

Op A c1.-

Considere los elementos A, B, C y D de números atómicos A=2, B=11, C=17, D=34, y responda razonadamente a las siguientes cuestiones:

- Escriba la configuración electrónica de cada uno de estos elementos e indique el grupo y período al que pertenecen.
- Clasifique cada uno de los elementos en las siguientes categorías: metal, no metal o gas noble.
- Ordene los elementos según valor creciente de su primera energía de ionización.

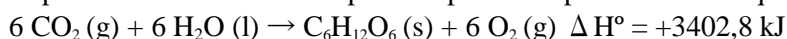
a)	A	$1s^2$	grupo 18	período 1
	B	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$	grupo 1	período 3
	C	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$	grupo 17	período 3
	D	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^4$	grupo 16	período 4

b) *A gas noble, B metal, C y D no metal.*

c)  $E.I. (B) < E.I. (D) < E.I. (C) < E.I. (A)$

Op A p2.-

El proceso de fotosíntesis se puede representar por la ecuación química siguiente:



Calcule:

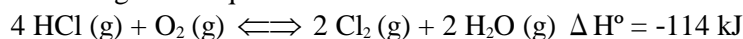
- La entalpía de formación estándar de la glucosa,  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ .
  - La energía necesaria para la formación de 500 g de glucosa mediante fotosíntesis.
- DATOS.- Masas atómicas: H = 1; C = 12; O = 16;  $\Delta H_f^\circ[\text{CO}_2(\text{g})] = -393,5 \text{ kJ/mol}$  ;  $\Delta H_f^\circ[\text{H}_2\text{O}(\text{l})] = -285,8 \text{ kJ/mol}$  ;

a)  $\Delta H_f^\circ(\text{C}_6\text{H}_{12}) = -673 \text{ kJ/mol}$

b)  $x = 9452,22 \text{ kJ}$

Op A c3.-

El proceso Deacon suele utilizarse cuando se dispone de HCl como subproducto de otros procesos químicos. Dicho proceso permite obtener gas cloro a partir de cloruro de hidrógeno de acuerdo con el siguiente equilibrio:



Se deja que una mezcla de HCl,  $\text{O}_2$ ,  $\text{Cl}_2$  y  $\text{H}_2\text{O}$  alcance el equilibrio a cierta temperatura.

Explique cuál es el efecto sobre la cantidad de cloro gas en el equilibrio, si se introducen los siguientes cambios:

- Adicionar a la mezcla más  $\text{O}_2(\text{g})$ .
- Extraer HCl (g) de la mezcla.
- Aumentar el volumen al doble manteniendo constante la temperatura.
- Adicionar un catalizador a la mezcla de reacción.
- Elevar la temperatura de la mezcla.

a) *Aumenta la cantidad de cloro.*

b) *Disminuye la cantidad de cloro.*

c) *Disminuye la cantidad de cloro.*

d) *La cantidad de cloro no se ve afectada.*

e) *Disminuye la cantidad de cloro.*

Op A p4.-

Se ha preparado en el laboratorio una disolución 0,025M de un ácido débil HA.

Dicha disolución tiene un pH = 2,26.

**Calcule:**

a) La constante de acidez,  $K_a$ , del ácido débil HA.

b) El porcentaje de ácido HA que se ha disociado en estas condiciones.

a)  $K_a = 1,55 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$

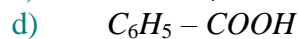
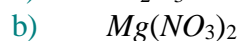
b)  $\alpha = 0,22 \rightarrow 22 \%$

Op A c5.-

Formule o nombre, según corresponda, los siguientes compuestos:

a) óxido de cromo(III) b) nitrato de magnesio c) hidrogenosulfato de sodio d) ácido benzoico

e)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  f)  $\text{HgS}$  g)  $\text{H}_3\text{PO}_4$  h)  $\text{CHCl}_3$  i)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHO}$  j)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_3$



e) *Hidróxido de calcio*

f) *Sulfuro de mercurio (II)*

g) *Ácido fosfórico*

h) *Triclorometano (cloroformo)*

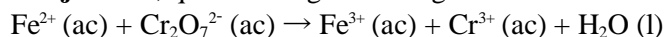
i) *Propanal*

j) *Metilbenceno (tolueno)*



Op B p2.-

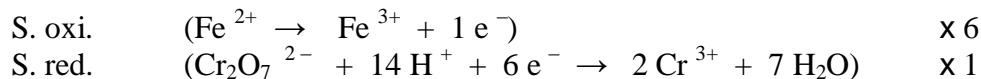
Se disuelven 0,9132 g de un mineral de hierro en una disolución acuosa de ácido clorhídrico. En la disolución resultante el hierro se encuentra como  $\text{Fe}^{2+}(\text{ac})$ . Para oxidar todo este  $\text{Fe}^{2+}$  a  $\text{Fe}^{3+}$  se requieren 28,72 mL de una disolución 0,05 M de dicromato potásico,  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ . La reacción redox, **no ajustada**, que tiene lugar es la siguiente:



- a) Escriba las semirreacciones de oxidación y de reducción y la ecuación química global.  
b) Calcule el porcentaje en masa del hierro en la muestra del mineral.

DATOS.- Masas atómicas: Fe = 55,85.

a)



b) **52,69 % de Fe**

Op B c3.-

a) Considere los ácidos  $\text{HNO}_2$ , HF, HCN,  $\text{CH}_3\text{-COOH}$ . Ordénelos de mayor a menor fuerza ácida, justificando la respuesta.

b) Indique, justificando la respuesta, si las disoluciones acuosas de las siguientes sales serán ácidas, neutras o básicas:

$\text{NaNO}_2$ ,  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ , NaF, KCN.

DATOS:

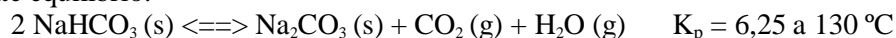
$K_a(\text{HNO}_2) = 5,1 \times 10^{-4}$ ;  $K_a(\text{NH}_4^+) = 5,5 \times 10^{-10}$ ;  $K_a(\text{HCN}) = 4,8 \times 10^{-10}$ ;  $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,8 \times 10^{-5}$ ;  
 $K_a(\text{HF}) = 6,8 \times 10^{-4}$ .

a) **HF > HNO<sub>2</sub> > CH<sub>3</sub>-COOH > HCN**

b) **Básica, ácida, básica, básica.**

Op B p4.-

A 130 °C el hidrogenocarbonato de sodio,  $\text{NaHCO}_3(\text{s})$ , se descompone parcialmente según el siguiente equilibrio:



Se introducen 100 g de  $\text{NaHCO}_3(\text{s})$  en un recipiente cerrado de 2 L de capacidad, en el que previamente se ha hecho el vacío y se calienta a 130°C. Calcule:

a) El valor de  $K_c$  y la presión total en el interior del recipiente cuando se alcance el equilibrio a 130°C.

b) La cantidad, en gramos, de  $\text{NaHCO}_3(\text{s})$  que quedará sin descomponer.

DATOS.- Masas atómicas: H = 1; C = 12; O = 16; Na = 23; R = 0,082 atm·L/mol·K.

a)  **$K_c = 5,72 \cdot 10^{-3}$        $p = 5 \text{ atm}$**

b) **74,6 g de  $\text{NaHCO}_3$  sin descomponer**

Op B c5.-

Complete las siguientes reacciones y nombre los compuestos orgánicos que intervienen.  
catalizador



catalizador



$\text{H}^+(\text{ac})$



$\text{H}^+(\text{ac})$



$\text{MnO}_4^-$ ,  $\text{H}^+(\text{ac})$

