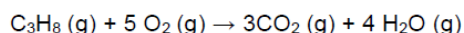


QUÍMICA – Ficha 22

SOLUCIÓN A LOS EXÁMENES ACCESO UNIV 25 2015

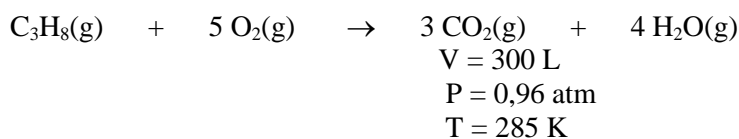
Problema 1 (5 puntos)

Por combustión de propano, C_3H_8 , con suficiente cantidad de oxígeno, se obtienen 300 litros de CO_2 medidos a 0,96 atm y 285 K según la reacción de combustión:



- Calcule el número de moles de todas las sustancias que intervienen en la reacción y el número de moléculas de agua obtenidas en las condiciones indicadas. **(1,5 puntos)**
- Calcule la masa, en gramos, de propano que ha reaccionado. **(1,5 puntos)**
- Calcule el volumen, en litros, de aire necesario, medido en condiciones normales (1 atm y 273 K), suponiendo que la composición volumétrica del aire es 20% de oxígeno y 80% de nitrógeno. **(2 puntos)**

Datos: masas atómicas relativas: C = 12; H = 1; R = 0,082 atm·L/(K·mol); $N_A = 6,023 \cdot 10^{23}$.



a) $n(CO_2) P \cdot V = nRT$ $n = P \cdot V / R \cdot T = 0,96 \cdot 300 / 0,082 \cdot 285 = 12,32$ moles de CO_2

1 mol de C_3H_8 dan 3 moles de CO_2
 x -----12,32

$x = 1 \cdot 12,32 / 3 = 4,1$ moles de C_3H_8

5 mol de O_2 dan 3 moles de CO_2
 x -----12,32

$x = 5 \cdot 12,32 / 3 = 20,5$ moles de O_2

4 mol de H_2O con 3 moles de CO_2
 x -----12,32

$x = 4 \cdot 12,32 / 3 = 16,4$ moles de H_2O

Nº de moléculas de $H_2O = n \cdot N_A = 16,4 \cdot 6,023 \cdot 10^{23} = \dots\dots\dots$

b) C_3H_8 Mr = 44 $n = 4,1$ moles $n = m / Mr$ $m = n \cdot Mr = 4,1 \cdot 44 = 180,4$ g

c) O_2 en c.n. $n = 20,5$ 1 mol en c.n. $V = 22,4$ L
 $V = 20,5 \cdot 22,4 = 459,2$ L

Es decir necesitamos 459,2 L de O_2 a partir del aire (que tiene un 20% de O_2)

100 L de aire tienen 20 L de O_2
 x -----459,2

$V(\text{aire}) = 100 \cdot 459,2 / 20 = 2296$ L

Cuestión 1 (2,5 puntos)

a) Describa la geometría prevista por el modelo RPECV para las moléculas CCl_4 , CHCl_3 y CH_2Cl_2 . Prediga, en cada caso, si la molécula será polar o no. (1,5 puntos)

Datos: números atómicos: $Z(\text{H}) = 1$; $Z(\text{C}) = 6$; $Z(\text{Cl}) = 17$.

b) Indique, razonadamente, cuáles de las siguientes combinaciones de números cuánticos son conjuntos válidos y cuáles no lo son, para un átomo de oxígeno en su estado fundamental. (1 punto)

	n	l	m_l	m_s
i)	1	0	1	1/2
ii)	2	1	-1	1/2
iii)	2	3	1	-1/2
iv)	3	1	1	-1/2

Datos: número atómico: $Z(\text{O}) = 8$.

- a)
- | | | | |
|--------------------------|-----------------------|-------------|--------|
| CCl_4 | como el CH_4 | Tetraédrica | Apolar |
| CHCl_3 | como el CH_4 | Tetraédrica | Polar |
| CH_2Cl_2 | como el CH_4 | Tetraédrica | Polar |
- b) O ($Z=8$) ;OJO, dice en su estado fundamental!: $1s^2 2s^2 2p^4$
- (1,0,1,1/2) NO ES POSIBLE
- (2,1,-1,1/2) SI ES CORRECTA
- (2,3,1,-1/2) NO ES POSIBLE
- (3,1,1,-1/2) AUNQUE SERÍA POSIBLE, NO ES VÁLIDA PORQUE SE REFIERE A LA CAPA $n=3$ Y EL O EN SU ESTADO FUNDAMENTAL SÓLO LLEGA HASTA $n=2$. ES UN ESTADO EXCITADO DEL O.

Cuestión 2 (2,5 puntos)

Se añade bromo molecular (Br_2) a una disolución acuosa que contiene yoduro de sodio (NaI) a 25°C .

- a) Formule las semireacciones de oxidación y reducción. (1 punto)
- b) Escriba la reacción química espontánea global y calcule el E° . (1 punto)
- c) Indique la especie oxidante y la reductora. (0,5 puntos)

Datos: potenciales estándar de reducción: $\text{Br}_2/\text{Br}^- = +1,07\text{ V}$; $\text{I}_2/\text{I}^- = +0,53\text{ V}$.

Viendo los datos de los potenciales que nos dan podemos deducir la reacción.

Empezamos haciendo reaccionar Br_2 con NaI : $\text{Br}_2 + \text{NaI}$ (El NaI está formado por Na^+ e I^-)

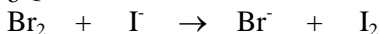
Como ves en los datos de potenciales el ion Na^+ no aparece, es porque no reacciona, sólo nos importa el I^- .

A partir de los datos tenemos las especies: Br_2 Br^- I_2 I^-

Sólo estas especies son las que participan en la reacción (Nos olvidamos del Na^+)

Lo que tenemos inicialmente son dos especies: $\text{Br}_2 + \text{I}^-$

¿Qué dará esta reacción? Pues las otras dos especies (Fíjate que siempre hay 4 especies)



Es decir el Br_2 se convierte en Br^-

Y el I^- se convierte en I_2

a) $\text{Br}_2 \rightarrow 2\text{Br}^-$ $\text{Br}_2 + 2e \rightarrow 2\text{Br}^-$ El Br_2 coge e (se reduce): REDUCCIÓN

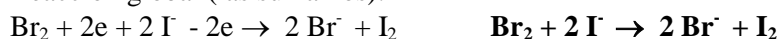
$2\text{I}^- \rightarrow \text{I}_2$ $2\text{I}^- - 2e \rightarrow \text{I}_2$ El I^- pierde e (se oxida): OXIDACIÓN

b) $\text{Br}_2 + 2e \rightarrow 2\text{Br}^-$ Como es una reducción su potencial es el que nos dan ($E^\circ = +1,07\text{V}$)

$2\text{I}^- - 2e \rightarrow \text{I}_2$ Como es una oxidación le cambiamos el signo al potencial que nos dan:

$E^\circ = +0,53\text{V}$ Será $-0,53\text{V}$

Reacción global (las sumamos):



$E^\circ = +1,07 - 0,53 = +0,54\text{ V}$ (Los potenciales nunca se multiplican por los números del ajuste)

c) Como el Br_2 se reduce es el OXIDANTE y como el I^- se oxida es el REDUCTOR.

Cuestión 3 (2,5 puntos)

Se dispone de una disolución acuosa de NaOH 0,5 M. Calcule:

- a) El pH de la disolución. (1 punto)
- b) El pH de la disolución resultante de mezclar 25,0 mL de la disolución de NaOH 0,5 M con 5,0 mL de otra disolución acuosa de HCl 1 M. (1,5 puntos)

Datos: $K_w = 10^{-14}$.

a) $\text{NaOH} = 0,5 \text{ M}$ $[\text{OH}^-] = 0,5 \text{ M}$ $\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-] = -\log 0,5 = 0,30$
 $\text{pH} = 14 - 0,3 = 13,7$

b)

Base NaOH	Ácido HCl
V = 0,025 L	V = 0,005 L
M = 0,5	M = 1 M

n° moles NaOH = V.M = 0,025 . 0,5 = 0,0125 moles de OH^-

n° moles HCl = V.M = 0,005 . 1 = 0,005 moles de H_3O^+

Hay más moles de OH^- , luego el pH resultante será básico. Pero las moles de H_3O^+ neutralizan parte de las moles de OH^-

n° de moles de OH^- que sobran = 0,0125 – 0,005 = 0,0075

El volumen total es la suma de los volúmenes V = 25 + 5 = 30 mL = 0,03 L

$[\text{OH}^-] = n/V = 0,0075 / 0,03 = 0,25 \text{ mol/L}$ o M

$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-] = -\log 0,25 = 0,60$

$\text{pH} = 14 - 0,6 = 13,4$

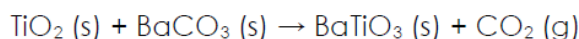
EXÁMENES PARA HACER

ACCESO UNIV 25

2014

Problema 1 (5 puntos)

El titanato de bario (BaTiO_3) se utiliza para fabricar auriculares y detectores de sonido. Se obtiene según la reacción:



Si reaccionan 2,5 kg de TiO_2 con 9000 g de BaCO_3

a) Indique cuál será el reactivo limitante. (1,25 puntos)

b) Si la reacción transcurre de manera completa, ¿cuál será el volumen formado (en litros) de CO_2 , medido a una temperatura de 25 °C y a una presión de 2280 mmHg? (1,25 puntos)

c) Calcule la cantidad (en kg) obtenida de BaTiO_3 . (1,25 puntos)

d) Determine la variación de entalpía estándar de la reacción. Indique si se trata de una reacción exotérmica o endotérmica. (1,25 puntos)

Datos:

Masas atómicas: C = 12; O = 16; Ti = 48; Ba = 137,34.

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

760 mmHg = 1 atm.

Entalpías de formación estándar, ΔH_f° ($\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$): $\text{TiO}_2 (\text{s}) = -944,7$; $\text{BaCO}_3 (\text{s}) = -1216$; $\text{BaTiO}_3 (\text{s}) = 136,6$;

$\text{CO}_2 (\text{s}) = -393,5$.

Cuestión 1 (2,5 puntos)

1-a) Nombre o formule, según convenga, los compuestos siguientes: (1 punto)

Nombre	Fórmula
1,6-heptadieno	
Butanal	
2-metil-3-etil-pentano	
	CH ₃ -CH ₂ -O-CH ₃
	CH ₃ -CH ₂ -COOH
	KClO ₃
	K ₃ PO ₄
Óxido de plomo(IV)	
Hidróxido de bario	
Fluoruro de aluminio	

1-b) Complete las celdas vacías de la tabla siguiente (Z = número atómico). (1,5 puntos)

Símbolo	Z	Nº protones	Nº electrones	Configuración electrónica
Si			14	
F ⁻ (anión fluoruro(1-))	9			
K ⁺ (catión potasio(1+))		19		

Cuestión 2 (2,5 puntos)

Se dispone de 150 cm³ de una disolución 0,3 M de hidróxido de litio (LiOH). Calcule:

2-a) El pH de la disolución. (1 punto)

2-b) El volumen de disolución de ácido clorhídrico (HCl) 0,5 M necesario para neutralizar la disolución anterior de LiOH. (1,5 puntos)

Cuestión 3 (2,5 puntos)

Se disuelven 252,8 g de permanganato de potasio (KMnO₄) en 1747,2 cm³ de agua.

3-a) Calcule la concentración molar (mol/L) de la disolución. (1 punto)

3-b) Ajuste la reacción de esa disolución de KMnO₄ con cinc (Zn) en ácido clorhídrico para formar MnCl₂ y ZnCl₂. (1,5 puntos)

Datos:

Masas atómicas: O = 16; K = 39; Mn = 55.

Densidad de la disolución de KMnO₄ = 1,25 g/mL.

Densidad del H₂O = 1,00 g/mL.