

PRIMERA PARTE

1. De entre las tres opciones disponibles, indique el tipo de isomería que presenta el siguiente compuesto orgánico. $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CHBr}-\text{CH}_3$,

- a) Isomería óptica.
- b) Isomería de función
- c) Isomería geométrica (cis/trans)

2. El PE (polietileno) es

- a) Un polímero sintético de adición
- b) Un polímero natural
- c) Un polímero de condensación.

3. El sulfato de plata, Ag_2SO_4 ($M = 311,87 \text{ g/mol}$) , tiene un valor de $K_{ps} = 6,0 \cdot 10^{-5}$ ¿Qué cantidad se disolverá en 2 L de agua?

- a) 15,4 g
- b) 1,3 g
- c) 50,9

4.Cuál de las siguientes moléculas es polar?

- a) PH_3
- b) CH_4
- c) CS_2

5. Dado el elemento con $Z = 19$, los números cuánticos de su electrón más externo en el estado fundamental son:

- a) Los cuatro números cuánticos son (3, 2, -1, +1/2).
- b) Los cuatro números cuánticos son (4, 0, 0, +1)
- c) Los cuatro números cuánticos son (4, 1, -1, +1/2)

6. Dada la reacción de adición,



indique el producto orgánico que se forma:

- a) prop-1-eno
- b) 2-bromobutano
- c) 2-bromoprop-1-eno

7. ¿Para cuál de las siguientes reacciones en equilibrio a temperatura constante disminuirá la cantidad de producto al aumentar el volumen del recipiente de la reacción?

- a) $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$
- b) $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$
- c) $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$

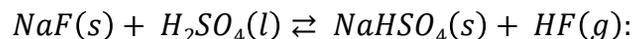
8. Señale cuál de las siguientes afirmaciones es cierta:

- a) Los ácidos carboxílicos son sustancias orgánicas que contienen uno o más grupos éster
- b) El etano es más soluble en agua que el etanol (alcohol etílico).
- c) El punto de ebullición del butano es menor que el de butan-1-ol.

9. ¿Cuál de las siguientes configuraciones electrónicas representa un estado excitado de un átomo?

- a) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$
- b) $1s^2 2s^2 2p^5$
- c) $1s^2 2s^1 2p^3$

10. Indique la expresión correcta para la constante de equilibrio K_p , dada la siguiente reacción:

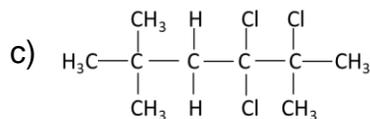
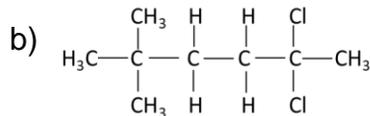
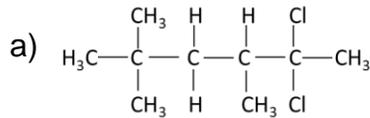


- a) $K_p = p_{HF}$
- b) $K_p = \frac{p_{HF}}{p_{H_2SO_4}}$
- c) $K_p = \frac{p_{NaF}}{p_{HF}}$

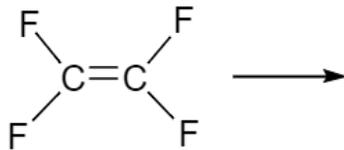
11. En una reacción de orden 3, la unidad en el SI de la constante de velocidad es:

- a) $mol^2 \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$
- b) $mol^{-2} \cdot L^2 \cdot s^{-1}$
- c) $mol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$

12. Indique la formula del compuesto orgánico 2,2-dicloro-5,5dimetilhexano.



13. ¿Qué polímero se formará mediante la reacción de polimerización siguiente?



- a) Poliamida
- b) Teflón
- c) Polietileno

14. Basándose en los principios de la TRPECV, indique cuál es la geometría molecular del anión carbonato CO_3^{2-} :

Datos: $Z(\text{C})=6$; $Z(\text{O})=8$

- a) Piramidal trigonal
- b) Triangular plana
- c) Lineal

15. La constante de velocidad de una reacción de primer orden es $k = 5 \cdot 10^{-7} \text{ s}^{-1}$. Teniendo en cuenta que la concentración del reactivo es $3 \cdot 10^{-3} \text{ M}$, ¿cuál será la velocidad de la reacción?

- a) $1,5 \cdot 10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
- b) $5 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
- c) $1,5 \cdot 10^{-9} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$

SEGUNDA PARTE

1. (3 puntos) El ácido nitroso (HNO_2) es un ácido débil cuya ionización en medio acuoso produce cationes oxonio. Se pide lo siguiente:

a) (0,75 puntos) Escriba de forma detallada el equilibrio de ionización de este ácido en medio acuoso.

b) (2,25 puntos) Determine la concentración que debe tener una disolución de HNO_2 para que tenga un pH de 2,50.

DATOS: $K_a = 4,5 \cdot 10^{-4}$

2. (3 puntos) Cuando reacciona el cromato de potasio ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) con el ácido clorhídrico (HCl) puede obtenerse cloruro de cromo(III), CrCl_3 , a la vez que se forma un gas amarillo-verdoso (Cl_2) y un compuesto soluble en agua como el cloruro de potasio (KCl). Se pide lo siguiente:

a) (1,5 puntos) Ajuste la reacción por el método del ion-electrón, indicando las especies que se oxidan y las especies que se reducen. Determine también la ecuación molecular debidamente ajustada.

b) (0,75 puntos) ¿Cuántos mL de ácido clorhídrico del 37 % y densidad 1,19 g/mL serán necesarios para la reacción con 7,0 g de cromato de potasio?

c) (0,75 puntos) Considerando comportamiento ideal, ¿qué volumen de Cl_2 , medido a 20°C y 1 atm, se formará en las condiciones descritas en el apartado anterior?

DATOS: $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$; $M(\text{K}_2\text{CrO}_4) = 194,2 \text{ g/mol}$; $M(\text{HCl}) = 36,5 \text{ g/mol}$; $T = 273 + \Theta$, donde T es la temperatura en kelvin y Θ es la temperatura en grados Celsius.

TERCERA PARTE

1. (3 puntos) Dadas las especies moleculares NF_3 y CF_4 , se pide lo siguiente para cada una de ellas:

a) (1 puntos) Escribir sus estructuras de Lewis . Utilice puntos y cruces para diferenciar los electrones de los distintos átomos.

b) (1,25 puntos) Deduzca la geometría molecular de estas dos especies basándose en la teoría de repulsión de pares de electrones de la capa de valencia (TRPECV).

c) (0,75 puntos) Teniendo en cuentas las geometrías moleculares, argumente acerca de la polaridad de ambas moléculas.

DATOS: Los números atómicos de los elementos involucrados son: $Z(\text{C}) = 6$; $Z(\text{N}) = 7$; $Z(\text{F}) = 9$

2. (3 puntos) A 360°C se determina la composición de una mezcla gaseosa que se encuentra en equilibrio en el interior de un matraz de 2 L de capacidad. encontrándose 0,10 moles de H_2 , 0,12 moles de I_2 y 0,08 moles de HI. Se pide lo siguiente:

a) (1 puntos) Calcule el valor numérico de la constante de equilibrio K_c para la reacción $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$.

b) (1,5 puntos) Calcule la cantidad de H_2 que se ha de introducir en el matraz para tener un total de 0,16 moles de HI manteniendo constante la temperatura.

c) (0,5 puntos) ¿Qué ocurriría en este equilibrio si aumentásemos la presión del sistema manteniendo la temperatura constante?