

Pruebas de Acceso a Enseñanzas Universitarias Oficiales de Grado

Materia: QUÍMICA

Esta prueba consta de dos opciones de las que sólo se contestará una. La puntuación de cada problema o cuestión se especifica en el enunciado. Se podrá utilizar cualquier tipo de calculadora

OPCIÓN A:

1.- (3 puntos) El pentacloruro de fósforo se descompone a 525 K, según el siguiente equilibrio:

$\text{PCl}_{5(g)} \rightleftharpoons \text{PCl}_{3(g)} + \text{Cl}_{2(g)}$. El valor de la constante de equilibrio, K_p , a esa temperatura es 1,78 atm. En un recipiente se introduce inicialmente una mezcla de gases cuyas presiones parciales son las siguientes: $P_{\text{PCl}_5}=2,0$ atm; $P_{\text{PCl}_3}=1,5$ atm y $P_{\text{Cl}_2}=1,5$ atm.

- Deduce matemáticamente si el sistema se encuentra en equilibrio y, si no es así, indica hacia dónde se desplaza.
- Calcula las presiones parciales de cada gas en el equilibrio y la presión total.

2.- (3 puntos) Una disolución 0,1 M de un ácido orgánico monoprótico débil (RCOOH) tiene un pH de 5,1. Calcula: a) la concentración de iones H_3O^+ en la disolución; b) el grado de ionización del ácido; c) su constante de acidez, K_a .

3.- (2 puntos) Si representamos por A al elemento de número atómico 11 y por B al elemento de número atómico 16, explica si el compuesto formado por estos dos elementos será:

- Covalente AB ; b) Iónico AB_2 ; c) Covalente AB_2 ; d) Iónico A_2B

Razona si el compuesto anterior se espera que sea sólido, líquido o gas a temperatura ambiente y si será soluble en agua.

4.- (1 punto) Calcula el potencial de la pila $\text{I}^- / \text{I}_2 // \text{Fe}^{3+} / \text{Fe}^{2+}$ en condiciones estándar y justifica la espontaneidad del proceso. (Datos: $E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+})=0,77$ V ; $E^\circ(\text{I}_2/\text{I}^-)=0,535$ V)

5.- (1 punto) El etanol se puede oxidar selectivamente a etanal o a ácido etanoico según el oxidante utilizado y las condiciones de reacción. Formula esos tres compuestos orgánicos y señala el grupo funcional característico de cada uno de ellos.

OPCIÓN B:

1.- (3 puntos) El permanganato de potasio (tetraoxomanganato (VII) de potasio) reacciona con nitrito de sodio (dioxonitrato (III) de sodio) en presencia de agua, para obtener dióxido de manganeso, nitrato de sodio (trioxonitrato (V) de sodio) e hidróxido de potasio.

- Ajusta la ecuación iónica y molecular por el método del ion-electrón.
- Calcula el volumen de permanganato de potasio 0,1 M necesario para la oxidación completa de 138 gramos de nitrito de sodio. (Datos: Masas atómicas: N=14; O=16; Na=23)

2.- (3 puntos) El monóxido de plomo reacciona con carbono según la siguiente ecuación termoquímica:

$\text{PbO}_{(s)} + \text{C}_{(\text{grafito})} \rightarrow \text{Pb}_{(s)} + \text{CO}_{(g)}$ $\Delta H^\circ = 107$ kJ.mol⁻¹. Por otra parte, el monóxido de carbono se puede obtener por oxidación del carbono, mediante la reacción: $\text{C}_{(\text{grafito})} + 1/2 \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{(g)}$ $\Delta H^\circ = 155$ kJ.mol⁻¹

- Calcula la entalpía estándar de formación del monóxido de plomo a partir de sus elementos.
- ¿Cuánta energía se necesita para que 414 gramos de plomo reaccionen con oxígeno obteniendo monóxido de plomo?
- Dibuja el diagrama entálpico de la reacción de formación del PbO. (Masa atómica del Pb = 207)

3.- (2 puntos) a) Define la energía de ionización y explica si aumenta o disminuye al recorrer de abajo hacia arriba la columna de los metales alcalinos. b) Ordena los siguientes elementos según la energía de ionización creciente: Li, Rb, K, Na. c) ¿Por qué el potasio forma normalmente el ion K^+ pero no el K^{2+} ?

4.- (1 punto) Cuando se disuelve tetraoxocromato (VI) de plata, Ag_2CrO_4 , en agua pura, su disolución saturada contiene $1,3 \cdot 10^{-4}$ mol/l de iones CrO_4^{2-} . ¿Cuál es el producto de solubilidad del Ag_2CrO_4 ?

5.- (1 punto) Indica una combinación posible de números cuánticos para un electrón de un orbital 2p:

- (2,0,0, 1/2) ; b) (3, 1, 1, 1/2) ; c) (2,1, 1, -1/2) ; d) (2, 2, 1, 1/2). Razona tu respuesta.