



INSTRUCCIONES GENERALES Y VALORACIÓN

La prueba consta de dos partes. En la **primera parte** se propone un conjunto de cinco cuestiones de las que el alumno resolverá únicamente tres. La **segunda parte** consiste en dos opciones de problemas A y B. Cada una de ellas consta de dos problemas; el alumno podrá optar por una de las opciones y resolver los dos problemas planteados en ella, sin que pueda elegir un problema de cada bloque. Cada cuestión o problema puntuará sobre un máximo de dos puntos. No se contestará ninguna pregunta en este impreso.

TIEMPO: una hora y treinta minutos

PRIMERA PARTE

Cuestión 1.- Sabiendo que las temperaturas de 3550, 650, -107 y -196 °C corresponden a las temperaturas de fusión de los compuestos nitrógeno, aluminio, diamante y tricloruro de boro:

- Asigne a cada compuesto el valor que le corresponde a su temperatura de fusión y justifique esta asignación.
- Justifique los tipos de enlaces y/o las fuerzas intermoleculares que están presentes en cada uno de los compuestos cuando se encuentran en estado sólido.

Puntuación máxima por apartado: 1,0 punto.

Cuestión 2.- Razone si son correctas o incorrectas las siguientes afirmaciones:

- En una reacción química no puede ser nunca $\Delta G = 0$.
- ΔG es independiente de la temperatura.
- La reacción no es espontánea si $\Delta G > 0$.
- La reacción es muy rápida si $\Delta G < 0$.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Cuestión 3.- Para la reacción en fase gaseosa ideal: $A + B \rightarrow C + D$

Cuya ecuación cinética o "ley de velocidad" es $v = k [A]$, indique como varía la velocidad de reacción:

- Al disminuir al volumen del sistema a la mitad.
- Al variar las concentraciones de los productos, sin modificar el volumen del sistema.
- Al utilizar un catalizador.
- Al aumentar la temperatura.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

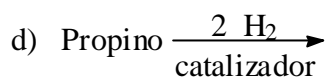
Cuestión 4.- Considerando los valores de K_a de los ácidos HCN, C_6H_5COOH , $HClO_2$ y HF, conteste razonadamente a las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es el orden de mayor a menor acidez en agua?
- A igual concentración, ¿cuál de ellos presenta una disolución acuosa con menor pH?
- Utilizando el equilibrio de ionización en disolución acuosa ¿cuáles son sus bases conjugadas?
- Ordene las bases conjugadas de mayor a menor basicidad.

Datos.- K_a (aproximado): HCN = 10^{-10} , C_6H_5COOH = 10^{-5} , $HClO_2$ = 10^{-2} , HF = 10^{-4}

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Cuestión 5.- Formule las reacciones orgánicas que se proponen a continuación. Indique el tipo de reacción que participa en cada caso y nombre todos los compuestos orgánicos formados en ellas.



Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

SEGUNDA PARTE**OPCIÓN A**

Problema 1.- Para la reacción de combustión del etanol, C_2H_5OH , que es un líquido a $25\text{ }^\circ\text{C}$, conteste a las siguientes preguntas con ayuda de los datos de la tabla que se adjunta:

- Escriba la reacción y calcule su ΔG a $25\text{ }^\circ\text{C}$.
- Calcule la variación de la energía interna a $25\text{ }^\circ\text{C}$.
- Explique si la reacción sería o no espontánea a $727\text{ }^\circ\text{C}$ (supóngase que ΔH_f^0 y S^0 son independientes de la temperatura).

	$C_2H_5OH(l)$	$O_2(g)$	$CO_2(g)$	$H_2O(l)$
ΔH_f^0 (kJ·mol ⁻¹)	-277,3	0,0	-393,5	-285,8
S^0 (J·mol ⁻¹ ·K ⁻¹)	160,5	205,0	213,6	69,9

Dato: $R = 8,31\text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.

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

Problema 2.- Una disolución acuosa de ácido acético 0,01 M está ionizada en un 4,2%. Calcule:

- Su constante de ionización.
- ¿Qué concentración de ácido clorhídrico hay que preparar para tener un pH igual al de la disolución problema?

Puntuación máxima por apartado: 1,0 punto.

OPCIÓN B

Problema 1.- El bromuro de potasio reacciona con el ácido sulfúrico concentrado para dar sulfato de potasio, bromo libre, dióxido de azufre y agua. Conteste a las siguientes preguntas:

- Formule y ajuste las semirreacciones iónicas redox y la reacción neta molecular.
- ¿Cuántos cm^3 de bromo se producirán al hacer reaccionar 20 g de bromuro de potasio con ácido sulfúrico en exceso?

Datos.- Masas atómicas: Br = 80, K= 39; Densidad $Br_2 = 2,8\text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$

Puntuación máxima por apartado: 1,0 punto.

Problema 2.- En un recipiente cerrado de volumen constante igual a 22 L y a la temperatura de 305 K se introduce 1 mol de $N_2O_4(g)$. Este gas se descompone parcialmente según la reacción $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$, cuya constante de equilibrio K_p vale 0,249 a dicha temperatura.

- Calcule el valor de la constante de equilibrio, K_c .
- Determine las fracciones molares de los componentes de la mezcla en el equilibrio.
- ¿Cuál es la presión total cuando se ha alcanzado el equilibrio?

Dato: $R = 0,082\text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.

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

CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN

2002 / 2003

Cada cuestión se podrá calificar con un máximo de 2 puntos; por ello, la máxima puntuación que se podrá alcanzar en la PRIMERA PARTE será de 6 puntos. Cada problema se podrá calificar igualmente con un máximo de dos puntos, por lo que la SEGUNDA PARTE podrá tener una puntuación máxima de 4 puntos.

Si se han contestado mas de tres cuestiones, únicamente deberán corregirse las tres que se encuentren en primer lugar.

Si se resuelven problemas de más de una opción, únicamente se corregirán los de la opción a la que corresponda el problema resuelto en primer lugar

Se tendrá en cuenta en la calificación de la prueba:

- 1.- Claridad de comprensión y exposición de conceptos.
- 2.- Uso correcto de formulación, nomenclatura y lenguaje químico.
- 3.- Capacidad de análisis y relación.
- 4.- Desarrollo de la resolución de forma coherente y uso correcto de unidades.
- 5.- Aplicación y exposición correcta de conceptos en el planteamiento de los problemas.

Distribución de puntuaciones máximas para este ejercicio:

CUESTIONES

- Cuestión 1.- 1,0 punto cada uno de los apartados.
Cuestión 2.- 0,5 puntos cada uno de los apartados.
Cuestión 3.- 0,5 puntos cada uno de los apartados.
Cuestión 4.- 0,5 puntos cada uno de los apartados.
Cuestión 5.- 0,5 puntos cada uno de los apartados.

PROBLEMAS**Opción A**

- Problema 1.- 1,0 punto el apartado a); 0,5 puntos el apartado b) y 0,5 puntos el apartado c).
Problema 2.- 1,0 punto cada uno de los apartados.

Opción B

- Problema 1.- 1,0 punto cada uno de los apartados.
Problema 2.- 0,5 puntos el apartado a); 1,0 punto el apartado b) y 0,5 puntos el apartado c).