



PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

CURSO 2014 - 2015

MATERIA: QUÍMICA

INSTRUCCIONES GENERALES Y VALORACIÓN

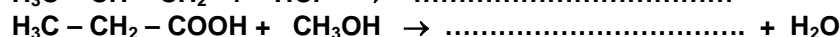
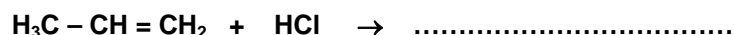
Se ha de elegir UNA de las dos PROPUESTAS presentadas. Cada propuesta consta de cinco preguntas. Cada cuestión o problema será calificada sobre un máximo de dos puntos. El tiempo disponible para la realización de la prueba es de 1.5 horas.

PROPUESTA A

- 1.- El número de protones presentes en el núcleo de los siguientes elementos es:  
A (9), B (16), C (17), D (18) y E (19). Indicar, razonando la respuesta, cuál de ellos es:
- Un metal alcalino.
  - El más electronegativo.
  - El de menor potencial de ionización.
  - Un gas noble.

*Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.*

- 2.- Responder razonando la respuesta a las siguientes cuestiones:
- ¿Cómo será el pH (ácido, básico o neutro) de una disolución acuosa de NaCN?. Dato:  $K_a(\text{HCN}) = 6,2 \cdot 10^{-10}$
  - Completa la siguientes reacciones y nombra el compuesto que se obtiene:



- Según la teoría de Brönsted-Lowry el amoniaco (trihidruro de nitrógeno) y el ácido etanoico ¿serán ácidos o bases?. Escribir las reacciones ácido-base correspondiente.

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

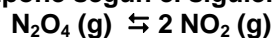
- 3.- El metanol constituye un compuesto como materia prima de importancia industrial. También se puede utilizar como combustible. Sabiendo que las entalpías de formación estándar del  $\text{CO}_2$  (gas);  $\text{H}_2\text{O}$  (liq.) y  $\text{CH}_3\text{OH}$  (liq.) son respectivamente, -393,5 kJ/mol; - 285,8 kJ/mol y - 238,7 kJ/mol.

- Escribir la reacción de combustión del metanol y calcular su entalpía de combustión.
- Calcular la energía que se libera cuando se queman 10 kg de metanol.
- Indicar si la reacción puede ser espontánea y justificar la respuesta.

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

*Puntuación máxima por apartado: a) 1,1 puntos; b) 0,4 puntos; c) 0,5 puntos.*

- 4.- El  $\text{N}_2\text{O}_4$  (g) se descompone según el siguiente equilibrio;



Si a 25 °C se introducen 0,635 g de  $\text{N}_2\text{O}_4$  en un recipiente de 200 ml, se observa que una vez alcanzado el equilibrio el grado de disociación es 0,185. Calcular:

- Las concentraciones de cada una de las especies en el equilibrio.
- Las constantes  $K_c$  y  $K_p$ .
- Las presiones parciales de cada una de las especies en el equilibrio.

Datos: Masas atómicas N = 14 u; O = 16 u. R = 0,082 atm.l/mol.K

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

- 5.- Dada la pila cuya notación es:  $\text{Ni}(\text{s})/\text{Ni}^{2+}(\text{ac}) // \text{Ag}^+(\text{ac})/\text{Ag}(\text{s})$ :

- Dibujar un esquema de la pila, indicando todos los componentes y una posible composición de la disolución contenida en el puente salino.
- Escribir las reacciones que tienen lugar en cada electrodo y la reacción global.
- Calcular la fuerza electromotriz estándar ( $E^\circ_{\text{pila}}$ ) de la pila

Datos:  $E^\circ(\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}) = + 0,25 \text{ V}$  ;  $E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = + 0,80 \text{ V}$ .

*Puntuación máxima por apartado: a) 0.6 puntos; b) 0.9 puntos; c) 0.5 puntos*

## PROPUESTA B

1.- Responder, razonando las respuestas, a las siguientes cuestiones:

- Escribir las estructuras de Lewis de las moléculas tricloruro de boro (cloruro de boro) y tricloruro de nitrógeno [cloruro de nitrógeno (III)].
- Indicar cuál será la geometría de cada una de ellas.
- Indicar si estas moléculas son polares o no.
- Teniendo en cuenta las fuerzas intermoleculares, determinar cual tendrá mayor punto de ebullición.

Datos: B(Z=5), N (Z=7), Cl (Z=17).

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos

2.- Responder justificando las respuestas a las siguientes cuestiones:

- Para el siguiente equilibrio:  $\text{NO (g)} + \text{CO (g)} \rightleftharpoons \frac{1}{2} \text{N}_2 \text{ (g)} + \text{CO}_2 \text{ (g)}$   $\Delta H = - 374 \text{ kJ}$ , indicar que condiciones de temperatura y presión favorecerán la conversión máxima de reactivos en productos.
- Si en la reacción del apartado a) la cinética es de orden 1 respecto al NO y de orden 1 respecto al CO, ¿Cuál sería la expresión de la ecuación de la velocidad?.
- Escribir el equilibrio de solubilidad del hidróxido de hierro (III) (*Trihidróxido de hierro*) y deducir la expresión del  $K_{ps}$  en función de la solubilidad.
- ¿Quién oxidará los iones de Hierro (II) a Hierro (III), el yodo o el cloro? ¿Por qué?.

Datos:  $E^\circ(\text{I}_2/\text{I}^-) = +0,54 \text{ V}$ ;  $E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = +0,77 \text{ V}$ ;  $E^\circ(\text{Cl}_2/\text{Cl}^-) = +1,36 \text{ V}$ .

Puntuación máxima por apartado: 0.5 puntos

3.- Una disolución de ácido hipocloroso (HClO) contiene 5,25 g de ácido por cada litro de disolución. La reacción de disociación del ácido es:  $\text{HClO} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{ClO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$

- Calcular el grado de disociación.
- Calcular el pH de la disolución de dicho ácido.

Datos: Masas atómicas Cl = 35.5 u; H = 1 u; O = 16 u.  $K_a(\text{HClO}) = 2,95 \cdot 10^{-8}$

Puntuación máxima por apartado: a) 1.5 puntos; b) 0,5 puntos.

4.- El eucaliptol es un componente primario activo contra las afecciones catarrales que se encuentra en las hojas de eucalipto. El análisis de una muestra de 3,16 g de eucaliptol nos indica que contiene 2,46 g de carbono, 0,372 g de hidrógeno y el resto de oxígeno. Se pide:

- Determinar la fórmula empírica del eucaliptol.
- Si el espectrómetro de masas nos indica una masa molecular de 154 g/mol. ¿Cuál es la fórmula molecular?.
- Sabiendo que se trata de un alcohol primario, proponer una estructura que contenga un carbono asimétrico (quiral).

Puntuación máxima por apartado: a) 1.2 puntos; b) 0,3 puntos c) 0,5 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?
- Ajusta la reacción iónica y la reacción global.
- Nombra los compuestos  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ , HCl,  $\text{CrCl}_3$ , y KCl.

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

**PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD  
CURSO 2014 - 2015  
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 A**

**CUESTIONES**

Cuestión 1:

- Cada apartado correcto pero mal razonado ..... 0,1 puntos
- Cada apartado bien razonado pero no acertado ..... 0,2 puntos
- Cada respuesta bien razonada a partir de la configuración electrónica..... 0,5 puntos.

Cuestión 2:

- a) Planteamiento proceso hidrólisis correcto ..... 0,5 puntos.
- b) Compuesto correcto y nombre correcto ..... 0,5 puntos c/u.
- c) Equilibrio de solubilidad y expresión solubilidad correcto, ..... 0,25 puntos c/u.

**PROBLEMAS**

Problema 1:

- a) Reacción de combustión correcta y ajustada..... 0,2 puntos
- Cálculo correcto entalpía de la entalpía de combustión ..... 0,9 puntos
- b) Cálculo correcto energía requerida ..... 0,4 puntos.
- c) Razonamiento correcto variación entropía ..... 0,3 puntos
- Razonamiento criterio espontaneidad correcto ..... 0,2 puntos.

Problema 2:

- a) Planteamiento equilibrio y cálculo correcto concentraciones ..... 1,0 puntos.
- b) Cálculo correcto de las constantes de equilibrio ..... 0,5 puntos.
- c) Justificación desplazamiento equilibrio ..... 0,5 puntos.

Problema 3:

- a) Esquema de la pila con sus componentes ..... 0,4 puntos
- Compuesto puente salino correcto ..... 0,2 puntos
- b) Cada semirreacción y reacción global correctos ..... 0,3 puntos c/u.
- c) Cálculo potencial estándar correcto..... 0,5 puntos

**PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD  
CURSO 2014 - 2015  
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 B**

**CUESTIONES**

Cuestión 1:

Cada estructura de Lewis razonada.....	0,25 puntos c/u
Cada geometría bien razonada .....	0,25 puntos c/u.
Polaridad de cada molécula razonada....	0,25 puntos c/u
Punto de ebullición razonado según fuerzas intermoleculares .....	0,5 puntos.
Estructura correcta pero no razonada .....	0.1 puntos

Cuestión 2:

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.

**PROBLEMAS**

Problema 1:

- a) Planteamiento correcto equilibrio de disociación ..... 0,5 puntos.  
Aplicación constante de equilibrio y calculo correcto grado disociación ... 1.0 puntos.
- b) Cálculo correcto del pH ..... 0,5 puntos.

Problema 2:

- a) Determinación fórmula empírica ..... 1,2 puntos.
- b) Determinación fórmula molecular..... 0,3 puntos.
- c) Estructura con carbono asimétrico correcta ..... 0.5 puntos.

Problema 3:

- a) Especie oxidante ..... 0,10 puntos.
- a) Especie reductora ..... 0,10 puntos.
- a) Especie que se oxida ..... 0,10 puntos.
- a) Especie que se reduce ..... 0,10 puntos.
- b) Cada semirreacción ..... 0,30 puntos. (c/u)  
Reacción iónica ajustada correcta..... 0,30 puntos.  
Reacción molecular ajustada correcta ..... 0.30 puntos
- c) Cada compuesto bien nombrado: ..... 0,10 puntos c/u.