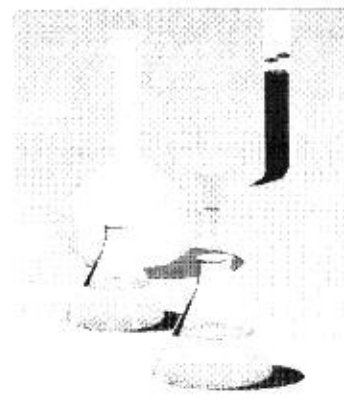
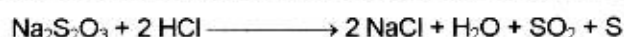


TEMA 9. REACCIONES QUIMICAS.**CALCULOS ESTEQUIOMETRICOS**

0901: En el laboratorio puede obtenerse azufre por acción del ácido clorhídrico sobre el tiosulfato sódico.



Hallar:

- La masa de azufre que se obtiene con 94,8 gr. de tiosulfato.
- El volumen de anhídrido sulfuroso desprendido en condiciones normales.
- La masa de clorhídrico necesaria para descomponer todo el tiosulfato.

0902: En la reacción:



- ¿Qué volumen de amoníaco se obtiene por cada 1.400 gr. de nitrógeno?.
- ¿Qué masa de hidrógeno se necesita para obtener 112 litros de amoníaco?.

NOTA: Se suponen condiciones normales.

0903: En la obtención de amoníaco, hacemos reaccionar cloruro amónico con hidróxido cálcico. Hallar.

- El volumen de amoníaco producido por cada 1.070 gr. de NH_4Cl si éste tiene una pureza del 90%.
- ¿Cuánto hidróxido cálcico quedará sin reaccionar si inicialmente disponíamos de 1.000 gr.?



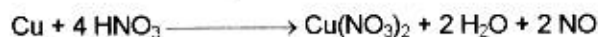
0904: Hacemos reaccionar 339,8 gr. de nitrato de plata con 100 gr. de ácido clorhídrico. Hallar:

- La masa de cloruro de plata producida.
- La masa de ácido nítrico producida.
- La masa de ácido clorhídrico que **NO REACCIONA**.



0905: La masa de una placa de cobre ha disminuido 5,08 gr. al tratarla con ácido nítrico.

- ¿Cuánto ácido nítrico se ha gastado?.
- ¿Qué volumen de óxido nítrico se desprende en condiciones normales?.



Tómense como pesos atómicos: Cu = 63,5 N = 14 O = 16 H = 1

0906: El cloro se obtiene en el laboratorio según la reacción.



Para obtener 112 litros de cloro. Determinar.

- La masa de óxido de manganeso necesaria.
- La masa de clorhídrico necesaria.

0907: Sabiendo que la composición del aire es del 21% de oxígeno en volumen. Calcular.

- El volumen de anhídrido carbónico desprendido al quemar 232 gr. de butano.
- El volumen de oxígeno necesario para esta combustión.
- El volumen de aire empleado.



0908: Al calcinar una masa de caliza (carbonato cálcico) obtenemos 84 gr. de CaO. Determinar.

- La masa de CaCO₃ calcinada.
- La masa de anhídrido carbónico obtenido.
- El volumen de anhídrido carbónico desprendido en c.n.



0909: La obtención industrial de fósforo en un horno eléctrico es.



Hallar.

- La masa de fósforo, en kg., obtenida por cada tonelada de fosfato cálcico.
- El volumen de monóxido de carbono desprendido, en m³.
- ¿Cuántos kg. de fosfato cálcico se necesitarían para obtener 1 kg. de fósforo, si el rendimiento de la reacción fuera del 60%?

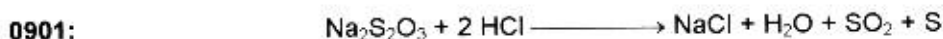
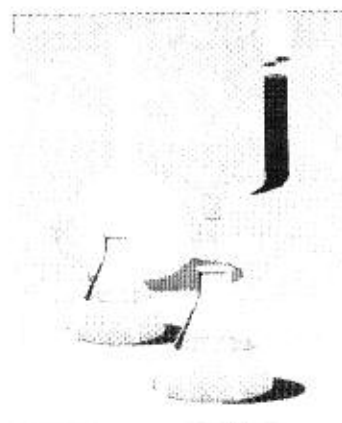
NOTA: En los apartados (a) y (b) suponemos rendimientos del 100%.

0910: En un recipiente que contiene 128 gr. de hidrógeno y 128 gr. de oxígeno, hacemos saltar una chispa eléctrica. Se pide.

- La masa de agua formada.
- La masa de hidrógeno sin reaccionar.
- El volumen de hidrógeno consumido en la reacción.



SOLUCIONES A LOS EJERCICIOS DEL
TEMA 9



a) 1 mol de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = 23.2 + 32 + 16.3 = 158$
 1 mol de $\text{HCl} = 1 + 35,5 = 36,5$
 1 mol de $\text{S} = 32 \text{ gr}$
 158 gr de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 32 gr de S
 94,8 gr " " x " " "

$$x = \frac{32 \cdot 94,8}{158} = 19,2 \text{ gr de S}$$

b) 158 gr de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 22,4 litros de SO_2
 94,8 " " " x " " "

$$x = \frac{22,4 \cdot 94,8}{158} = 13,44 \text{ litros de SO}_2$$

c) 158 gr de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 2.36,5 gr de HCl
 94,8 " " " x " " "

$$x = \frac{94,8 \cdot 2.36,5}{158} = 43,8 \text{ gr de HCl}$$

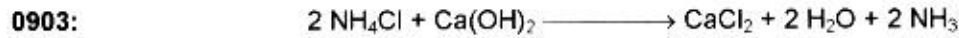


a) 1 mol de N_2 (en peso) = $2 \cdot 14 = 28 \text{ gr}$
 1 mol de NH_3 (en volumen) = 22,4 litros
 1 mol de $\text{H}_2 = 2 \cdot 1 = 2 \text{ gr}$
 28 gr de N_2 2.22,4 litros de NH_3
 1.400 gr de N_2 x " " "

$$x = \frac{1400 \cdot 2.22,4}{28} = 2.240 \text{ litros de NH}_3$$

b) 3.2 gr de H₂ 2.22,4 litros de NH₃
 x " " " 112 " " "

$$x = \frac{3.2 \cdot 112}{2.22,4} = 15 \text{ gr de H}_2$$



a) 1 mol de NH₄Cl = 14 + 4.1 + 35,5 = 53,5 gr
 1 mol de Ca(OH)₂ = 40 + 16.2 + 2.1 = 74 gr
 2.53,5 gr de NH₄Cl 2.22,4 litros de NH₃
 963 " " " x " " "

$$x = \frac{963 \cdot 2.22,4}{2.53,5} = 403,2 \text{ litros de NH}_3$$

b) 2.53,5 gr de NH₄Cl 74 gr de Ca(OH)₂
 963 " " " x " " "

$$x = \frac{963 \cdot 74}{2.53,5} = 666 \text{ gr de Ca(OH)}_2$$

1.000 - 666 = 334 gr de Ca(OH)₂ sin reaccionar



a) 1 mol de AgNO₃ = 107,9 + 14 + 16.3 = 169,9 gr
 1 mol de HCl = 1 + 35,5 = 36,5 gr
 1 mol de AgCl = 107,9 + 35,5 = 143,4 gr
 1 mol de HNO₃ = 1 + 14 + 16.3 = 63 gr
 169,9 gr de AgNO₃ 143,4 gr de AgCl
 339,8 gr " " x " " "

$$x = \frac{339,8 \cdot 143,4}{169,9} = 286,8 \text{ gr de Ag Cl}$$

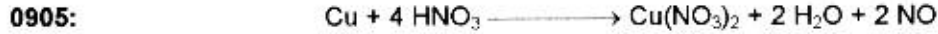
b) 169,9 gr de AgNO₃ 63 gr de HNO₃
 339,8 gr " " x " " "

$$x = \frac{339,8 \cdot 63}{169,9} = 126 \text{ gr de HNO}_3$$

c) 169,9 gr de AgNO₃ 36,5 gr de HCl
 339,8 " " " x " " "

$$x = \frac{339,8 \cdot 36,5}{169,9} = 73 \text{ gr de HCl}$$

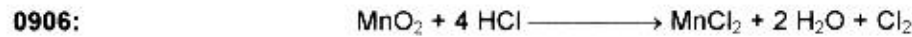
100 - 73 = 27 gr de HCl que NO reaccionan



- a) 1 mol de Cu = 63,5 gr
 1 mol de HNO₃ = 1 + 14 + 16.3 = 63 gr
 1 mol de NO (en volumen) = 22,4 litros
 63,5 gr de Cu 4.63 gr de HNO₃
 5,08 " " " x " " "

$$x = \frac{5,08 \cdot 4.63}{63,5} = 20,16 \text{ gr de HNO}_3$$
- b) 63,5 gr de Cu 2.22,4 litros de NO
 5,08 " " " x " " "

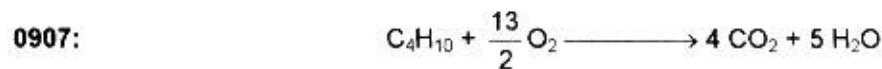
$$x = \frac{5,08 \cdot 2.22,4}{63,5} = 3,584 \text{ litros de NO}$$



- a) 1 mol de MnO₂ = 55 + 16.2 = 87 gr
 1 mol de Cl₂ (en volumen) = 22,4 litros
 1 mol de HCl = 1 + 35,5 = 36,5 gr
 87 gr de MnO₂ 22,4 litros de Cl₂
 x " " " 112 litros de Cl₂

$$x = \frac{112 \cdot 87}{22,4} = 435 \text{ gr de MnO}_2$$
- b) 4.36,5 gr de HCl 22,4 litros de Cl₂
 x " " " 112 " " "

$$x = \frac{4 \cdot 36,5 \cdot 112}{22,4} = 730 \text{ gr de HCl}$$



- a) 1 mol (C₄H₁₀) = 4.12 + 10.1 = 58 gr
 1 mol de CO₂ (volumen) = 22,4 litros

1 mol de O₂ (volumen) = 22,4 litros
 58 gr de C₄H₁₀ 4.22,4 litros de CO₂
 232 " " " x " " "

$$x = \frac{232 \cdot 4 \cdot 22,4}{58} = 358,4 \text{ litros de CO}_2$$

b) 58 gr de C₄H₁₀ $\frac{13}{2}$.22,4 litros de O₂
 232 " " " x " " "

$$x = \frac{232 \cdot \frac{13}{2} \cdot 22,4}{58} = 582,4 \text{ litros de O}_2$$

c) 100 litros de aire 21 litros de O₂
 x " " " 582,4 " " "

$$x = \frac{582,4 \cdot 100}{21} = 2.773,3 \text{ litros de aire}$$

0908:



a) 1 mol de CaCO₃ = 40 + 12 + 16.3 = 100 gr
 1 mol de CaO = 40 + 16 = 56 gr
 1 mol de CO₂ (en peso) = 12 + 16.2 = 44 gr
 1 mol de CO₂ (en volumen) = 22,4 litros
 100 gr de CaCO₃ 56 gr de CaO
 x " " " 84 " " "

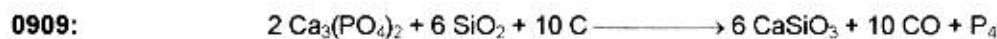
$$x = \frac{100 \cdot 84}{56} = 150 \text{ gr de CaCO}_3$$

b) 56 gr de CaO 44 gr de CO₂
 84 gr de CaO x " " "

$$x = \frac{84 \cdot 44}{56} = 66 \text{ gr de CO}_2$$

c) 56 gr de CaO 22,4 litros de CO₂
 84 " " " x " " "

$$x = \frac{84 \cdot 22,4}{56} = 33,6 \text{ litros de CO}_2$$



- a) 1 mol de $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 = 3.40 + 31.2 + 16.8 = 310 \text{ gr}$
 1 mol de $\text{P}_4 = 31.4 = 124 \text{ gr}$
 1 mol de CO (en volumen) = 22,4 litros
 2.310 gr de $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ 124 gr de P_4
 1.000 kg " " x " " "
 $x = \frac{1.000 \cdot 124}{2.310} = 200 \text{ kg de P}_4$
- b) 2.310 gr de $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ 10.22,4 litros de CO
 10^6 " " " x " " "
 $x = \frac{10^6 \cdot 10 \cdot 22,4}{2.310} = 361.290,3 \text{ litros} = 361,3 \text{ m}^3 \text{ de CO}$
- c) 2.310 gr de $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ 124 gr de P_4
 $\frac{60}{100} \cdot x$ " " " 1 kg " "
 $x = \frac{2.310 \cdot 1.000}{124 \cdot \frac{60}{100}} = 8.333,3 \text{ gr} = 8,3 \text{ kg de Ca}_3(\text{PO}_4)_2$



- a) 1 mol de $\text{H}_2 = 2.1 = 2 \text{ gr}$
 1 mol de H_2 (volumen) = 22,4 litros
 1 mol de $\text{O}_2 = 2.16 = 32 \text{ gr}$
 1 mol de $\text{H}_2\text{O} = 2.1 + 16 = 18 \text{ gr}$
 32 gr de O_2 2.18 gr de H_2O
 128 " " " x " " "
 $x = \frac{128 \cdot 2.18}{32} = 144 \text{ gr de H}_2\text{O}$
- b) 2.2 gr de H_2 32 gr de H_2O
 x " " " 128 " " "
 $x = \frac{2.2 \cdot 128}{32} = 16 \text{ gr de H}_2$
 128 - 16 = 112 gr de H_2 sin reaccionar
- c) 2.22,4 litros de H_2 2.18 gr de H_2O
 x " " " 144 " " "
 $x = \frac{144 \cdot 2.22,4}{2.18} = 179,2 \text{ litros de H}_2$