



### 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 opción. 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.-** Dados los elementos A y B de números atómicos 9 y 19 respectivamente, indique razonadamente:

- La configuración electrónica de cada uno de ellos.
- Su situación en el Sistema Periódico.
- El tipo de enlace que se puede formar entre ambos elementos.
- ¿Cuál de los dos elementos tendrá mayor el primer potencial de ionización?

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

**Cuestión 2.-** Considere las moléculas  $H_2O$ ,  $Cl_2$  y  $CH_4$ :

- Represente sus estructuras de Lewis.
- Justifique sus geometrías.
- Justifique cuáles son apolares.
- ¿Qué tipo de interacciones intermoleculares se establecen en el  $CH_4$ ?

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

**Cuestión 3.-** Se considera una disolución acuosa 1M de un ácido monoprótico ( $K_a = 2 \times 10^{-6}$ ) a temperatura constante. Responda justificadamente a las siguientes cuestiones.

- ¿Es un ácido débil?
- ¿Aumentará su grado de disociación al diluir esa disolución?
- ¿Su base conjugada es más débil que el propio ácido?
- Si a 1 L de la disolución del enunciado se le añade 1 L de una disolución 0,5 M de una base fuerte a la misma temperatura ¿Será superior a 7 el pH de la mezcla?

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

**Cuestión 4.-** Considerando los siguientes metales: Ag, Cu, Cr y Fe; Justifique:

- ¿Cuál se oxida más fácilmente? Ordénelos de mayor a menor facilidad de oxidación.
- ¿Cuáles de estos metales no pueden reducir  $Fe^{3+}$  a  $Fe^{2+}$ ?

Datos.  $E^\circ(Ag^+/Ag) = 0,80$  V;  $E^\circ(Cu^{2+}/Cu) = 0,34$  V;  $E^\circ(Cr^{3+}/Cr) = -0,74$  V;  $E^\circ(Fe^{2+}/Fe) = -0,44$  V;  $E^\circ(Fe^{3+}/Fe^{2+}) = 0,77$  V

Puntuación máxima por apartado: 1 punto.

**Cuestión 5.-** Se introduce pentacloruro de fósforo ( $PCl_5$ ) en un recipiente vacío de un litro. Se calienta hasta  $250^\circ C$  estableciéndose el siguiente equilibrio:  $PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$   $\Delta H > 0$   
Teniendo en cuenta la expresión de  $K_p$ , explique para cada uno de los siguientes cambios si la presión parcial de  $Cl_2$  aumentará, disminuirá o mantendrá el valor inicial cuando se haya establecido de nuevo el equilibrio.

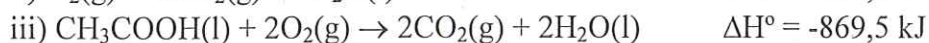
- Se añade  $PCl_3$  al recipiente.
- Se añade  $PCl_5$  al recipiente.
- Se aumenta la temperatura.
- Se disminuye el volumen del recipiente.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

## SEGUNDA PARTE

### OPCIÓN A

**Problema 1.-** Considerando las siguientes ecuaciones y valores de entalpía estándar de reacción,



Calcule:

- La entalpía estándar de formación del ácido acético ( $CH_3COOH$ ).
- El volumen de  $CO_2$ , medido a 10 atm y 32 °C, producido al quemarse 60 gramos de ácido acético.

Dato.  $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ ; Masas atómicas: C = 12; O = 16; H = 1;

Puntuación máxima por apartado: 1 punto.

**Problema 2.-** En un recipiente de 5 L se introduce una cierta cantidad de HI y se deja alcanzar el equilibrio  $2HI(g) \rightleftharpoons I_2(g) + H_2(g)$  a 400 °C. Las concentraciones en el equilibrio de las diferentes sustancias son:  $[HI] = 0,7 \text{ M}$ ,  $[H_2] = 0,1 \text{ M}$  y  $[I_2] = 0,1 \text{ M}$ . Calcule:

- El valor de  $K_C$ .
- El valor de  $K_p$ .

Puntuación máxima por apartado: 1 punto.

### OPCIÓN B

**Problema 1 .-** Para una disolución de ácido acético 0,5 M ( $CH_3\text{-COOH}/ K_a = 1,8 \times 10^{-5}$ ). Calcule:

- El grado de disociación del ácido.
- El pH de la disolución.
- El valor de la constante  $K_b$  de la base conjugada.
- El volumen que es necesario añadir de una disolución de NaOH 0,4 M para neutralizar 100 mL de la disolución de ácido.

Puntuación máxima por apartado: 0,5

**Problema 2.-** La disoluciones acuosas de ácido nítrico ( $HNO_3$ ) oxidan al Cromo a ion  $Cr^{3+}$  y desprenden vapores de monóxido de nitrógeno (NO).

- Formule y ajuste las semirreacciones iónicas y la reacción molecular.
- ¿Cuántos gramos de nitrato de cromo se obtendrán haciendo reaccionar 5,2 g de cromo con un exceso de ácido nítrico?
- Calcule el potencial de la reacción en condiciones estándar.

Datos.  $E^\circ(Cr^{3+}/Cr) = -0,74 \text{ V}$ ;  $E^\circ(NO_3^-/NO) = 0,956 \text{ V}$ ; Masas atómicas: Cr = 52; N = 14; O=16; H=1

Puntuación máxima por apartado: 0,75 puntos apartados a) y b); 0,5 puntos apartado c).

**MATERIA: QUÍMICA**  
**CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN**

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 más 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.- 0,5 puntos 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.- 1 punto cada uno de los apartados.  
Cuestión 5.-. 0,5 puntos cada uno de los apartados.

**PROBLEMAS**

**Opción A**

- Problema 1.- 1 punto cada uno de los apartados.  
Problema 2.- 1 punto cada uno de los apartados.

**Opción B**

- Problema 1.- 0,5 puntos cada uno de los apartados.  
Problema 2.- 0,75 puntos los apartados a) y b) y 0,5 puntos el apartado c).