

OPCION-A

- A1. En una bomba calorimétrica de 2 L de volumen constante, se introducen a 25°C 2'0 g de oxígeno y 0'48 g de carbono. Calcule, al término de la reacción, la masa de dióxido de carbono formado y la presión final del recipiente a 25°C. Datos: $R=0'082 \text{ atm.L/mol.K}$; masas atómicas: oxígeno=16'0, carbono=12'0.
- A2. Identifique y justifique el tipo de fuerzas intermoleculares que se producirán entre las moléculas de amoníaco y agua. Datos: números atómicos, oxígeno=8; nitrógeno=7; hidrógeno=1
- A3. i) Calcule la entalpía de disolución del cloruro de sodio en agua e indique si se trata de un proceso exotérmico:
$$\text{NaCl (s)} \rightleftharpoons \text{Na}^+ (\text{ac}) + \text{Cl}^- (\text{ac}).$$

ii) Deduzca si el proceso anterior es espontáneo en condiciones estándar.
Datos: $\Delta H_{\text{NaCl(s)}}^\circ = -411'0 \text{ kJ/mol}$; $\Delta H_{\text{Na}^+(\text{ac})}^\circ = -239'7 \text{ kJ/mol}$; $\Delta H_{\text{Cl}^-(\text{ac})}^\circ = -167'4 \text{ kJ/mol}$.
 $S_{\text{NaCl(s)}}^\circ = +72 \text{ J/mol.K}$; $S_{\text{Na}^+(\text{ac})}^\circ = +60 \text{ J/mol.K}$; $S_{\text{Cl}^-(\text{ac})}^\circ = +55 \text{ J/mol.K}$
- A4. Una disolución 0'01 M de un ácido monoprótico (HA) presenta un pH= 3'45. Calcule su grado de disociación y el valor de K_a .
- A5. Describa qué es una reacción de sustitución en química orgánica y ponga dos ejemplos.

OPCION-B

- B1. Valoramos 10 ml de una disolución de hidróxido de potasio con ácido sulfúrico 0'03 N hasta su conversión completa en sulfato de potasio. Calcule: i) El número de moles y equivalentes de hidróxido de potasio presentes en la disolución inicial sabiendo que contiene 2'02 g/L de soluto. ii) El volumen de ácido gastado en la valoración y los moles y equivalentes de ácido consumidos en ella.
Datos: masas atómicas potasio=39'1, oxígeno=16'0, hidrógeno=1'0.
- B2. i) Explique las moléculas de nitrógeno y fluoruro de hidrógeno a la luz de la Teoría del enlace valencia. ii) Describa los enlaces tipo σ o π presentes en ellas. Datos: números atómicos, fluor=9; nitrógeno=7; hidrógeno=1.
- B3. Se ha hallado experimentalmente que la reacción $2 \text{NO (g)} + \text{Cl}_2 (\text{g}) \rightarrow 2 \text{NOCl (g)}$ presenta la siguiente ecuación de velocidad $v = k[\text{NO}][\text{Cl}_2]$. El mecanismo propuesto consta de dos etapas:
Etapas: Etapa 1: $\text{NO (g)} + \text{Cl}_2 (\text{g}) \rightarrow \text{NOCl}_2 (\text{g})$. Etapa 2: $\text{NO (g)} + \text{NOCl}_2 (\text{g}) \rightarrow 2 \text{NOCl (g)}$.
i) Justifique cual es la etapa lenta de la reacción. ii) Calcule la molecularidad de la etapa rápida y el orden de la reacción global. iii) Prediga como conseguiría mayor aumento de la velocidad: duplicando la concentración inicial de NO o duplicando la de Cl_2 .
- B4. Explique el funcionamiento de los indicadores en las valoraciones ácido-base. Ponga un ejemplo de indicador con viraje en pH ácido y otro con viraje en pH básico.
- B5. La pila de combustible de hidrógeno apunta como posible sustituto de los motores actuales basados en combustibles derivados del petróleo. En una de sus variantes se usan electrodos de oxígeno e hidrógeno usando como electrolito hidróxido de potasio. i) Ajuste las semirreacciones de electrodo en medio básico:
$$\text{O}_2 + \dots \rightleftharpoons \text{OH}^- \quad \text{H}_2 + \dots \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}$$

ii) Identifique que electrodo ejercerá de cátodo. iii) Calcule el potencial estándar de la pila. iv) Expresé la reacción global de la pila. Datos: $E_{\text{O}_2/\text{OH}^-}^\circ = +0'40 \text{ V}$; $E_{\text{H}_2\text{O}/\text{H}_2}^\circ = -0'83 \text{ V}$

Criterios específicos de puntuación:

Se presentan dos opciones A y B, cada una con cinco preguntas, para que los alumnos seleccionen y contesten únicamente una de las opciones.

Cada pregunta tiene un valor de 2 puntos. Cuando la pregunta tenga varios apartados, el valor de cada uno de ellos será el cociente entre los 2 puntos que vale la pregunta y el número de apartados de la misma. Así, si la pregunta tiene dos apartados cada uno de ellos tendrá el valor de 1 punto, si tuviera 3 apartados cada uno valdrá $2/3$ de punto, si tuviera cuatro apartados cada uno valdrá $0'5$ puntos, etc.

Se valorará la concreción de las respuestas, la capacidad de síntesis, la claridad y la coherencia de la exposición y la presentación del ejercicio. Se estimará la inclusión de diagramas, esquemas, dibujos, etc.

Se valorará el correcto dominio de la nomenclatura y unidades químicas.

Se valorará que los resultados de los distintos ejercicios sean obtenidos paso a paso y debidamente razonados.
