

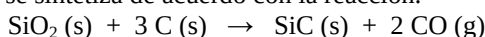
**UNIVERSIDADES VALENCIANAS / P.A.U. – LOGSE – SEPTIEMBRE 2017 / ENUNCIADOS  
OPCIÓN A**

**CUESTIÓN 1.-** Considera las especies químicas:  $\text{BF}_3$ ,  $\text{BF}_4^-$ ,  $\text{F}_2\text{O}$  y  $\text{F}_2\text{CO}$  y responde a las cuestiones siguientes:

- Representa las estructuras de Lewis de cada una de las especies químicas anteriores.
- Explica razonadamente la geometría de cada una de estas especies químicas.
- Considerando las moléculas  $\text{BF}_3$  y  $\text{F}_2\text{O}$ , explica en qué caso el enlace del flúor con el átomo central es más polar.
- Explica razonadamente la polaridad de las moléculas  $\text{BF}_3$ ,  $\text{F}_2\text{O}$  y  $\text{F}_2\text{CO}$ .

DATOS:  $Z(\text{B}) = 5$ ;  $Z(\text{C}) = 6$ ;  $Z(\text{O}) = 8$ ;  $Z(\text{F}) = 9$ .

**PROBLEMA 1.-** El carburo de silicio,  $\text{SiC}$ , es un material empleado en diversas aplicaciones industriales como, por ejemplo, para la construcción de componentes que vayan a estar expuestos a temperaturas extremas. El  $\text{SiC}$  se sintetiza de acuerdo con la reacción:



- ¿Qué cantidad de  $\text{SiC}$  (en g) se obtendrá a partir de 4,5 g de  $\text{SiO}_2$  cuya pureza es del 97%?
- ¿Cuántos g de  $\text{SiC}$  se obtendrían poniendo en contacto 10 g de  $\text{SiO}_2$  puro con 15 g de carbono y qué masa sobraría de cada uno de los reactivos?

DATOS.-  $A_r(\text{C}) = 12 \text{ u}$ ;  $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$ ;  $A_r(\text{Si}) = 28 \text{ u}$ .

**Resultado: a) 2,91 g; b) 6,8 g SiC y sobran 8,88 g de C.**

**CUESTIÓN 2.-** Teniendo en cuenta los potenciales estándar de reducción que se dan al final del enunciado, responde razonadamente:

- ¿Cuál es la especie oxidante más fuerte? Y ¿cuál es la especie reductora más fuerte?
- ¿Qué especies podrían ser reducidas por el  $\text{Pb}(\text{s})$ ? Para cada caso, escribe la semirreacción de oxidación y la de reducción, así como la ecuación química global ajustada.

DATOS.-  $E^\circ(\text{S}/\text{S}^{2-}) = -0,48 \text{ V}$ ;  $E^\circ(\text{Cl}_2/\text{Cl}^-) = 1,36 \text{ V}$ ;  $E^\circ(\text{I}_2/\text{I}^-) = 0,535 \text{ V}$ ;  $E^\circ(\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}) = -0,126 \text{ V}$ ;  $E^\circ(\text{V}^{2+}/\text{V}) = -1,18 \text{ V}$ .

**PROBLEMA 2.-** En un laboratorio se tienen dos matraces: uno que contiene 20 mL de una disolución de ácido nítrico,  $\text{HNO}_3$ , 0,02 M y otro conteniendo 20 mL de ácido fórmico,  $\text{HCOOH}$ , de concentración inicial 0,05 M.

- Calcula el pH de cada una de estas dos disoluciones.
- ¿Qué volumen de agua habría que añadir para que el pH de las dos disoluciones fuera el mismo?

DATOS.-  $K_a(\text{HCOOH}) = 1,8 \cdot 10^{-4}$ .

**Resultado: a) pH ( $\text{HNO}_3$ ) = 1,7; pH ( $\text{HCOOH}$ ) = 2,54; b) V = 117,5 mL agua.**

**CUESTIÓN 3.-** Completa las siguientes reacciones, formula los reactivos, nombra los compuestos orgánicos que se obtienen e indica el tipo de reacción de que se trata en cada caso.

- propeno +  $\text{H}_2$  (catalizador)  $\rightarrow$
- 2-propanol +  $\text{H}_2\text{SO}_4$   $\rightarrow$
- etanol + ácido acético  $\rightarrow$
- benceno +  $\text{Br}_2$  (catalizador)  $\rightarrow$
- propano +  $\text{O}_2$  (Q)  $\rightarrow$

**OPCIÓN B**

**CUESTIÓN 1.-** a) Escribe la configuración electrónica de cada una de las siguientes especies en estado fundamental:  $\text{S}^-$ ,  $\text{Cl}$ ,  $\text{Ca}^+$  y  $\text{Fe}$ .

- Explica, justificando la respuesta, si son ciertas o falsas las afirmaciones siguientes:
  - La primera energía de ionización del átomo de azufre es mayor que la del átomo de cloro.
  - El radio atómico del cloro es mayor que el radio atómico del calcio.

DATOS:  $Z(\text{S}) = 16$ ,  $Z(\text{Cl}) = 17$ ;  $Z(\text{Ca}) = 20$ ;  $Z(\text{Fe}) = 26$ .

**PROBLEMA 1.-** El cobre se disuelve en ácido nítrico concentrado formándose nitrato de cobre (II), dióxido de nitrógeno y agua de acuerdo con la siguiente 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) Calcula la cantidad de cobre, en gramos, que reaccionará con 50 mL de ácido nítrico concentrado de densidad  $1,41 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$  y riqueza 69 % (en peso).

DATOS:  $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$ ;  $A_r(\text{N}) = 14 \text{ u}$ ;  $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$ ;  $A_r(\text{Cu}) = 63,5 \text{ u}$ .

**Resultado: b) 18,39 g Cu.**

**CUESTIÓN 2.-** Considera el equilibrio:  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{CO}(\text{g})$   $\Delta H^\circ = 41 \text{ kJ}$ .

Indica razonadamente cómo afectará cada uno de los siguientes cambios a la concentración de  $\text{H}_2(\text{g})$  presente en la mezcla en equilibrio:

a) Adición de  $\text{CO}_2$ .

b) Aumento de la temperatura a presión constante.

c) Disminución del volumen a temperatura constante.

d) Duplicar las concentraciones de  $\text{CO}_2$  y  $\text{H}_2\text{O}$  inicialmente presentes en el equilibrio manteniendo la temperatura constante.

**PROBLEMA 2.-** A  $1200^\circ\text{C}$  el  $\text{I}_2(\text{g})$ , se disocia parcialmente según el siguiente equilibrio:

$\text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{I}(\text{g})$ . En un recipiente cerrado de 10 L de capacidad, en el que previamente se ha hecho el vacío, se introduce 1 mol de yodo. Una vez alcanzado el equilibrio a  $1200^\circ\text{C}$ , el 15% de las moléculas de yodo se han disociado en átomos de yodo. Calcula:

a) El valor de  $K_c$  y el valor de  $K_p$ .

b) La presión parcial de cada uno de los gases presentes en el equilibrio a  $1200^\circ\text{C}$ .

DATOS:  $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ .

**Resultado: a)  $K_c = 1,05 \cdot 10^{-3}$ ;  $K_p = 0,127$ ; b)  $P_p(\text{I}_2) = 10,27 \text{ atm}$ ;  $P_p(\text{I}) = 3,62 \text{ atm}$ .**

**CUESTIÓN 3.-** Considera la reacción:  $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C}$ . Se ha observado que cuando se duplica la concentración de A la velocidad de la reacción se cuadruplica. Por su parte, al disminuir la concentración de B a la mitad, la velocidad de la reacción permanece inalterada.

Responde razonadamente las siguientes cuestiones:

a) Deduce el orden de reacción respecto de cada reactivo y escribe la ley de velocidad de la reacción.

b) Cuando las concentraciones iniciales de A y B son 0,2 y 0,1 M respectivamente, la velocidad inicial de la reacción alcanza el valor de  $3,6 \cdot 10^{-3} \text{ M} \cdot \text{s}^{-1}$ . Obtén el valor de la constante de velocidad.

c) ¿Cómo variará la velocidad de la reacción a medida que avance el tiempo?

d) ¿Qué efecto tendrá sobre la velocidad de la reacción un aumento de la temperatura a la cual se lleva a cabo.