_3$ .

Datos: Masas atómicas Ca = 40 u; F = 19 u; C = 12 u; O = 16 u.

*Puntuación máxima por apartado: a) 1.0 puntos; b) 1,0 puntos.*

5.- Se disuelven 3,4 gramos de amoníaco ( $\text{NH}_3$ ) en agua suficiente como para obtener 250 mL de disolución, estableciéndose el equilibrio:  $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$

Calcula:

- La concentración de  $\text{OH}^-$  presentes en la disolución.
- El pH de la disolución.
- Los gramos de hidróxido de sodio ( $\text{NaOH}$ ) necesarios para obtener 2 L de disolución acuosa de igual pH

Datos:  $K_b = 1,8 \cdot 10^{-5}$ ; Masas atómicas: N = 14 u; H = 1 u; Na = 23 U; O = 16 u

*Puntuación máxima por apartado: a) 1,0 puntos; b) 0,5 puntos.; c) 0,5 puntos*

**PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD  
CURSO 2012 - 2013  
MATERIA: QUÍMICA**

**CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN**

Se tendrá en cuenta en la calificación de la prueba:

- Claridad de comprensión y exposición de conceptos.
- Uso correcto de formulación, nomenclatura y lenguaje químico.
- Capacidad de análisis y relación.
- Desarrollo de la resolución de forma coherente y uso correcto de unidades.
- Aplicación y exposición correcta de conceptos en el planteamiento de los problemas.

Distribución de puntuaciones máximas para este ejercicio:

**PROPUESTA I**

**CUESTIONES**

Cuestión 1: Cada apartado correcto y bien razonado: 0,5 puntos.

Cuestión 2: Cada apartado correcto y bien razonado: 0,5 puntos

**PROBLEMAS**

Problema 1:

apartado a) Cálculo correcto de la fórmula empírica: 1,2 puntos

apartado b) Cálculo correcto de la fórmula molecular: 0,8 puntos

Problema 2:

apartado a) Cálculo correcto de los moles presentes en el equilibrio: 1,0 puntos

apartado b) Cálculo correcto de la constante de presiones  $K_p$ : 0,5 puntos

apartado c) Cálculo correcto de la presión total en el equilibrio: 0,5 puntos

Problema 3:

apartado a) Identificación de especie de que oxida y la que se reduce: 0,1 punto c/u.

Identificación de la especie oxidante y reductora 0,1 punto c/u

apartado b) Ajuste de la reacción iónica: 0,8 puntos

Ajuste de la reacción global: 0,4 puntos

apartado c) Cada compuesto bien nombrado 0,1 punto c/u

**PROPUESTA II**

**CUESTIONES**

Cuestión 1:

apartado a) Respuesta correcta y bien razonada: 0,5 puntos.

apartado b) Respuesta correcta y bien razonada: 0,5 puntos

apartado c) Justificación de la geometría correcta: 0,5 puntos.

Justificación correcta de la polaridad: 0,5 puntos.

Cuestión 2:

apartados a) b) c) d) Cada reacción completada correctamente: 0,4 puntos

apartado d) Cada compuesto bien nombrado: 0,1 punto c/u

**PROBLEMAS**

Problema 1:

apartado a) Cálculo correcto de la entalpía aplicando la ley de Hess: 1,4 puntos.

apartado b) Cálculo correcto del calor de reacción: 0,6 puntos.

Problema 2:

apartado a) Cálculo correcto de la solubilidad de la sal: 1,0 puntos

apartado b) Cálculo correcto de la constante del producto de solubilidad: 1,0 puntos.

Problema 3:

apartado a) Cálculo correcto de la concentración de  $\text{OH}^-$ : 1,0 puntos

apartado b) Cálculo correcto del pH de la disolución: 0,5 puntos.

apartado c) Cálculo de los gramos de NaOH necesarios: 0,5 puntos