



## QUÍMICA

### OPCIÓN A

#### 1. (2,5 puntos)

Las entalpías estándar de formación del  $\text{CO}_2(\text{g})$  y del  $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  son  $-393,5 \text{ kJ mol}^{-1}$  y  $-285,8 \text{ kJ mol}^{-1}$ , respectivamente. La entalpía estándar de combustión del ácido acético,  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2(\text{l})$ , es  $-875,4 \text{ kJ mol}^{-1}$ . Calcule la entalpía estándar de formación del ácido acético.

#### 2. (2,5 puntos)

Una muestra de 5 gramos de un objeto metálico que contiene un 68% en masa de hierro se trata con  $\text{H}_2\text{SO}_4$  diluido hasta que todo el hierro contenido en la muestra se disuelve como  $\text{Fe}^{2+}(\text{ac})$ . Para oxidar este  $\text{Fe}^{2+}(\text{ac})$  a  $\text{Fe}^{3+}(\text{ac})$ , en presencia de  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , se consumen 24 mL de una disolución acuosa de dicromato de potasio,  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ , de concentración desconocida:

i. Escriba y ajuste por el método del ión-electrón, en forma iónica y molecular, la reacción química que tiene lugar, sabiendo que el dicromato se reduce a  $\text{Cr}^{3+}(\text{ac})$ . Indique la especie que actúa como reductor. **(1,5 puntos)**

ii. Calcule la molaridad de la disolución acuosa de dicromato de potasio. **(1,0 punto)**

**Dato:** Masa atómica Fe = 55,85 u

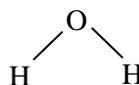
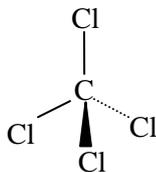
#### 3. (1,0 punto)

En un tubo de ensayo se vierten 5 mL de disolución acuosa de cloruro de sodio,  $\text{NaCl}$ , a la que se añaden gotas de disolución acuosa de nitrato de plata,  $\text{AgNO}_3$ , hasta la formación de un precipitado claramente visible. Escriba la fórmula química del compuesto que precipita. Se añade a continuación gota a gota disolución acuosa de amoníaco. Indique y explique el cambio que se observa.

#### 4. (2,0 puntos)

A. Escriba las configuraciones electrónicas de los elementos X ( $Z = 8$ ) e Y ( $Z = 34$ ) e indique el grupo y período de la tabla periódica al que pertenece cada uno de los elementos. A partir de esas configuraciones electrónicas, indique, de forma razonada, el elemento que presenta el valor más bajo del radio atómico. **(1,0 punto)**

B. Deduzca el carácter polar, o no polar, de las siguientes moléculas:



**(1,0 punto)**

Ángulo de enlace Cl – C – Cl =  $109,5^\circ$

Ángulo de enlace H – O – H =  $104,5^\circ$

#### 5. (2,0 puntos)

A. Indique, de forma razonada, el carácter ácido, básico o neutro de una disolución acuosa de KCN.

**Dato:**  $K_a(\text{HCN}) = 6,2 \times 10^{-10}$

**(1,0 punto)**

B. Complete la siguiente ecuación química:  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow[\text{H}_2\text{SO}_4]{\Delta}$

Indique el tipo de reacción química que tiene lugar, nombre el reactivo, nombre y escriba la fórmula semidesarrollada del producto orgánico de la reacción. **(1,0 punto)**

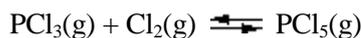


## QUÍMICA.

### OPCIÓN B

#### 1. (2,5 puntos)

En un recipiente de 2,0 L, en el que inicialmente se ha realizado el vacío, se introducen 1,5 moles de  $\text{PCl}_5$ , 0,5 moles de  $\text{PCl}_3$  y 1 mol de  $\text{Cl}_2$ . La mezcla se calienta a 200 °C, alcanzándose el equilibrio:



Si en el equilibrio el número total de moles gaseosos es 2,57, calcule los valores de  $K_p$  y  $K_c$  a 200 °C.  
**Dato:**  $R = 0,082 \text{ atm L K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$

#### 2. (2,5 puntos)

La neutralización exacta de 25,0 mL de una disolución acuosa de hidróxido de sodio, NaOH, necesita 34,0 mL de disolución acuosa de ácido clorhídrico, HCl, de  $\text{pH} = 1,3$ . Calcule el  $\text{pH}$  de la disolución inicial de NaOH.

#### 3. (1,0 punto)

En un tubo de ensayo se colocan unos cristales de  $\text{KMnO}_4(\text{s})$  y se añaden 5 mL de un disolvente orgánico no polar. Indique y justifique la observación realizada. A continuación se añaden en el mismo tubo 5 mL de agua, se agita la mezcla y se deja reposar hasta que se separen dos fases. Indique y justifique la coloración que presenta cada una de las fases.

#### 4. (2,0 puntos)

A. Indique, de forma razonada, el número máximo de electrones en un átomo que pueden tener los números cuánticos:  $n = 3$  y  $m_l = -1$ . **(1,0 punto)**

B. Para la reacción:  $\text{N}_2\text{F}_4(\text{g}) \longrightarrow 2 \text{NF}_2(\text{g})$   $\Delta H^\circ = + 85,0 \text{ kJ}$ . Indique y justifique si existen condiciones de temperatura en las que la reacción anterior será espontánea. **(1,0 punto)**

#### 5. (2,0 puntos)

A. Indique, de forma razonada, si la reacción:  $\text{Fe}(\text{s}) + \text{Zn}^{2+}(\text{ac}) \longrightarrow \text{Fe}^{2+}(\text{ac}) + \text{Zn}(\text{s})$ , transcurrirá de manera espontánea en el sentido en que está escrita. Suponga que reactivos y productos se encuentran en estados estándar. **(1,0 punto)**

**Datos:**  $E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44 \text{ V}$ ;  $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,763 \text{ V}$

B. Escriba las fórmulas semidesarrolladas de los siguientes compuestos: i) éter metil propílico; ii) 2-propanol; iii) 2-penteno; iv) 1,1,1-clorodifluoroetano. **(1,0 punto)**

## QUÍMICA

### Criterios específicos de corrección

#### OPCIÓN A

Se dará la puntuación máxima cuando el ejercicio esté convenientemente razonado, con evidente manejo de los conceptos químicos y la solución numérica sea la correcta y con las unidades correspondientes. En cada apartado se trata de comprobar si los estudiantes son capaces de:

**1. (2,5 puntos)**

Aplicar la ley de Hess. Utilizar y calcular entalpías estándar de formación.

**2. (2,5 puntos)**

- i. Reconocer reacciones redox a partir del cambio en el número de oxidación, indicando el agente oxidante y el agente reductor. Ajustar la reacción empleando semirreacciones en medio ácido, tanto en forma molecular como iónica, con una sola especie que se oxide o reduzca.

**(1,5 puntos)**

- ii. Resolver problemas estequiométricos.

**(1,0 puntos)**

**3. (1,0 punto)**

Interpretar una experiencia de laboratorio encaminada al estudio de los factores que influyen en el desplazamiento de un equilibrio químico heterogéneo (formación y disolución de un precipitado).

**4. (2,0 puntos)**

A. Aplicar los principios y reglas que permiten escribir estructuras electrónicas de átomos y justificar, a partir de dichas estructuras electrónicas, la ordenación de los elementos y la variación periódica de los radios atómicos.

**(1,0 punto)**

B. Deducir la polaridad de moléculas sencillas a partir de su geometría **(0,5 puntos)** y de las polaridades de sus enlaces **(0,5 puntos)**.

**5. (2,0 puntos)**

A. Clasificar las sustancias o sus disoluciones como ácidas, básicas o neutras aplicando la teoría de Brönsted. Utilizar los valores de las constantes de equilibrio para predecir el carácter ácido, básico o neutro de las disoluciones acuosas de sales.

**(1,0 punto)**

B. Formular y nombrar hidrocarburos insaturados y compuestos orgánicos oxigenados. **(0,75 puntos)**  
Reconocer diferentes tipos de reacciones orgánicas. **(0,25 puntos)**



## QUÍMICA

### Criterios específicos de corrección

#### OPCIÓN B

Se dará la puntuación máxima cuando el ejercicio esté convenientemente razonado, con evidente manejo de los conceptos químicos y la solución numérica sea la correcta y con las unidades correspondientes. En cada apartado se trata de comprobar si los estudiantes son capaces de:

**1. (2,5 puntos)**

Resolver ejercicios y problemas en equilibrios homogéneos en fase gaseosa [concentraciones molares iniciales y en el equilibrio **(1,25 puntos)**, constantes de equilibrio  $K_c$  y  $K_p$  **(1,25 puntos)**].

**2. (2,5 puntos)**

Conocer el funcionamiento de las técnicas volumétricas que permiten averiguar la concentración de un ácido o una base. Calcular el pH en disoluciones de bases fuertes.

**3. (1,0 punto)**

Interpretar experiencias de laboratorio encaminadas a estudiar la solubilidad del  $KMnO_4$  en agua y en un disolvente orgánico no polar.

**4. (2,0 puntos)**

A. Aplicar los principios y reglas que permiten escribir los números cuánticos asociados a cada uno de los electrones de un átomo. **(1,0 punto)**

B. Utilizar el concepto de entropía y asociarla al grado de desorden para predecir, de forma cualitativa, el signo de la variación de entropía en una reacción química dada en función de la variación en el número de moles de sustancias gaseosas. Utilizar una ecuación termoquímica dada para determinar el signo de la variación de energía libre y, a partir de ella, valorar la tendencia a la espontaneidad de dicha reacción y predecir, de forma cualitativa, la influencia de la temperatura en la espontaneidad de la reacción química. **(1,0 punto)**

**5. (2,0 puntos)**

A. Utilizar valores de potenciales estándar de reducción para predecir, de forma cualitativa, la posible evolución de una reacción redox. **(1,0 punto)**

B. Escribir las fórmulas semidesarrolladas de hidrocarburos insaturados, derivados halogenados y compuestos orgánicos oxigenados. **(1,0 punto)**