



PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

CURSO 2011 - 2012

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:

- El número cuántico ( $l$ ) representa la orientación espacial del orbital.
- La configuración electrónica  $1s^2 2s^2 2d^1$  corresponde a un átomo en estado excitado.
- En una familia o grupo de la tabla periódica, la energía de ionización aumenta hacia abajo.
- Todas las moléculas con enlaces polares son polares.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

2.- a) Indica y explica, de forma razonada, si las siguientes especies químicas son ácidos, bases, o ácidos y bases según la teoría de Brønsted-Lowry. Escribe los correspondientes equilibrios ácido-base en disolución acuosa, y señala los correspondientes pares conjugados ácido-base:

- Amoníaco (Trihidruro de nitrógeno)
- Bromuro de hidrógeno (Ácido bromhídrico)
- $\text{HCO}_3^-$

b) Indica, razonando la respuesta, el carácter ácido, básico ó neutro de las disoluciones acuosas de las siguientes sales:

- Cloruro de magnesio (Dicloruro de magnesio)
- $\text{NH}_4\text{NO}_3$

Puntuación máxima por apartado: 1,0 puntos

3.- La combustión de 2,25 g de un compuesto orgánico que contiene C, H y O, produce 3,3 g de  $\text{CO}_2$  y 1,35 g de  $\text{H}_2\text{O}$ . Si sabemos que en estado gaseoso 2,25 g de dicho compuesto ocupa un volumen de 1,61 litros a  $250^\circ\text{C}$  y 1 atm de presión. Determina:

- Su fórmula empírica.
- Su fórmula molecular.
- Escribe una posible fórmula desarrollada de dicho compuesto y nómbralo.

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

Puntuación máxima por apartado: a) 1.0 puntos; b) 0.5 puntos; c) 0,5 puntos

4.- En un matraz de 2 litros se introducen 9,85 g de  $\text{NOCl}$  y se calienta a  $350^\circ\text{C}$ . A dicha temperatura se establece el equilibrio:



Si el porcentaje de disociación del  $\text{NOCl}$  es del 25 %. Calcula:

- Las constantes de equilibrio  $K_c$  y  $K_p$  a la temperatura dada.
- La presión parcial de cada gas en el equilibrio.

Datos: Masas atómicas N = 14 u; O = 16 u, Cl=35,5 u.;  $R=0,082 \text{ atm.l/mol.K}$

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

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



- ¿Cuál es la especie oxidante y cuál es la reductora? ¿Qué especie se oxida y cuál se reduce?
- Escribe las semirreacciones de oxidación y reducción, así como la reacción global.
- Nombra los compuestos que participan en la reacción anterior.

Puntuación máxima por apartado: a) 0.6 puntos; b) 1.0 puntos; c) 0,4 puntos.

## PROPUESTA II

1.- El dióxido de nitrógeno es uno de los gases que contribuyen a la formación de la lluvia ácida, obteniéndose a partir del proceso:  $2 \text{NO} (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NO}_2 (\text{g}) \quad \Delta H < 0$

Explica razonadamente, tres formas distintas de actuar sobre dicho equilibrio que reduzcan la formación del dióxido de nitrógeno.

*Puntuación máxima por apartado (forma de actuar sobre el equilibrio): 0.66 puntos*

2.- Si se construye una pila galvánica con los elementos  $(\text{Ni}^{2+} / \text{Ni})$  y  $(\text{Zn}^{2+} / \text{Zn})$

- Realiza un esquema de la misma, señalando cuál es el cátodo y cuál es el ánodo.
- Escribe las reacciones que tienen lugar en cada uno de los electrodos y la reacción global.
- Calcula la f.e.m. estándar de la pila.

Datos:  $E^0 (\text{Ni}^{2+} / \text{Ni}) = -0,25 \text{ V}$ ;  $E^0 (\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}) = -0,76 \text{ V}$ .

*Puntuación máxima por apartado: a) 0.66 puntos;*

3.- Si cuando se forma 1,0 gramo de metanol ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ) se desprenden 7,46 Kilojulios. Calcula:

- ¿Cuál será el valor de su entalpía de formación?
- ¿Cuál será la entalpía estándar de combustión del metanol utilizando la Ley de Hess?.

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

Entalpías estándar de formación del  $\text{CO}_2 (\text{g})$  y del  $\text{H}_2\text{O} (\text{l})$  respectivamente:  $-393,8 \text{ kJ/mol}$  y  $-285,8 \text{ kJ/mol}$ .

*Puntuación máxima por apartado: a) 0,8 puntos; b) 1,2 puntos.*

4.-a) Sabiendo que a  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ , la solubilidad molar del fluoruro de plomo (II) ( $\text{PbF}_2$ ) vale  $2,1 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$ . Calcula el valor de la constante del producto de solubilidad de dicho compuesto.

- Teniendo en cuenta que a  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ , la constante del producto de solubilidad del hidróxido de hierro (III) ( $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ) vale  $1,0 \cdot 10^{-36}$ . Calcula la solubilidad molar de dicho compuesto.

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

5.- Calcula el pH:

- De una disolución acuosa de ácido clorhídrico ( $\text{HCl}$ ) 0,25 M.
- De una disolución acuosa de hidróxido de sodio ( $\text{NaOH}$ ) 0,50 M
- De la mezcla resultante de añadir 250 mL de disolución de ácido clorhídrico 0,25 M a 100 mL de disolución de hidróxido de sodio 0,5 M. Considera los volúmenes aditivos.

*Puntuación máxima por apartado: a) 0.25 puntos; b) 0,5puntos.; c) 1,25 puntos*

**PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD  
CURSO 2011 - 2012  
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 pero mal razonado ..... 0,1 puntos.  
Cada apartado bien razonado pero no acertado ..... 0,2 puntos.  
Cada apartado correcto y bien razonado ..... 0,5 puntos.

Cuestión 2:

- a) Cada compuesto bien categorizado como ácido, base o ácido y base, con su correspondiente equilibrio y especie conjugada (pares ácido-base) ..... 0,33 puntos.
- b) Cada disolución bien categorizada como ácida, básica o neutra, haciendo referencia a los iones que sufren o no hidrólisis. Indicando los correspondientes equilibrios..... 0,50 puntos.

**PROBLEMAS**

Problema 1:

- a) Determinación correcta de la fórmula empírica..... 1,0 puntos  
b) Determinación correcta de la fórmula molecular..... 0,5 puntos  
c) Fórmula desarrollada bien escrita ..... 0,25 puntos.  
d) Nombre correcto..... 0,25 puntos

Problema 2:

- a) Determinación correcta del valor de  $K_c$  ..... 0,8 puntos  
b) Determinación correcta del valor de  $K_p$  ..... 0,4 puntos.  
c) Determinación correcta de la presión parcial de cada gas en el equilibrio ... .. 0,266 puntos. (c/u)

Problema 3:

- Especie oxidante ..... 0,15 puntos.  
Especie reductora ..... 0,15 puntos.  
Especie que se oxida ..... 0,15 puntos.  
Especie que se reduce ..... 0,15 puntos.  
Cada semirreacción ..... 0,25 puntos. (c/u)  
Reacción global..... 0,5 puntos.  
Cada compuesto bien nombrado: ..... 0,057 puntos c/u.

**PROPUESTA II**

**CUESTIONES**

Cuestión 1:

- Cada forma correcta pero mal razonada ..... 0,1 puntos.  
Cada forma bien razonada pero no correcta..... 0,2 puntos.  
Cada forma correcta y bien razonada ..... 0,66 puntos.

Cuestión 2:

- a) Esquema correcto, con indicación del ánodo y del cátodo..... 0,75 puntos
- b) Reacciones en cada uno de los electrodos bien escrita..... 0,25 puntos (c/u)
- b) Reacción global bien escrita ..... 0,25 puntos.
- c) Cálculo correcto de la f.e.m. de la pila ..... 0,5 puntos.

PROBLEMAS

Problema 1:

- a) Cálculo correcto del valor de la entalpía de formación..... 0,8 puntos
- b) Cada reacción bien ajustada ..... 0,3 puntos (c/u).
- b) Ley de Hess bien aplicada (con valor numérico correcto) .....0,3 puntos

Problema 2:

- a) Cálculo correcto del valor de la constante del producto de solubilidad ..... 1,0 puntos
- b) Cálculo correcto del valor de la solubilidad molar..... 1,0 puntos

Problema 3:

- a) Cálculo correcto del valor del pH de la disolución del ácido..... 0,25 puntos
- b) Cálculo correcto del valor del pH de la disolución de la base..... 0,50 puntos
- c) Cálculo correcto del número de moles de  $H^+$  ..... 0,25 puntos.
- c) Cálculo correcto del número de moles de  $OH^-$  ..... 0,25 puntos.
- c) Cálculo correcto de la concentración molar del ácido en exceso..... 0,50 puntos.
- c) Cálculo correcto del pH de la disolución resultante..... 0,25 puntos.