

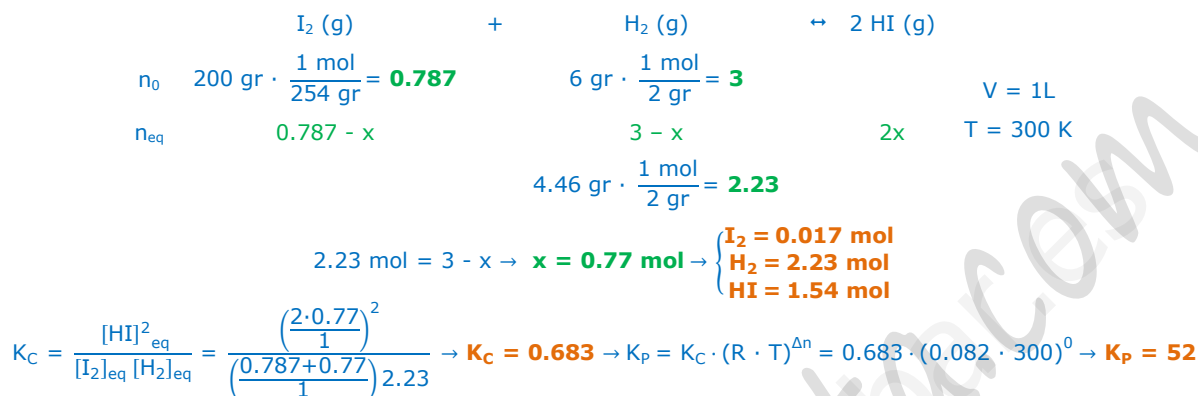


Universidad de Castilla la Mancha – LOGSE – Reserva. 2 – 2.005

Opción A

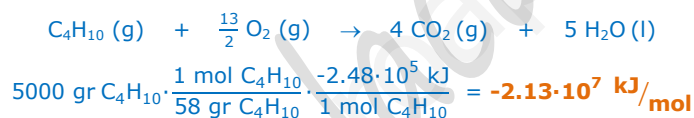
1.- El hidrógeno y el yodo reaccionan según el siguiente equilibrio: $I_2(g) + H_2(g) \leftrightarrow 2HI(g)$. En un matraz de 1 litro se introducen inicialmente 200 g de yodo y 6 g de hidrógeno. Después de cerrar el matraz y calentar hasta 300 K para alcanzar el equilibrio, quedan 4,46 g de hidrógeno. Calcula:

- Los moles de cada especie en el equilibrio.
- K_c y K_p a esa temperatura.

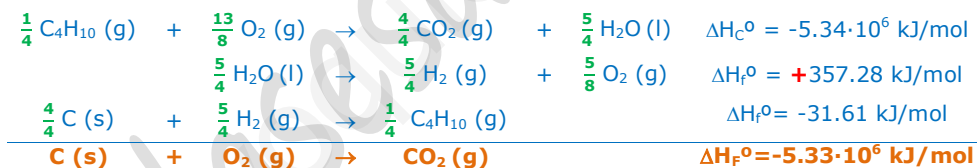


2.- En la combustión, en condiciones estándar, de 5 kg de butano (C_4H_{10}) se desprenden $2,48 \cdot 10^5$ kJ de energía.

- Escribe la ecuación de combustión del butano, quedando el agua en forma líquida.
- Calcula la entalpía molar estándar de combustión del butano.
- Sabiendo que las entalpías estándar de formación del agua líquida y del butano gaseoso son $-285,83$ y $-126,45$ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, respectivamente, calcula la entalpía estándar de formación del dióxido de carbono gas.



Para calcular la entalpía estándar de formación del $CO_2(g)$, empleamos la Ley de Hess:



3.- Dadas las siguientes configuraciones electrónicas: i) $1s^22s^22p^4$; ii) $1s^22s^22p^63s^1$; iii) $1s^22s^22p^63s^23p^5$

- Razona la correspondencia de éstas con un elemento alcalino, un elemento anfígeno (del grupo del oxígeno) y un halógeno.
- Razona la que correspondería al elemento más electronegativo y la del elemento de menor afinidad electrónica.

- $1s^22s^22p^4 \rightarrow$ grupo VI A o anfígeno \rightarrow periodo 2 \rightarrow **O**
- $1s^22s^22p^63s^1 \rightarrow$ grupo IA o metal alcalino \rightarrow periodo 3 \rightarrow **Na**
- $1s^22s^22p^63s^23p^5 \rightarrow$ grupo VIIA o halógeno \rightarrow periodo 3 \rightarrow **Cl**

Tanto la electronegatividad como la afinidad electrónica son dos propiedades periódicas que aumentan al disminuir el periodo y conforme avanzamos dentro de un mismo periodo. Por tanto, el elemento más electronegativo será el Oxígeno y el de menor afinidad electrónica el Sodio.

4.- Dados los compuestos PH_3 , SbH_3 y AsH_3 , ordénalos razonadamente según el porcentaje de carácter iónico del enlace del átomo central con los átomos de hidrógeno.

Un enlace tiene más carácter iónico cuanto mayor es la diferencia de electronegatividad entre sus átomos. El orden creciente de electronegatividad de los tres elementos es: $Sb < As < P$. Es decir, de los tres compuestos el de menor carácter iónico será la estibina y el de mayor la fosfina, o lo que es lo mismo (orden creciente): **$SbH_3 < AsH_3 < PH_3$**

5.- Determina la carga de un ión estaño si al hacer pasar una corriente de 24125 culombios por una disolución de estaño se obtienen 14,84 gramos de este metal. (Datos: Masa atómica del estaño: 118,7; $1F=96.500$ culombios)

La carga del metal será la misma que los moles de electrones que intervienen en la reacción de reducción:

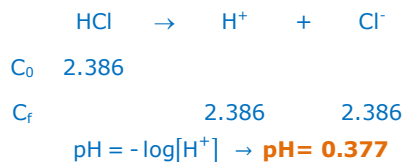
$$m = \frac{Q}{F} \cdot \frac{\text{peso atómico}}{\text{mol } e^-} \rightarrow \text{mol } e^- = \frac{Q \cdot \text{peso atómico}}{F \cdot m} = \frac{24125 \text{ C} \cdot 118.7}{96500 \cdot 14.84} = 1.999 \approx \mathbf{+2}$$

Opción B

1.- Se disuelven 20 ml de ácido clorhídrico comercial, de una riqueza del 36 % en masa y densidad de 1,21 g/ml, en el agua suficiente para preparar 100 ml de disolución. Calcula:

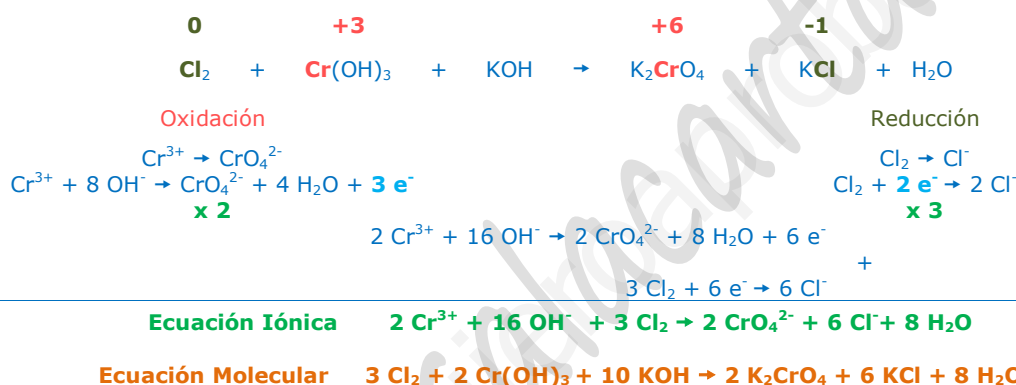
- La concentración de ácido clorhídrico en la disolución resultante.
- El pH de esa disolución.

$$20 \text{ mL HCl} \cdot \frac{1.21 \text{ gr}}{1 \text{ mL}} \cdot \frac{36}{100} \cdot \frac{1 \text{ mol HCl}}{36.5 \text{ gr HCl}} = \mathbf{0.238 \text{ mol HCl}} \rightarrow M = \frac{0.238 \text{ mol}}{0.1 \text{ L}} = \mathbf{2.386 \text{ M}}$$



2.- El cloro gaseoso (Cl_2) oxida el hidróxido de cromo (III) en presencia de hidróxido de potasio. En la reacción anterior se obtienen como productos cromato de potasio (tetraoxocromato (VI) de dipotasio), cloruro de potasio y agua.

- Ajusta la ecuación iónica y molecular por el método del ion-electrón.
- Calcula los gramos de cloruro de potasio que se pueden obtener en la reacción de 0,5 l de cloro, medidos a 20°C y 740 mm de Hg, con un exceso de los otros reaccionantes.



$$n = \frac{p \cdot V}{R \cdot T} = \frac{740}{760} \cdot 0.5 = \mathbf{0.02 \text{ mol Cl}_2} \cdot \frac{6 \text{ mol KCl}}{3 \text{ mol Cl}_2} \cdot \frac{74.5 \text{ gr KCl}}{1 \text{ mol KCl}} = \mathbf{2.98 \text{ gr KCl}}$$

3.- Responde razonadamente a las siguientes cuestiones:

- Teniendo en cuenta que en los compuestos iónicos la dureza depende de la energía reticular, ¿por qué la dureza del MgO es superior a la del CaO?
- ¿Por qué el diamante (carbono) tiene un punto de fusión superior a 3500°C y el yodo sólo 113,4°C, siendo ambos sustancias covalentes?

La energía reticular aumenta con la carga de los iones y disminuye conforme aumenta el radio atómico. En este caso, tanto el MgO como el CaO tienen la misma carga, pero el Ca^{2+} es mayor que el Mg^{2+} , por eso su energía reticular es menor.

El diamante es un compuesto covalente que forma redes cristalinas y la energía que hay que suministrar para romper dicha red es enorme. En cambio el yodo es un compuesto covalente molecular y se necesita menos energía para romper las fuerzas intermoleculares que mantienen unidas a las moléculas.

4.- Escribe dos posibles combinaciones de números cuánticos para los electrones de mayor energía del N en su estado fundamental: $1s^2 2s^2 2p^3$.

$$\begin{array}{cccc} n & l & m & s \\ \mathbf{2} & \mathbf{1} & \mathbf{1} & \mathbf{+1/2} \\ \mathbf{2} & \mathbf{1} & \mathbf{1} & \mathbf{-1/2} \end{array}$$

5.- Formula la molécula de la 3-cloro-2-butanona e indica los enlaces polarizados que posee especificando la carga parcial de cada átomo del enlace (δ^+ ó δ^-).

