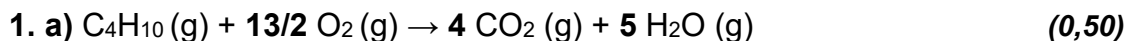


SOLUCIONARIO



b) Peso molecular del butano: $12,01 \times 4 + 1,01 \times 10 = 58,14 \text{ g/mol}$

Como se conoce el calor que se libera al quemar 1 mol de butano,

$$1000 \text{ g butano} \cdot \frac{1 \text{ mol butano}}{58,14 \text{ g butano}} \cdot \frac{2880 \text{ kJ}}{1 \text{ mol butano}} = 49536 \text{ kJ}$$

(0,50)

c) Se emplea la estequiometría de la reacción y se considera que el volumen molar de un gas ideal en condiciones normales es 22,4 L:

– El volumen molar del gas ideal se puede calcular a través de la ecuación de los gases ideales:

$$V = \frac{n R T}{P} = \frac{1 \cdot 0,082 \cdot 273}{1} = 22,4 \text{ L}$$

$$10 \text{ g butano} \cdot \frac{1 \text{ mol butano}}{58,14 \text{ g butano}} \cdot \frac{\frac{13}{2} \text{ mol O}_2}{1 \text{ mol butano}} \cdot \frac{22,4 \text{ L O}_2}{1 \text{ mol O}_2} \cdot \frac{100 \text{ L aire}}{20 \text{ L O}_2} =$$

$$= 125 \text{ L aire}$$

(0,75)

d) Primero se determina el reactivo limitante:

$$26 \text{ g butano} \cdot \frac{1 \text{ mol butano}}{58,14 \text{ g butano}} = 0,45 \text{ mol butano}$$

$$88 \text{ g O}_2 \cdot \frac{1 \text{ mol O}_2}{32 \text{ g O}_2} \cdot \frac{1 \text{ mol butano}}{\frac{13}{2} \text{ mol O}_2} = 0,42 \text{ mol butano requeridos}$$

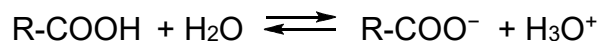
hay más moles de butano que los que se requieren.

Por lo tanto, **el reactivo limitante es el O₂**.

$$\text{Así, se liberarán } 88 \text{ g O}_2 \cdot \frac{1 \text{ mol O}_2}{32 \text{ g O}_2} \cdot \frac{4 \text{ mol CO}_2}{\frac{13}{2} \text{ mol O}_2} \cdot \frac{44,01 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 74,5 \text{ g CO}_2$$

(0,75)

2. a) Reacción de hidrólisis del ácido débil:



Conc. inicial.	1	0	0
Equilibrio	$1 - x$	x	x

De la definición de la constante de acidez:

$$K_a = \frac{[\text{R-COO}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{R-COOH}]} = \frac{x^2}{(1-x)} \approx \frac{x^2}{1} = 1,75 \cdot 10^{-5}$$

$$x^2 = 1,75 \cdot 10^{-5} \rightarrow x = 4,18 \cdot 10^{-3} \text{ M}$$

Es una aproximación válida al tratarse de un ácido débil.

Por lo tanto, el pH de la disolución es,

$$\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+] = -\log x = -\log (4,18 \cdot 10^{-3}) = \mathbf{2,38}$$

(0,75)

b) El ácido acético es un ácido débil (se proporciona el valor de K_a), mientras que el ácido nítrico es fuerte y por lo tanto se hidroliza completamente en agua. Por lo tanto, el pH de una disolución 1 M de ácido nítrico es más bajo que el de una disolución 1 M de ácido acético.

(0,50)

c) El acetato se trata de la base conjugada de un ácido débil (ácido acético) por lo que será básico (base débil). El sodio no modifica el pH de la disolución. Por lo tanto, el pH de una disolución 1 M de NaAc es básico.

El nitrato se trata de la base conjugada de un ácido fuerte (ácido nítrico) por lo que será no-básico. El sodio tampoco modifica el pH de la disolución. Por lo tanto, el pH de una disolución 1 M de NaNO_3 es neutro.

(0,50)

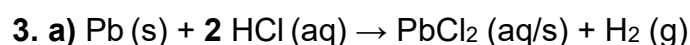
d) Para calcular la nueva concentración de ácido en la mezcla:

$$V = 250 \text{ mL}$$

$$\text{y los moles de ácido son: } (1 \text{ M} \times 0,05 \text{ L}) + (0,1 \text{ M} \times 0,2 \text{ L}) = 0,07 \text{ mol}$$

$$\text{Por lo tanto, } [\text{HAc}] = 0,07 \text{ mol} / 0,25 \text{ L} = \mathbf{0,28 \text{ M}}$$

(0,75)



(0,25)

b) La especie que se oxida es el **plomo**. Modifica su estado de oxidación de 0 a 2+.

(0,25)

c) Se calcula cuántos moles de HCl hay en 1L de ácido comercial:

$$1190 \text{ g disolución} \cdot \frac{37 \text{ g HCl}}{100 \text{ g disolución}} \cdot \frac{1 \text{ mol HCl}}{36,45 \text{ g HCl}} = 12,08 \text{ mol HCl}$$

Por lo tanto, la **concentración molar es de 12,08 M**.

(0,50)

d) Teniendo en cuenta la estequiometría de la reacción, se calcula la masa de Pb que reacciona:

$$12,06 \text{ mol HCl/L} \cdot 0,01 \text{ L} \cdot \frac{1 \text{ mol Pb}}{2 \text{ mol HCl}} \cdot \frac{207,20 \text{ g Pb}}{1 \text{ mol Pb}} = 12,5 \text{ g Pb}$$

Si se han empleado 25 g de muestra impura, la **pureza** = $12,5 / 25 \times 100 = 50 \%$

(0,75)

e) A través de la estequiometría de la reacción y de la ecuación de los gases ideales, se calcula el volumen de H₂ liberado:

$$12,06 \text{ mol HCl/L} \cdot 0,01 \text{ L} \cdot \frac{1 \text{ mol H}_2}{2 \text{ mol HCl}} = 0,06 \text{ mol H}_2$$

$$\text{Se han liberado } V = \frac{n R T}{P} = \frac{0,06 \cdot 0,082 \cdot (273 + 25)}{1} = 1,47 \text{ L H}_2$$

(0,75)

4. a) X (Z = 6): $1s^2 2s^2 2p^2$

Y (Z = 17): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

Z (Z = 19): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ (0,75)

b) X: 2º periodo (valor más alto de n) y grupo 14 (nº de electrones de valencia). Es el C.

Y: 3º periodo y grupo 17. Es el Cl.

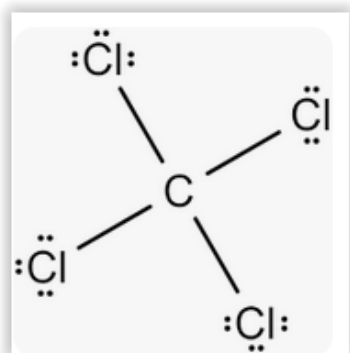
Z: 4º periodo y grupo 1. Es el K.

(0,75)

c) El enlace que se establece entre el no-metal Y del grupo de los halógenos y el metal alcalino Z para formar el compuesto ZY será **enlace iónico**. El elemento Y muestra una alta tendencia para aceptar un electrón y genera el anión Y^- (alta afinidad electrónica), consiguiendo la configuración electrónica de capa completa del gas noble. Por el contrario, el elemento Z formará el catión Z^+ (bajo potencial de ionización). Las interacciones electrostáticas entre iones de distinta carga permiten la formación del sólido iónico. **Al ser un compuesto iónico no es conductor en estado sólido.**

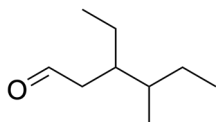
(0,50)

d) El elemento X presenta cuatro electrones de valencia en su capa más externa: por lo tanto, generará cuatro enlaces simples/sencillos con cuatro átomos de Y (cuatro pares de electrones enlazantes). Los átomos de Y cumplen la regla del octeto al compartir un solo electrón, por lo que los restantes actúan como pares de electrones solitarios. Por consiguiente, la **geometría molecular es tetraédrica y la molécula es apolar.**

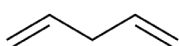


(0,50)

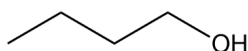
5. a) 3-etil-4-metilhexanal: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}(\text{CH}_2\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CHO}$



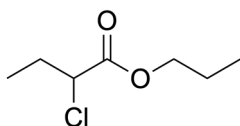
Penta-1,4-dieno: $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$



Butan-1-ol: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$



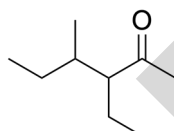
2-clorobutanoato de propilo: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OOCCHClCH}_2\text{CH}_3$



(1,00)

b) Isómero de función. 3-etil-4-metil-hexan-2-ona (cetona)

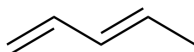
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}(\text{CH}_2\text{CH}_3)\text{COCH}_3$



(0,50)

c) Isómero de posición: penta-1,3-dieno

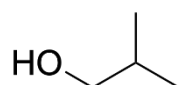
$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$



(0,50)

d) Isómero de cadena: 2-metilpropan-1-ol

$\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{OH}$



(0,50)