



QUÍMICA

OPCIÓN A

1. (2,5 puntos)

Se analiza una muestra de 10 mL de una disolución acuosa que contiene ión cloruro, Cl^- , mediante la adición de una gota (0,2 mL) de disolución acuosa de nitrato de plata, AgNO_3 , 0,1 M. Calcule el número mínimo de gramos de ión cloruro que debe estar presente en la disolución para que se forme precipitado sólido de cloruro de plata, AgCl . Suponga que los volúmenes son aditivos.

Datos: Masas atómicas: $\text{Cl} = 35,45$ u. $K_{\text{ps}}(\text{AgCl}) = 1,8 \times 10^{-10}$

2. (2,5 puntos)

Se deposita cromo metálico sobre el parachoques de un automóvil mediante electrolisis de 600 mL de una disolución acuosa ácida de cromato de potasio, K_2CrO_4 , 0,6 M.

- Escriba la ecuación química ajustada que representa la reacción de formación de cromo metálico. Indique el electrodo, ánodo o cátodo, de la célula electroquímica en que tiene lugar esta reacción y su signo. **(0,75 puntos)**
- Si la electrolisis se realiza utilizando una corriente eléctrica de 20 A durante 1 hora, calcule el tanto por ciento en masa del cromo inicialmente presente en la disolución que se ha depositado como cromo metálico. **(1,75 puntos)**

Datos: Masa atómica: $\text{Cr} = 52$ u; $1F = 96485$ C.

3. (1,0 punto)

En el laboratorio se desea determinar el calor de la reacción ácido-base del hidróxido de sodio con el ácido clorhídrico. Dibuje un esquema del dispositivo experimental e indique el material utilizado.

4. (2,0 puntos)

A. Escriba la configuración electrónica e indique el número de electrones desapareados para cada una de las siguientes especies: i) V ($Z = 23$); ii) Cd ($Z = 48$). **(1,0 punto)**

B. Los puntos de ebullición normales del CH_3OCH_3 y del $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ son 248 K y 351 K, respectivamente. A partir de estos datos:

- Indique, de forma razonada, el tipo de fuerzas intermoleculares presentes en cada una de las sustancias. **(0,5 puntos)**
- Indique, de forma razonada, la sustancia que presenta las fuerzas intermoleculares más intensas. **(0,5 puntos)**

5. (2,0 puntos)

A. Dispone de disoluciones acuosas de las siguientes sustancias: HCl , NH_4Cl , NaCl , NaOH , CH_3COOH y NH_3 . Indique, de forma razonada, las disoluciones que utilizaría para preparar una disolución reguladora. **(1,0 punto)**

B. Escriba las fórmulas semidesarrolladas de los siguientes compuestos:

- | | |
|---------------------------|------------------|
| i) 3,3,5-trimetilheptano | ii) Cis-3-hexeno |
| iii) 4,4-dimetil-1-hexino | iv) 3-pentanona |
- (1,0 punto)**



QUÍMICA

OPCIÓN B

1. (2,5 puntos)

La disolución acuosa preparada disolviendo 1,5 g de ácido acético, CH_3COOH , en 250 mL de disolución, tiene un $\text{pH} = 2,9$. A partir de esta información, calcule el valor de la constante de acidez, K_a , para el ácido acético.

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

2. (2,5 puntos)

Construya el ciclo de Born-Haber para la formación del KBr(s) , a partir de potasio metálico y bromo líquido, y calcule la energía de red (ΔH_{red}) del compuesto, a partir de los siguientes datos:

Entalpía estándar de formación del KBr(s) [$\Delta H_f^\circ \text{KBr(s)}$] = - 393,8 kJ mol^{-1} . Entalpía de sublimación del K(s) [$\Delta H_s^\circ \text{K(s)}$] = 90 kJ mol^{-1} . Entalpía de vaporización del bromo líquido [$\Delta H_{\text{vap}}^\circ \text{Br}_2(\text{l})$] = 30,7 kJ mol^{-1} . Entalpía de disociación del $\text{Br}_2(\text{g})$ [$\Delta H_D^\circ \text{Br}_2(\text{g})$] = 193 kJ mol^{-1} . Primera energía de ionización del K(g) [$\Delta H_{\text{ionización}}^\circ \text{K(g)}$]₁ = 418,9 kJ mol^{-1} . Afinidad electrónica del Br(g) [$\Delta H_{\text{afinidad}}^\circ \text{Br(g)}$] = - 324,6 kJ mol^{-1} .

3. (1,0 punto)

Describa el procedimiento experimental a seguir en el laboratorio para determinar la concentración de peróxido de hidrógeno en un agua oxigenada comercial, mediante la valoración denominada permanganimetría.

4. (2,0 puntos)

A. Para los elementos X ($Z = 6$) e Y ($Z = 9$), escriba las correspondientes configuraciones electrónicas. Indique el grupo y período de la tabla periódica al que pertenece cada uno de los elementos. A partir de su posición en la tabla periódica, indique, de forma razonada, el que presenta el valor más negativo de la primera afinidad electrónica. **(1,0 punto)**

B. Para la molécula CH_2O , deduzca la estructura de Lewis. Nombre y dibuje la geometría molecular e indique los ángulos de enlace aproximados. **(1,0 punto)**

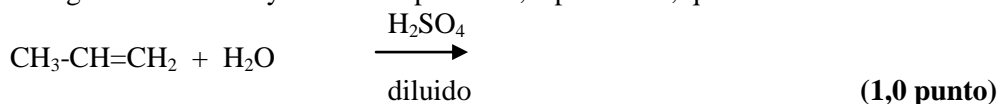
Datos: H ($Z = 1$), O ($Z = 8$), C ($Z = 6$).

5. (2,0 puntos)

A. Para la reacción: $3 \text{Fe(s)} + 4 \text{H}_2\text{O(g)} \rightleftharpoons \text{Fe}_3\text{O}_4(\text{s}) + 4 \text{H}_2(\text{g})$ $\Delta H^\circ = -150 \text{ kJ}$

Explique el efecto de cada uno de los siguientes factores en la cantidad de $\text{H}_2(\text{g})$ presente en la mezcla en equilibrio: i) elevar la temperatura de la mezcla **(0,5 puntos)**; ii) duplicar el volumen del recipiente que contiene la mezcla manteniendo la temperatura constante **(0,5 puntos)**.

B. Complete la siguiente reacción y nombre el producto, o productos, que se obtienen:





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)

Resolver ejercicios y problemas de equilibrios heterogéneos, como en el caso de reacciones de precipitación (la solubilidad o el producto de solubilidad).

2. (2,5 puntos)

- i. Describir los elementos e interpretar los procesos que ocurren en una célula electrolítica. **(0,75 puntos)**
- ii. Resolver problemas estequiométricos y calcular cantidades de sustancias que intervienen en procesos electroquímicos. **(1,75 puntos)**

3. (1,0 punto)

Determinar experimentalmente calores de reacción en una experiencia encaminada a determinar, de forma cuantitativa, el calor que se absorbe o desprende en una reacción ácido-base en medio acuoso entre NaOH y HCl a presión constante.

4. (2,0 puntos)

- A. Aplicar los principios y reglas que permiten escribir estructuras electrónicas de átomos e iones monoatómicos hasta $Z = 54$. **(1,0 punto)**
- B. Utilizar la fortaleza de las fuerzas de Van der Waals y la capacidad de formar enlaces de hidrógeno para justificar la diferencia de puntos de ebullición normales de las sustancias. **(1,0 punto)**

5. (2,0 puntos)

- A. Describir la composición de una disolución reguladora. **(1,0 punto)**
- B. Formular hidrocarburos saturados e insaturados y compuestos orgánicos oxigenados. **(1,0 punto)**



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)

Conocer el significado y manejar los valores de las constantes de equilibrio, indicando cuando se realizan aproximaciones en los cálculos.

2. (2,5 puntos)

Aplicar el ciclo de Born-Haber para determinar la energía de red de un compuesto iónico formado por un elemento alcalino y un halógeno.

3. (1,0 punto)

Valoraciones redox. Tratamiento experimental.

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 **(0,50 puntos)** y la variación periódica de la primera afinidad electrónica en los elementos del segundo período de la tabla periódica. **(0,50 puntos)**

B. Deducir la forma geométrica, indicando la forma y los ángulos de enlace de moléculas en las que el átomo central tenga hasta cuatro pares de electrones, aplicando estructuras de Lewis y la teoría de repulsiones de pares de electrones de la capa de valencia de los átomos. **(1,0 punto)**

5. (2,0 puntos)

A. Aplicar el principio de Le Chatelier para predecir, cualitativamente, la forma en la que evoluciona un sistema en equilibrio cuando se interacciona con él. **(1,0 punto)**

B. Reconocer y plantear la obtención de un alcohol por la adición de agua a un alqueno e indicar la posibilidad de obtener mezclas de isómeros, sin valorar cuál sería el mayoritario **(0,5 puntos)**. Formular y nombrar alcoholes **(0,5 puntos)**.