



### 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.- Los elementos Na, Al y Cl tienen de números atómicos 11, 13 y 17, respectivamente.

a) Escriba la configuración electrónica de cada elemento.

b) Escriba la configuración electrónica de los iones  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Al}^{3+}$  y  $\text{Cl}^-$ .

c) Ordene, de forma razonada, los radios de los iones anteriores.

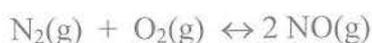
2.- Se hacen reaccionar 10 g de cinc metálico con un exceso de ácido sulfúrico para formar sulfato de zinc(II) e hidrógeno gas. A partir de estos datos calcule:

a) El volumen de hidrógeno que se obtiene, medido a 27 °C y 740 mm de mercurio de presión.

b) La masa de sulfato de cinc formada si la reacción tiene un rendimiento del 80%.

Datos.  $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$ . Masas atómicas: O = 16; S = 32; Zn = 65,4.

3.- En un recipiente de 5 litros se introducen 1,84 moles de nitrógeno y 1,02 moles de oxígeno. Se calienta el recipiente hasta 2000°C, estableciéndose el siguiente equilibrio:



En estas condiciones, reaccionan 0.055 moles del nitrógeno existente. A partir de estos datos calcule:

a) El valor de  $K_c$  a dicha temperatura.

b) La presión total en el recipiente, una vez alcanzado el equilibrio.

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

4.- Se desea preparar 1 L de disolución saturada de carbonato de calcio a una temperatura determinada. Calcule:

a) La solubilidad de la sal.

b) La cantidad mínima necesaria de carbonato de calcio para preparar la disolución saturada.

Datos.  $K_s = 4,8 \cdot 10^{-9}$ . Masas atómicas: C = 12; O = 16; Ca = 40.

5.- Formule o nombre, según corresponda, los siguientes compuestos

a)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHCH}_3\text{-CH}_2\text{-CH=CH}_2$

d) tribromometano

b)  $\text{CH}\equiv\text{C-CH=CH-CH}_2\text{-CH}_2\text{-C}\equiv\text{CH}$

e) dimetilcetona

c)  $\text{CH}_3\text{-CH=CH-CHCl-CH}_3$

f) ácido-2-aminopropanoico

## OPCIÓN B:

1- En función del tipo de enlace presente en las siguientes moléculas explique por qué:

a) El  $\text{NH}_3$  tiene un punto de ebullición más alto que el  $\text{CH}_4$ .

b) El KCl tiene un punto de fusión mayor que el  $\text{Cl}_2$ .

c) El  $\text{CH}_4$  es insoluble en agua y el KCl es soluble.

2.- La reacción de níquel metálico con ácido sulfúrico conduce a la formación de sulfato de níquel(II) sólido e hidrógeno gas.

a) Escriba ajustada la reacción que tiene lugar.

b) Una muestra de 3 g de níquel impuro reacciona con 2 mL de una disolución de ácido sulfúrico 18 M. Calcule el porcentaje de níquel en la muestra.

c) Calcule el volumen de hidrógeno desprendido, a 25 °C y 1 atm, cuando reaccionan 20 g de níquel puro con exceso de ácido sulfúrico.

Datos:  $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$ . Masa atómica: Ni = 58,7

3.- Calcule la variación de entalpía de reacción estándar de hidrogenación del acetileno para formar etano:

a) A partir de las energías medias de enlace: (C-H) = 414 kJ/mol; (H-H) = 436 kJ/mol; (C-C) = 347 kJ/mol; (C≡C) = 837 kJ/mol.

b) A partir de las entalpías de formación estándar del etano,  $\Delta H_f^0(\text{CH}_3\text{-CH}_3) = -85 \text{ kJ/mol}$ ; y del acetileno,  $\Delta H_f^0(\text{CH}\equiv\text{CH}) = 227 \text{ kJ/mol}$ .

4.- Suponga el siguiente sistema en equilibrio:



Explique razonadamente hacia dónde se desplaza el equilibrio cuando:

- Se adiciona  $\text{UO}_2(\text{s})$  al sistema.
- Se elimina  $\text{HF}(\text{g})$
- Se aumenta el volumen del recipiente de reacción.

5.- Se construye una pila, en condiciones estándar, con un electrodo de cobre y un electrodo de aluminio.

- Indique razonadamente cual es el cátodo y cual el ánodo.
- Escriba el diagrama de la pila y calcule el voltaje de la misma.

Datos.  $E^0(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 \text{ V}$ ;  $E^0(\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = -1,65 \text{ V}$ .





## CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN

### 1. Criterios de calificación 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.

### 2. Criterios de calificación 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.

