



**Aclaraciones previas:**

La prueba consiste en elegir UNA de las dos opciones, la A o la B, y contestar a las cinco preguntas que la componen en un tiempo máximo de una hora y treinta minutos.

-Cada cuestión, aunque se divida en varios apartados, tendrá el valor de dos puntos.

-Si en una cuestión o un problema se hace referencia a un proceso químico, el alumno tendrá que expresar este proceso con la correspondiente ecuación ajustada. Si no se escribe y se ajusta la ecuación, la cuestión o el problema no podrán ser calificados con la máxima puntuación.

-Se valorará positivamente la inclusión de diagramas, esquemas, dibujos, etc.

-Tiene gran importancia la claridad y la coherencia en la exposición, así como el rigor y la precisión de los conceptos involucrados.

-Se valorará positivamente la presentación del ejercicio (orden y limpieza), la ortografía y la calidad de redacción.

-Por errores ortográficos graves, falta de orden, limpieza o mala redacción podrá bajarse la calificación.

**OPCIÓN A:**

1.- Un ácido orgánico diprótico ( $\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_x-\text{COOH}$ ) contiene un 40,7% de carbono, 5,1% de hidrógeno y el resto de oxígeno. La sal monosódica de este mismo ácido contiene un 16,4% de sodio. Determinar la fórmula molecular del ácido y escribir su fórmula desarrollada. Pesos atómicos: C = 12; O = 16; H = 1, Na = 23.

2.- Una sustancia gaseosa A se disocia según el equilibrio



Se introducen 0,2 moles de A en un recipiente vacío de 2 litros de capacidad a 300K y cuando se alcanza el equilibrio la presión total es de 4,3 atm. Determinar a dicha temperatura:

- La presión inicial.
- La constante  $K_c$ .
- La constante  $K_p$ .

$$R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L/mol}\cdot\text{K}$$

3.- Justifique, mediante las ecuaciones apropiadas y sin necesidad de cálculos numéricos, si las disoluciones acuosas de las siguientes sustancias tendrán pH ácido, neutro o básico.

- Cianuro de sodio.
- Nitrato de potasio.
- Cloruro de amonio.

$$\text{Datos: } K_a(\text{HCN}) = 4,8 \times 10^{-10}; K_b(\text{NH}_3) = 1,7 \times 10^{-5}$$

4.- a) Defina el concepto de velocidad de reacción, indicando sus unidades y su dependencia de la temperatura y de la concentración de reactivos.

b) Defina el concepto de constante cinética de velocidad y sus unidades. Indique su dependencia de la temperatura y de la concentración.

5.- a) Para las sales: RbCl, NaCl, CsCl y KCl, explique razonadamente cuál tendrá mayor energía de red y cuál tendrá menor punto de fusión.

b) Calcule la energía de red correspondiente a NaCl sabiendo que en su formación a partir de sus elementos se desprenden 411 kJ/mol.

Datos:  $E_s(\text{Na}) = 109 \text{ kJ/mol}$ ;  $E_i(\text{Na}) = 496 \text{ kJ/mol}$ ;  $E_d(\text{Cl}_2) = 244 \text{ kJ/mol}$ ;  $AE(\text{Cl}) = -348 \text{ kJ/mol}$ .

## OPCIÓN B:

1.- Justifique las siguientes afirmaciones:

a) El 2-propanol (isopropanol) es soluble en agua, mientras que el propano no lo es.

b) En condiciones normales de presión y temperatura el  $\text{H}_2\text{O}$  es un líquido mientras que el  $\text{H}_2\text{S}$  es un gas.

c) A  $25^\circ\text{C}$  y 1 atm de presión el  $\text{Cl}_2$  y el  $\text{F}_2$  son gases, mientras que el  $\text{Br}_2$  es líquido y  $\text{I}_2$  sólido.

2.- 5 g de sodio reaccionan con agua dando lugar a la formación de hidróxido de sodio e hidrógeno, desprendiéndose 39,29 kJ de energía en la reacción. Por su parte, 5 g de óxido de sodio reaccionan también con agua formándose  $\text{Na}(\text{OH})$  y liberando 21,32 kJ. Con estos datos y sabiendo que la entalpía de formación estándar de agua líquida es 285,91 kJ/mol, determinar la entalpía de formación estándar del óxido de sodio.

3.- El cloro se obtiene en el laboratorio por oxidación de ácido clorhídrico con  $\text{MnO}_2$ , formándose además  $\text{MnCl}_2$  y agua.

a) Ajuste la reacción mediante el método del ión-electrón.

b) ¿Qué volumen de HCl del 30% de riqueza en peso y 1,15 g/mL de densidad se necesita para preparar 2 moles de  $\text{Cl}_2$ ?

Pesos atómicos:  $\text{Cl} = 35,5$ ;  $\text{H} = 1$

4.- Indicar si los siguientes grupos de tres números correspondientes a los números cuánticos  $n$ ,  $l$  y  $m_l$ , respectivamente, son o no permitidos. En caso afirmativo indicar a qué tipo de orbital corresponden según los valores de  $n$  y  $l$ .

- a) 3, 2, -2
- b) 2, 1, 0
- c) 2, 1, 2
- d) 4, 0, 0
- e) 3, 1, -1
- f) 2, 2, 0

5.- Calcular la solubilidad del fluoruro de plomo(II) a  $18^\circ\text{C}$  sabiendo que su  $K_{ps}$  a esa temperatura es  $3,2 \times 10^{-8}$ . ¿Cuáles son las concentraciones de  $\text{F}^-$  y de  $\text{Pb}^{2+}$  en una disolución saturada de dicha sal a la misma temperatura?



## CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN

### 1. Estructura de la prueba:

Cada examen consta de DOS opciones de las cuales el alumno ha de elegir y realizar UNA.

Las cuestiones teóricas recogen aspectos puntuales del temario.

Los problemas numéricos están relacionados con aspectos fundamentales del programa.

La calificación máxima para cada una de las cuestiones teóricas o problemas numéricos será de 2 puntos.

### 2. Criterios generales de corrección de la prueba de Química

-Si en una cuestión o un problema se hace referencia a un proceso químico, el alumno tendrá que expresar este proceso con la correspondiente ecuación ajustada. Si no se escribe y se ajusta la ecuación, la cuestión o el problema no podrán ser calificados con la máxima puntuación

-Se valorará positivamente la inclusión de diagramas, esquemas, dibujos, etc.

-Tiene gran importancia la claridad y la coherencia en la exposición, así como el rigor y la precisión de los conceptos involucrados.

-Se valorará positivamente la presentación del ejercicio (orden y limpieza), la ortografía y la calidad en la redacción.

-Por errores ortográficos graves, falta de orden, limpieza o mala redacción podrá bajarse la calificación.

### 3. Criterios generales de corrección de las cuestiones teóricas y de los problemas numéricos.

#### Cuestiones teóricas:

-En las cuestiones no numéricas la valoración reflejará si la nomenclatura química usual y los conceptos involucrados se aplican correctamente.

### Problemas numéricos:

En la puntuación se valorará principalmente:

-el proceso de resolución del problema, la coherencia en el planteamiento y el adecuado manejo de los conceptos básicos, teniendo menor valor las manipulaciones algebraicas. -En caso de error algebraico sólo se penalizará gravemente un solución incorrecta cuando sea incoherente.

-Los razonamientos, explicaciones y justificaciones del desarrollo del problema. La reducción del problema a meras expresiones matemáticas sin ningún tipo de razonamientos, justificaciones o explicaciones supone que el problema no se califique con la máxima puntuación.

-El uso correcto de las unidades.

-En los problemas donde haya que resolver varios apartados y en los que la solución obtenida en uno de ellos sea imprescindible para la resolución del siguiente, se puntuará éste independientemente del resultado anterior, excepto si alguno de los resultados es manifiestamente incoherente.