

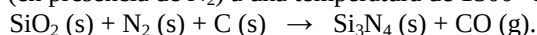
UNIVERSIDADES VALENCIANAS – EBAU – JULIO 2019 / ENUNCIADOS
OPCIÓN A

CUESTIÓN 1.- Considera las especies químicas: H_2CO , CN_2^{2-} , H_2S , PCl_3 y responde a las cuestiones siguientes:

- Representa la estructura de Lewis de cada una de las especies químicas anteriores.
- Deduce, razonadamente, la geometría de cada una de estas especies químicas.
- Explica, justificadamente, si las moléculas H_2CO y PCl_3 son polares o apolares.

DATOS: Números atómicos: H (1); C (6); N (7); O (8); P (15); S (16); Cl (17).

PROBLEMA 1.- El nitruro de silicio (Si_3N_4) se puede preparar mediante la reducción de sílice, SiO_2 , con carbono (en presencia de N_2) a una temperatura de 1500°C , de acuerdo a la reacción no ajustada:



Si se utilizan 150 g de SiO_2 puro y 50 g de carbón cuya riqueza en carbono es del 80 % en presencia de un exceso de $\text{N}_2(\text{g})$:

- Calcula la cantidad de Si_3N_4 (en gramos) que se obtendrá mediante la reacción anterior ajustada.
- Determina las cantidades de SiO_2 y C (en gramos) que quedarán tras completarse la reacción.

DATOS: $A_r(\text{C}) = 12,0$ u; $A_r(\text{N}) = 14,0$ u; $A_r(\text{O}) = 16,0$ u; $A_r(\text{Si}) = 28,1$ u.

Resultado: a) 77,87 g Si_3N_4 ; b) 49,9 g de SiO_2 .

CUESTIÓN 2.- Teniendo en cuenta los potenciales estándar de reducción que se dan como dato al final del enunciado, responde razonadamente si cada uno de los siguientes enunciados es verdadero o falso:

- Una barra de zinc es estable en una disolución acuosa 1 M de Cu^{2+} .
- Al sumergir una barra de hierro en una disolución acuosa 1 M de Cr^{3+} se recubre con cromo metálico.
- El aluminio metálico no reacciona en una disolución acuosa 1 M de HCl.
- Una disolución acuosa 1 M de Cu^{2+} se puede guardar en un recipiente de aluminio.

DATOS: E° (en V): $[\text{H}^+(\text{ac}) / \text{H}_2(\text{g})] = 0$; $[\text{Al}^{3+}(\text{ac}) / \text{Al}(\text{s})] = -1,68$; $[\text{Zn}^{2+}(\text{ac}) / \text{Zn}(\text{s})] = -0,76$; $[\text{Cr}^{3+}(\text{ac}) / \text{Cr}(\text{s})] = -0,74$; $[\text{Fe}^{2+}(\text{ac}) / \text{Fe}(\text{s})] = -0,44$; $[\text{Cu}^{2+}(\text{ac}) / \text{Cu}(\text{s})] = 0,34$.

PROBLEMA 2.- El ácido cloroacético, ClCH_2COOH (monoprótico, HA), es un irritante de la piel que se utiliza en tratamientos dermatológicos para eliminar la capa externa de la piel muerta. El valor de su constante de acidez, K_a , es $1,35 \cdot 10^{-3}$.

- Calcula el pH de una disolución de ácido cloroacético de concentración 0,1 M.
- Según la normativa europea, el pH para este tipo de tratamiento cutáneo no puede ser menor de 1,5. Calcula los gramos de ClCH_2COOH que deben contener 100 mL de una disolución acuosa de este ácido para que su pH sea 1,5.

DATOS: $A_r(\text{H}) = 1,0$; $A_r(\text{C}) = 12,0$; $A_r(\text{O}) = 16,0$; $A_r(\text{Cl}) = 35,5$.

Resultado: a) pH = 1,936; b) 7,28 g de ClCH_2COOH .

CUESTIÓN 5.- Formula o nombra, según corresponda, los siguientes compuestos.

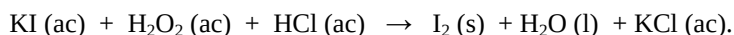
- Etil fenil éter;
- 1,3-diclorobenceno;
- acetato de etilo;
- dicromato de potasio;
- fosfato de calcio;
- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$;
- $\text{HN}(\text{CH}_2\text{CH}_3)_2$;
- KMnO_4 ;
- PbO_2 ;
- $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$.

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- Indica, razonadamente, si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones.

- Los isótopos 12 y 14 del carbono, $^{12}_6\text{C}$ y $^{14}_6\text{C}$, se diferencian en el número de electrones que poseen.
- La configuración electrónica: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^1$ corresponde a un alcalinotérreo.
- El conjunto de números cuánticos $(3, 1, 0, -\frac{1}{2})$ corresponde a un electrón del átomo de Na en su estado fundamental.
- Considerando el cobre, Cu, y sus iones Cu^+ y Cu^{2+} , la especie con mayor radio es el Cu^{2+} .

PROBLEMA 1.- En el laboratorio se puede obtener fácilmente yodo, $\text{I}_2(\text{s})$, haciendo reaccionar yoduro de potasio, KI (ac), con agua oxigenada, $\text{H}_2\text{O}_2(\text{ac})$, en presencia de un exceso de ácido clorhídrico, HCl (ac), de acuerdo con la reacción (no ajustada):



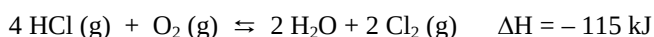
a) Escribe la semirreacción de oxidación y la de reducción, así como la ecuación química global ajustada tanto en su forma iónica como molecular.

b) Si se mezclan 150 mL de una disolución 0,2 M de KI (en medio ácido) con 125 mL de otra disolución ácida conteniendo H_2O_2 (ac) en concentración 0,15 M, calcula la cantidad (en gramos) de yodo obtenida.

DATOS: $A_r(\text{I}) = 126,9$.

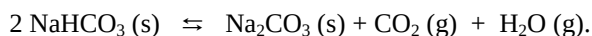
Resultado: b) 3,81 g de I_2 .

CUESTIÓN 2.- Razona el efecto que tendrá sobre la cantidad de Cl_2 (g) formada, cada una de las siguientes acciones realizadas sobre una mezcla de los cuatro componentes en equilibrio.



- Aumentar la temperatura de la mezcla a presión constante.
- Reducir el volumen del recipiente a temperatura constante.
- Añadir O_2 (g) a temperatura y volumen constantes.
- Eliminar parte del H_2O (g) formado a temperatura y volumen constantes.

PROBLEMA 2.- El hidrógeno carbonato de sodio, NaHCO_3 (s), se utiliza en algunos extintores químicos secos ya que los gases producidos en su descomposición extinguen el fuego. El equilibrio de descomposición del NaHCO_3 (s) puede expresarse como:



Para estudiar este equilibrio en el laboratorio, 200 g de NaHCO_3 (s) se depositaron en un recipiente cerrado de 25 L de volumen, en el que previamente se ha hecho el vacío, y que se calentó hasta alcanzar la temperatura 110 °C. La presión en el interior del recipiente, una vez alcanzado el equilibrio, fue de 1,646 atmósferas. Calcula:

a) La cantidad (en g) de NaHCO_3 (s) que queda en el extintor tras alcanzarse el equilibrio a 110 °C.

b) El valor de las constantes de equilibrio K_p y K_c a esta temperatura.

DATOS: $A_r(\text{H}) = 1$ u; $A_r(\text{C}) = 12$ u; $A_r(\text{O}) = 16$ u; $A_r(\text{Na}) = 23$ u; $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Resultado: a) 197,08 g de NaHCO_3 ; b) $K_p = 0,231$; $K_c = 7,58 \cdot 10^{-5}$.

CUESTIÓN 5.- Completa las siguientes reacciones, nombrando los compuestos orgánicos que intervienen en ellas (reactivos y productos):

- $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH=CH-CH}_3 + \text{H}_2 \rightarrow$
- $\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_3 + \text{HCl} \rightarrow$
- $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH} + \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{OH} \rightarrow$
- $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH} \rightarrow$
- $\text{CH}_3\text{-COOH} \rightarrow$