



QUÍMICA

OPCIÓN A

1. (2,5 puntos)

Las entalpías estándar de formación del NO(g) y del N₂O(g) son 90,37 kJ mol⁻¹ y 81,6 kJ mol⁻¹, respectivamente. La combustión en condiciones estándar del NO(g) para formar NO₂(g) desprende 56,55 kJ/mol de NO(g). A partir de estos datos, calcule la variación de entalpía, en condiciones estándar, de la reacción: N₂O(g) + NO₂(g) → 3 NO(g).

2. (2,5 puntos)

Para su utilización como material, el aluminio se protege de la corrosión mediante pasivado. Este proceso consiste en la oxidación del metal hasta óxido de aluminio, Al₂O₃, con disolución acuosa de dicromato de potasio, K₂Cr₂O₇, en medio ácido sulfúrico, H₂SO₄, reacción en la que se forma Cr³⁺(ac):

- Escriba y ajuste por el método del ión-electrón, en forma iónica y molecular, la reacción química que tiene lugar. Indique la especie que actúa como oxidante. **(1,5 puntos)**
- Calcule el volumen de disolución acuosa de agente oxidante del 15% en masa y densidad 1,124 g cm⁻³, que se necesita para oxidar 0,5 kg de aluminio. **(1,0 punto)**

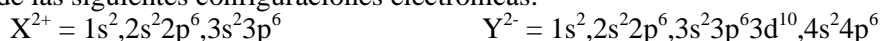
Datos: Masas atómicas: Al = 27 u; Cr = 52 u; K = 39,1 u; O = 16 u.

3. (1,0 punto)

En un tubo de ensayo se vierten 5 mL de disolución acuosa de cloruro de sodio, NaCl, a la que se añaden gotas de disolución acuosa de nitrato de plata, AgNO₃, 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. A partir de las siguientes configuraciones electrónicas:



escriba las configuraciones electrónicas de los átomos neutros de los que proceden estos iones. Indique el grupo y período de la tabla periódica al que pertenece cada uno de los elementos. Indique, de forma razonada, el elemento que presenta el valor más bajo de la primera energía de ionización.

(1,0 punto)

B. Los valores de electronegatividad en la escala de Pauling de los átomos C, H y N son 2,5; 2,1 y 3,0, respectivamente. A partir de estos datos, deduzca el carácter polar, o no polar, de la molécula HCN, que presenta una geometría molecular lineal.

(1,0 punto)

5. (2,0 puntos)

A. Para preparar una disolución acuosa ácida utilizaría como soluto: i) NaCH₃COO(s); ii) KNO₃(s) iii) NH₄Cl(s). Justifique la respuesta. **Datos:** K_a(CH₃COOH) = 1,8 x 10⁻⁵; K_b(NH₃) = 1,8 x 10⁻⁵.

(1,0 punto)

B. Nombre y escriba las fórmulas semidesarrolladas de los reactivos utilizados en la obtención de acetato de etilo.

(1,0 punto)

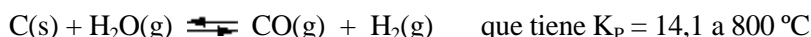


QUÍMICA

OPCIÓN B

1. (2,5 puntos)

En un recipiente de 1,0 L, en el que inicialmente se ha realizado el vacío, se introduce carbono sólido y 0,1 moles de agua. Se eleva la temperatura del recipiente hasta 800 °C, alcanzándose el equilibrio:



- Calcule los valores de las presiones parciales de $\text{H}_2\text{O(g)}$, CO(g) e $\text{H}_2\text{(g)}$ en el equilibrio a 800 °C. **(2,0 puntos)**
- Calcule la cantidad mínima, en gramos, de carbono sólido que hay que introducir en el recipiente para que se alcance el equilibrio en esas condiciones. **(0,5 puntos)**

Datos: Masa atómica C = 12 u; $R = 0,082 \text{ atm L K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$

2. (2,5 puntos)

- Calcule el volumen de disolución acuosa de amoníaco, NH_3 , 0,15 M que tiene el mismo número de moles de $\text{OH}^{\text{(ac)}}$ que 500 mL de disolución acuosa de NaOH 0,2 M. **(2,0 puntos)**
- Calcule el pH de la disolución de $\text{NH}_3\text{(ac)}$. **(0,5 puntos)**

Dato: $K_b(\text{NH}_3) = 1,8 \times 10^{-5}$

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)

- Indique, de forma razonada, el número máximo de electrones desapareados que presentan los siguientes átomos: i) Fe ($Z = 26$); ii) Sb ($Z = 51$). **(1,0 punto)**
- Para una reacción química $\Delta H = -32,0 \text{ kJ}$ y $\Delta S = -98 \text{ J K}^{-1}$. Calcule la temperatura a partir de la cual la reacción **no será espontánea**. **(1,0 punto)**

5. (2,0 puntos)

A. La pila voltaica representada por el esquema: $\text{Pt(s)}|\text{H}_2\text{(g, 1 atm)}|\text{H}^{\text{(ac, 1M)}}||\text{Cu}^{2+\text{(ac, 1M)}}|\text{Cu(s)}$, tiene un potencial estándar de pila de 0,337 V. Escriba la reacción química que tiene lugar en el cátodo, indicando si se trata de una reacción de oxidación o de reducción, y calcule el potencial estándar de reducción asociado a esa reacción. **(1,0 punto)**

B. Escriba las fórmulas semidesarrolladas de los siguientes compuestos:

- Éter dimetílico
- Acetona
- Etilamina
- 4,4-dimetil-1-hexino

(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 para la determinación teórica de entalpías de reacción.

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 punto)

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 la primera energía de ionización. **(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 Brønsted. 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 compuestos orgánicos oxigenados. Reconocer diferentes tipos de reacciones orgánicas. **(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)

Resolver ejercicios y problemas en equilibrios heterogéneos (presiones parciales).

2. (2,5 puntos)

Conocer el significado y manejar las constantes de equilibrio en reacciones ácido-base **(2,0 puntos)**.
Calcular el pH en disoluciones de bases débiles **(0,5 puntos)**.

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 estructuras electrónicas de los átomos.
(1,0 punto)

B. 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. Describir los elementos e interpretar los procesos que ocurren en una célula electroquímica. Interpretar datos de potenciales redox, usándolos para predecir el sentido de reacciones en las que intervengan.
(1,0 punto)

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