



### 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.- Cuando se queman separadamente 2 gramos de etanol y 2 gramos de ácido acético se desprenden 59.4 kJ y 29.0 kJ, respectivamente.

- Calcule la entalpía de combustión para las dos sustancias.
- ¿Cuál de las dos tiene mayor entalpía de formación?

Pat H = 1; Pat C = 12; Pat O = 16;  $\Delta H_f(\text{CO}_2)g = -394 \text{ kJ/mol}$ ;  $\Delta H_f(\text{H}_2\text{O})g = -286 \text{ kJ/mol}$ .

2.- Al calentar una mezcla de 4 moles de  $\text{CO}_2$  y 2 moles de  $\text{H}_2$  a en un recipiente de 1 L a  $100^\circ\text{C}$ , se alcanza el equilibrio cuando se han formado 0,6 moles de CO y 0,6 moles de  $\text{H}_2\text{O}$

(g).

- Calcular la constante de equilibrio de la reacción.
- Si una vez alcanzado el equilibrio se reduce la presión total del sistema a la mitad, ¿aumentará la cantidad de CO formado?
- ¿Cómo afectará a la reacción la introducción de 0,1 mol de  $\text{H}_2\text{O}(g)$  una vez alcanzado el equilibrio? Calcule las nuevas concentraciones cuando se restablezca el equilibrio.

3.- Dadas dos disoluciones de 30 mL de ácido acético y de ácido clorhídrico 0,5 M

- calcule el pH de ambas disoluciones.
- ¿Qué cantidad de agua habrá que añadir a la más ácida para que ambas lleguen al mismo pH?

$K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,8 \times 10^{-5}$

4.- A través de una disolución de nitrato de cadmio(II) se hace pasar una corriente de 2,5 A hasta que se depositan 4,5 g del metal.

- a) ¿Cuánto tiempo estuvo pasando la corriente por la disolución?  
b) Si se hace pasar la misma cantidad de carga por una disolución de cloruro de hierro(III), ¿qué cantidad de hierro se obtiene?

Pat Cd = 112,4; Pat Fe = 55,8; 1 F = 96500 C.

5.- Describa brevemente la síntesis industrial del ácido sulfúrico mediante el método de contacto indicando las etapas principales y las condiciones de reacción.

### OPCIÓN B:

1.-El número atómico de cinco elementos A, B, C, D y E es 9, 16, 17, 19 y 20, respectivamente.

Indique justificando sus respuestas:

- a)Cuál de ellos es un metal alcalino  
b) El elemento más electronegativo  
c) El de menor potencial de ionización  
d) El de valencia -2  
e) Qué tipo de enlace se forma en la unión de C y D

2.- Deduzca razonadamente y escribiendo la reacción ajustada:

- a) si el hierro en su estado fundamental puede ser oxidado a hierro(II) con  $\text{MoO}_4^{2-}$   
b) si el hierro(II) puede ser oxidado a hierro(III) con  $\text{NO}_3^-$

$E^\circ(\text{MoO}_4^{2-}/\text{Mo}^{3+}) = 0,51 \text{ V}$ ;  $E^\circ(\text{NO}_3^-/\text{NO}) = 0,96 \text{ V}$ ;  $E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = 0,77 \text{ V}$ ;

$E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44 \text{ V}$

3.- Una disolución de ácido acético tiene una concentración  $5,5 \times 10^{-2} \text{ M}$ . Calcule:

- a) el grado de disociación del ácido  
b) el pH de dicha disolución  
c) la molaridad que tendría que tener una disolución de ácido clorhídrico para que su pH fuese el mismo que el de la disolución de ácido acético  
d) el volumen que se necesitaría de una disolución de hidróxido de sodio 0,1 M para neutralizar 100 mL de la disolución anterior de ácido clorhídrico

$K_a(\text{ácido acético}) = 1,8 \times 10^{-5}$

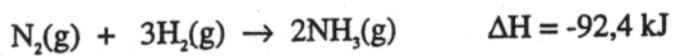
4.- En un recipiente de 10 L se introducen 0,6 moles de tetróxido de dinitrógeno a 348,2 K. La presión en el equilibrio es de 2 atm.

Calcula para el equilibrio  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NO}_2(\text{g})$

- a) el número de moles de cada sustancia en el equilibrio

b) El valor de  $K_p$  a esa temperatura  
 $R = 0,082 \text{ atm L/mol K}$

5.- La síntesis del amoníaco en la industria (proceso Haber) tiene lugar según la reacción:



Las condiciones de la reacción son  $450^\circ\text{C}$ , 1000 atmósferas de presión y empleo de catalizadores. Explique porqué son necesarias esas condiciones