

1.- Debido al riesgo que los nitratos supone para nuestra salud, las empresas embotelladoras de agua realizan controles para evitar que el contenido en nitratos del agua exceda de 10 ppm.

- a) ¿Será apta para el consumo un agua con una concentración de 0,009 g / L de nitratos?  
b) Razone si es correcta la siguiente proposición: “Cuando una disolución acuosa es muy diluida, la molalidad es prácticamente igual a la molaridad.”

2.- A 627°C la  $K_p$  para la descomposición del etano en eteno e hidrógeno es 0,051. Calcular la fracción de etano descompuesto (transformado) en presencia de un catalizador, sabiendo que la presión total en el equilibrio es de 0,75 atmósferas.

3.- Conteste a las preguntas siguientes:

- a) ¿Es lo mismo polimerización de adición que de condensación?  
b) ¿Qué es copolimerización?  
c) Justifique si el polímero formado mediante polimerización de adición tiene la misma composición centesimal que el monómero del que procede.

4.- Comente y haga una valoración cualitativa, de forma razonada, de la conductividad eléctrica de los siguientes sistemas:

- a) hilo de cobre; b) cristal de nitrato de cobre (II); c) disolución de sulfato de cromo (III)

5.- a) Ajuste la siguiente reacción por el método de ión electrón:



- b) Si en la reacción se consumen 3,26 g de permanganato, ¿cuántos litros de oxígeno se desprenden medidos en las condiciones ambientales de laboratorio, que son: 698 mm Hg y 18°C?

**Solución:**

1.

- a) La expresión ppm, significa partes por millón, y representa los miligramos de una sustancia por cada litro de disolución.

Luego se determina a cuántos mg / L equivalen los 0,009 g / L detectados en el agua:

$$0,009 \text{ g / L} = 9 \text{ mg / L} = 9 \text{ ppm}$$

Como la cantidad de nitratos es inferior al máximo permitido, sí serían aguas aptas.

---

b) Se escriben las expresiones de molalidad (m) y molaridad (M):

$$M = \text{moles soluto} / V \text{ disolución (L)}$$

$$m = \text{moles soluto} / \text{Kg disolvente}$$

Una disolución muy diluida (con muy poco soluto), tiene un volumen de disolución que es prácticamente igual al volumen de disolvente. Como el disolvente suele ser agua, de densidad 1 Kg / L, coincidirán con la masa (1 Kg) y el volumen (1L); luego los valores de m y M son casi iguales.

2.

La reacción que tienen lugar es la siguiente:



Moles iniciales            ni                            --                    --

Moles equilibrio        ni - X                            X                    X

Llamando X al N° de moles de etano consumida, y por tanto, de eteno e hidrógeno formada.

Los moles totales en el equilibrio serán:

$$\text{Moles totales} = ni - X + X + X = ni + X$$

La expresión de Kp para esta reacción es:

$$K_p = (P(\text{eteno}) \cdot P(\text{H}_2)) / P(\text{etano})$$

Y la expresión de las presiones parciales:

$$P(\text{eteno}) = P_{\text{total}} \cdot X(\text{eteno})$$

$$P(\text{H}_2) = P_{\text{total}} \cdot X(\text{H}_2)$$

$$P(\text{etano}) = P_{\text{total}} \cdot X(\text{etano})$$


---

Siendo cada fracción molar el cociente entre los moles de ese reactivo y los moles totales, en el equilibrio:

$$X(\text{eteno}) = X(\text{H}_2) = X / (n_i + X)$$

$$X(\text{etano}) = (n_i - X) / (n_i + X)$$

Y sustituyendo en la expresión de  $K_p$ :

$$K_p = [ (P_{\text{total}} \cdot X(\text{H}_2)) \cdot (P_{\text{total}} \cdot X(\text{eteno})) ] / (P_{\text{total}} \cdot X(\text{etano}));$$

Y simplificando y sustituyendo  $K_p$  y la  $P_{\text{total}}$  por sus valores, se llega a:

$$0,051 = 0,75 \cdot X^2 / (n_i^2 - X^2)$$

$$\text{De donde: } X/n_i = 0,252 ; 25,2\%$$

### 3.

a) No es lo mismo.

Polimerización de adición: el proceso se inicia por un radical, catión o anión, sin liberación de moléculas de pequeño tamaño.

Polimerización de condensación: los monómeros han de ser bifuncionales, esto es, tener un grupo reactivo en cada extremo de la molécula. Además, como consecuencia de la unión de dos monómeros, se produce la pérdida de una molécula pequeña, generalmente de agua.

b) Es el proceso por el que se forman polímeros a partir de monómeros distintos.

c) Es cierta dicha afirmación. Se verá con un ejemplo: etileno  $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$  respecto al polietileno de 4 monómeros  $-(\text{CH}_2 - \text{CH}_2)_4-$ .

Monómero: etileno, con masa molecular = 28 g/mol

$$\%C \text{ en el etileno} = 24 \cdot (100 / 28) = 85,71\%$$

Polímero de 4 monómeros: polietileno, con masa molecular = 112 g/mol

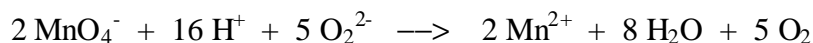
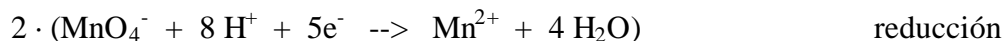
$$\%C \text{ polietileno de 4 monómeros} = 24 \cdot 4 \cdot (100 / 28 \cdot 4) = 85,71 \%$$

4.

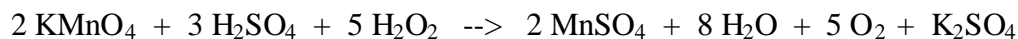
- a) Es un metal, por lo que puede haber tránsito de electrones de una banda de energía a otra, conduciendo la electricidad.
- b) Es un compuesto iónico, y está en estado sólido, luego los iones ocupan posiciones fijas en la red, y al no poderse mover no es posible que conduzca la electricidad.
- c) Es un compuesto iónico disuelto en agua, es decir, los iones están hidratados, se ha roto la red cristalina, y pueden moverse las cargas: sí es conductor.

5.

- a) Se escriben las dos semirreacciones, dadas por los elementos que cambian de número de oxidación, y se combinan de forma que se pierdan y ganen los mismos electrones:



La reacción molecular ajustada será:



- b) Se calculan los moles de permanganato contenidos en la masa dada:

$$n \text{KMnO}_4 = 3,26 / 158 = 0,020 \text{ moles de KMnO}_4$$

Según la estequiometría de la reacción se pueden deducir los moles de oxígeno que reaccionan con el permanganato en la reacción teórica, luego para los moles reales de  $\text{KMnO}_4$ , se desprenderán los siguientes moles de oxígeno:

$$\text{Moles de oxígeno} = (0,020 \cdot 5) / 2 = 0,05 \text{ moles}$$

Y con las condiciones dadas, expresando la temperatura en grados Kelvin y la presión en atmósferas, se determinan los litros de oxígeno formado:

$$V = (n \cdot R \cdot T) / P$$

$$V = (0,05 \cdot 0,082 \cdot 291) / 0,91 = 1,31 \text{ L O}_2$$


---