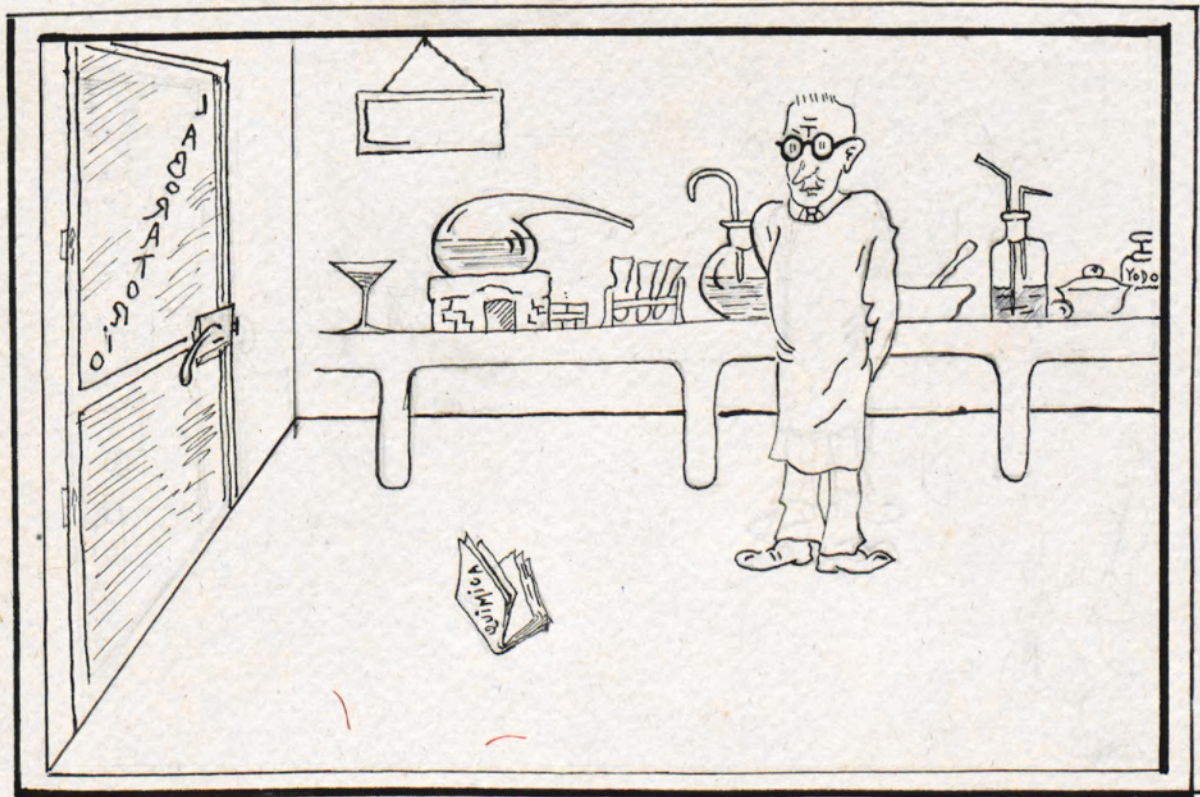




PROBLEMAS DE QUÍMICA

Biblioteca
de
Castilla y León

Curso de 1939-40

Carmen Martín Gaité

Nº 3

Lección 1^a

1er Problema. Verifiquense los experimentos siguientes razonando qué clase de fenómeno son: a) Disolver un terrón de azúcar en agua. b) Encender una bombilla de luz eléctrica; c) Quemar un poco de azufre; d) Disolver una moneda de cobre en agua fuerte. e) Apagar un trozo de cal viva con agua.

Solución

- a) Es un fenómeno físico porque no cambia la naturaleza del cuerpo disuelto, que sigue siendo azúcar y teniendo idénticas propiedades.
- b) Es químico, porque la corriente eléctrica, ante la resistencia opuesta por el filamento, se transforma en luz y calor.

c) Químico, porque el azufre se combina con el oxígeno del aire, formando cuerpos de distintas propiedades.

d) Químico, pues se forma cuerpo de diferente naturaleza.

e) También químico por la misma razón.

2.º Problema

Sabiendo que 4 p. de S se unen con 7 p. de Fe; ¿Cuánto Fe se combinará con 32 grs de S y cuánto pesará el cuerpo formado?

Solución

Si 4 p de S se unen con 7 p. de Fe
Con 32 p " " se unirán $\propto$ " " "

Biblioteca

de

Castilla y León

Y como la proporcionalidad es directa:

$$x = \frac{32 \times 7}{4} = \frac{224}{4} = 56 \text{ g.}$$

Luego hacen falta 56 grs de Fe.

3^{er} Problema. Al unirse 2 grs de H con 16 grs. de O. se forma vapor de agua y se desprenden 59,000 calorías. Si el agua se obtuviera líquida ¿Cuántas calorías se desprendrían? (Calor de vaporización del agua = 536 calorías por gramo)

Solución

Como dos gramos de H. + 16 gr. de O. forman 18 grs de H_2O en estado gaseoso con pérdida de 59,000 calorías, si el agua se obtuviese en estado líquido (sabiendo que su calor de vaporización es 536 calorías por gramo) desprendrían $18 \times 536 = 9648$ calorías más; es decir $59.000 + 9648 =$

Biblioteca

de

Castilla y León

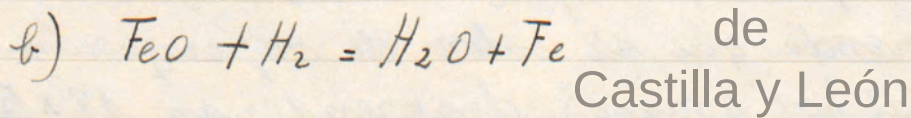
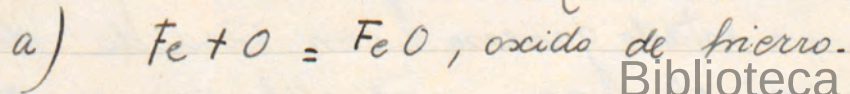
= 68,648 calorías que se desprenderían si el agua se obtuviese líquida.

Lección 2ª

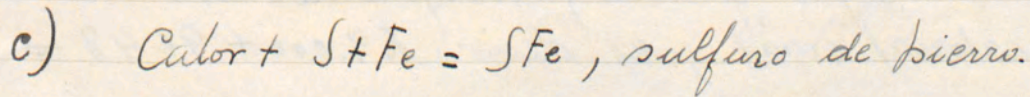
1er Problema: Escribir las igualdades químicas:

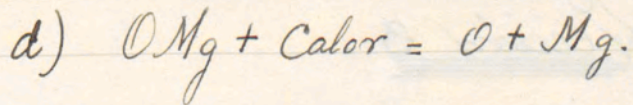
- a) de oxidar el hierro con el oxígeno; b) de reducir el óxido de hierro con hidrógeno; c) de combinar el hierro con el azufre; d) de descomponer el óxido de mercurio por el calor.

Solución



Biblioteca
de
Castilla y León





2º Problema Sabiendo que 122'5 grs de clorato potásico desprenden 33'6 litros de oxígeno, ¿cuanto clorato será necesario descomponer para llenar de Oxígeno un gasometro de $1m^3$ de capacidad?

Solución

Si $\underline{122'5}$ grs de clorato desprenden 33'6 l de Oxígeno
 $\underline{x}$ " " " desprenden 1000 l. " "

Se donde $x = 3'645$ kgs.... (inexacta)

Luego sería necesario descomponer 3'645 kgs de clorato potásico

Biblioteca

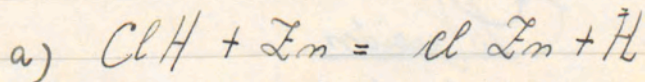
de

Castilla y León

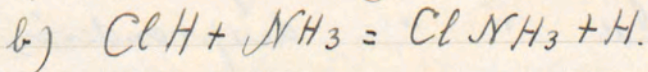
Sección 3.

1^{er} Problema Escribir las reacciones a) del ácido clorhídrico con el zinc; b) del ácido clorhídrico con amoníaco; c) del Cl con el agua:-

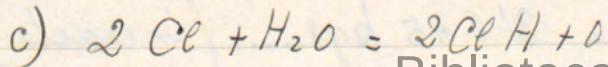
Solución



ácido clorhídrico + zinc = cloruro de zinc + hidrógeno.



ácido clorhídrico + amoníaco = cloruro amónico + hidrógeno.



Cloro + agua = ácido clorhídrico + oxígeno.

Biblioteca
de

2^o Problema:

Castilla y León

Se sabe que con 58'5 grs. de cloruro de sodio se obtienen teóricamente ~~2~~ 22'4 litros de gas

clorhídrico. ¿Que volumen de este gas podrían producir 1000 grs de sal?

Solución:

Fórmula de la Sal común = Cl Na

Hallando el peso atómico vemos que:

58'5 ————— 22'4 litros

1000 ————— x "

Luego $x = \frac{22400}{58'5} = 382'9... \text{ litros (inexacta)}$

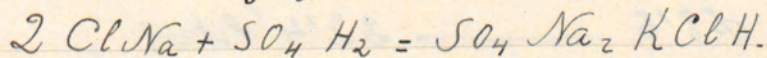
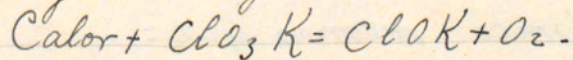
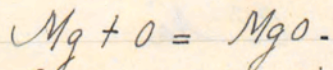
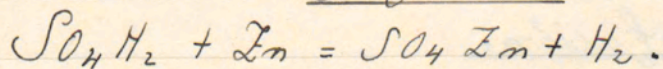
Por tanto 1000 grs de sal podrían producir 382'9... litros de gas clorhídrico.

Biblioteca
de
Lección 4
Castilla y León

1^{er} Problema = Expresar con fórmulas las igualdades

químicas expuestas en capítulos anteriores.

Solución.



2º Problema Siendo el calor específico del plomo 0'031; ¿cual sera su peso atómico?

Solución

Biblioteca

$$P_a \times C_e = 6'4 \quad ; \quad \text{despejando de } P_a = \frac{6'4}{0'031} = 207$$

Castilla y León

3er Problema Sabiendo que el vapor de alcohol

ordinario tiene una densidad respecto al aire de 1'59 ; Cual será su peso molecular?

Solución

$P_m = D_a \times 28'9$, aplicando a esta fórmula los valores dados en el problema:

$$P_m = 1'59 \times 28'9 = 45'951$$

4º Problema La fórmula del anhídrido carbonico es CO_2 . Averiguar cuanto pesará un litro de este gas.

Solución

pesos { $\begin{array}{l} \text{Carbono} = 12. \\ \text{Oxígeno} = 16 \times 2 = 32 \end{array}$; $12 + 32 = 44.$

Luego la molécula de CO_2 pesa 44 grs.
Como la molécula gramo de cualquier gas ocupa

22'4 y en este caso pesa 44 grs; un litro pesará:

$$\frac{44}{22'4} = 1'96 \text{ grs.}$$

5º Problema Hállese la fórmula del ácido acético sabiendo que su peso molecular es 60 y su composición centesimal es: C = 40'0, H = 6'6, O = 56'4.

Solución

Plantearé las siguientes reglas de tres:

1º Para el carbono:

Si en 100 partes de ácido acético _____ Entran 40 de C.
En 60 _____ Entrarán x

$$\text{Luego } x = \frac{60 \times 40}{100} = 24$$

2º Haré un cálculo análogo para el hidrógeno:

Si en 100 partes de ácido acético _____ Entran 6'6 de H.
En 60 _____ Entrarán y

$$\text{Se donde } y = \frac{60 \times 6'6}{100} = 3'96$$

3º Ahora haré ~~un~~ otro calculo semejante para el oxigeno.
 Si en 100 partes de acido acetico ——— Entrar 56'4 de O
 En 60 ————— Entrarán x.

$$x = \frac{56'4 \times 60}{100} = 33'84$$

Una vez hecho esto miro los pesos atomicos de estos cuerpos y tengo:

$$\underline{\underline{Pa}} \left\{ \begin{array}{l} C = 12 \\ H = 1 \\ O = 16 \end{array} \right.$$

Por tanto en el acido acetico entrarán 2 atomos de carbono, 4 de hidrogeno y 2 de oxigeno.

Fórmula Así pues la fórmula será $C_2O_2H_4$, que comunmente se emplea CH_3-COOH

4º Problema ^{Biblioteca de Castilla y León} ¿Cuanto oxigeno se podrá obtener con 10 grs de clorato potasico cuya fórmula es ClO_3K ?

Solución

$$\begin{array}{l} \text{Molécula gramo de } \text{ClO}_3\text{K} \left\{ \begin{array}{l} \text{Cl} = 35.5 \\ \text{O}_3 = 16 \times 3 = 48 - \\ \text{K} = 39 + \end{array} \right. \\ \hline \text{Mol. gra} = 122.5 \end{array}$$

Y plantearé la siguiente regla de tres:

Si con 122.5 grs de ClO_3K ——— Se obtienen 48g. O
 Con 10 " " " ——— Se obtendrán x

De donde $x = \frac{480}{122.5} = 3.9$ grs de O.

8º Problema ; Que cantidad de Zn será necesaria para obtener por su ataque con SO_4H_2 , el H que ha de llenar un globo, cuya calida es 100 ms^3 ?

Biblioteca
 de
Solución
 Castilla y León

La reacción que se verifica es: $\text{SO}_4\text{H}_2 + \text{Zn} =$
 $= \text{SO}_4\text{Zn} + \text{H}_2 \uparrow$

Plantearé la siguiente regla de tres:

Si para 22'4 litros se necesitan — 65'5 grs.

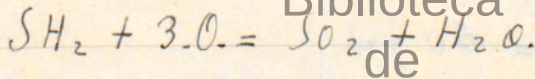
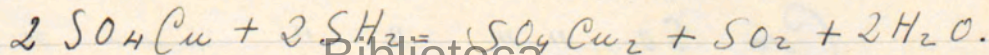
Para 100,000 " " necesitarán — x "

Se donde $x = \frac{100.000 \times 65'5}{22'4} = 292.410 \text{ grs}$

Lección 5

1^{er} Problema: Escribir las igualdades que resultan de reaccionar el SO_4Cu con el SH_2 y de arder el SH_2 con O .

Solución



Biblioteca
de

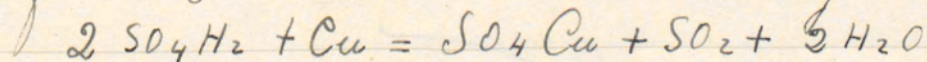
Castilla y León

2^o Problema Al atacar el Cu por ácido sulfurico en caliente se forma el SO_4Cu y se desprende SO_2 . Escribir

la reacción y calcular el volumen de este gas que se obtendrá con 50 gramos de Cu.

Solución

La fórmula de la reacción es la siguiente:



$$\text{Molecula gramo} \left\{ \begin{array}{l} \text{Cu} = 63'5 \\ \text{SO}_2 \left\{ \begin{array}{l} \text{S} = 32 \\ \text{O}_2 = 16 \times 2 = 32 + \\ \hline 64 \end{array} \right. \end{array} \right.$$

Plantearé la siguiente regla de tres:

Si con 63'5 de Cu se obtienen — 64 de SO_2

Con 50 " " " " — " " "

$$\text{Luego } x = \frac{50 \times 64}{63'5} = 50 \text{ grs.}$$

de
Castilla y León

Lección 6

1^{er} Problema Como se llaman segun las reglas de Nomenclatura establecidas, los cuerpos cuyas fórmulas son: SO_3H_2 ; IH ; PO_4H_3 ; NOH ; SiO_2 ; B_2O_3 ; P_2O_3

Solución

SO_3H_2 = ácido sulfuroso; IH = ácido yodhídrico.

PO_4H_3 = ácido perfosforico; NOH = ácido hiponitroso

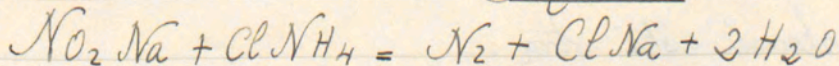
SiO_2 = Óxido silícico; B_2O_3 = anhídrido bórico;

P_2O_3 = Anhídrido fosforoso.

2^o Problema. b) Escribese la reacción de obtención del N_2 con $\text{NO}_2\text{Na} + \text{ClNH}_4$.

Biblioteca
de
Castilla y León.

Solución



Lección 7

1^{er} Problema Pl quemar carbón en el aire, se une al oxígeno de éste. ¿Que volumen de aire se necesita para quemar 10 kgs de carbón formandose 1^o CO, 2^o CO₂?

Solución

Para formar CO (óxido de Carbono) hacen falta 12 grs de Carbono y 16 de Oxígeno formandose una molecula gramo de óxido o' sean 28 grs en peso.

Plantearé la regla de tres:

Si para 28 grs se necesitan — 16 de O.
" 10,000 " " necesitarán — x

$$x = \frac{10,000 \times 16}{28} = 5714 \text{ de oxígeno.}$$

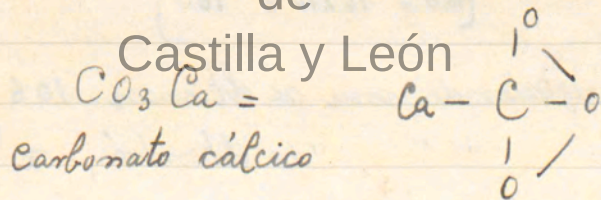
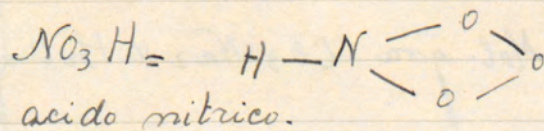
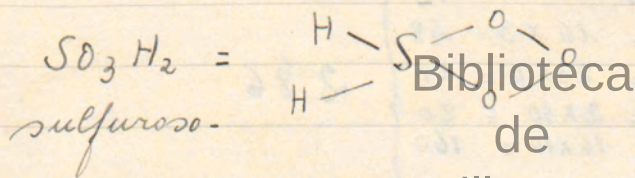
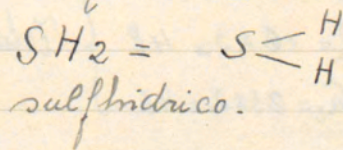
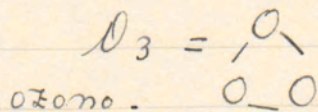
y ahora plantearé esta otra:

Luego si en 100 litros de aire entran — 21 de Ox.
 " " x " " " entran — 5714 " "

$$\text{Se donde } x = \frac{5714 \times 100}{21} = 27,209. \text{ litros}$$

3^{er} Problema Poner las fórmulas desarrolladas del ozono, del sulfhídrico, del ácido sulfuroso, del ácido nítrico y del carbonato cálcico.

Solución.



Biblioteca
de

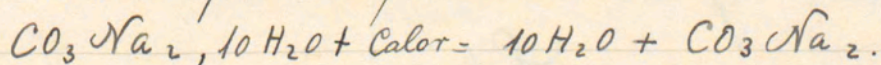
Castilla y León

Lección 8

2º Problema - Calcular la cantidad de CO_3Na_2 anhidro, que producirían 14'3 gs. de cristales de sosa fuertemente calentados.

Solución

La reacción que se produce es:



$$\text{Mol. gra. } \text{CO}_3\text{Na}_2 \left\{ \begin{array}{l} \text{C} = 12 \\ \text{O}_3 = 16 \times 3 = 48 \\ \text{Na}_2 = 23 \times 2 = 46 \end{array} \right\} \text{Total} = 106$$

$$\text{Mol gra } \text{CO}_3\text{Na}_2 \cdot 10\text{H}_2\text{O} \left\{ \begin{array}{l} \text{C} = 12 \\ \text{O}_3 = 16 \times 3 = 48 \\ \text{Na}_2 = 23 \times 2 = 46 \\ 10\text{H}_2 = 2 \times 10 = 20 \\ 10\text{O} = 16 \times 10 = 160 \end{array} \right\} 286$$

Si con 286 g. de cristales de sosa se obtienen 106 g de CO_3Na_2
Con 14'3 " " " " " se obtendrán x " " " "

De donde $x = \frac{106 \times 14'3}{286} = 5'3 \text{ grs.}$

3^{er} Problema Sabiendo ya el procedimiento de Solvay para obtener soda, escribir las reacciones con los nombres de los cuerpos.

Solución.

Anhidrido carbonico + amoníaco + agua = bicarbonato amonico.

Bicarbonato amonico + cloruro de sodio = cloruro amonico + bicarbonato sódico.

Bicarbonato sódico + calor = carbonato sódico + agua + anhidrido carbonico.

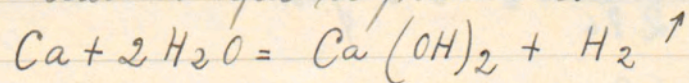
Lección 9

Biblioteca

1^{er} Problema. ^{de} Poner la reacción del Ca con H₂O.
Castilla y León

Solución

La reacción que se produce es:



2º Problema. Escribir la reacción por la cual se convierte el hidróxido cálcico en carbonato cálcico.

Solución



3º Problema Hallar la composición centesimal del CO_3Ca .

Solución

Peso de la mol. gra de CO_3Ca $\left\{ \begin{array}{l} \text{C} = 12 \\ \text{O}_3 = 16 \times 3 = 48 \\ \text{Ca} = 40 \end{array} \right\} 100.$

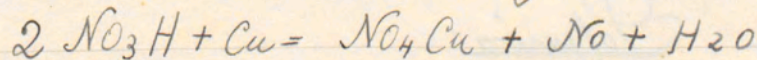
Como la suma de los pesos atómicos que forman su molécula gramo, es en este caso, 100 la composición cen-

pesimal coincide con las porciones que entran de cada sustancia en la misma.

Lección 10.

3^{er} Problema. Escribir la reacción del Cu con el NO_3H sabiendo que se forma nitrato cúprico y óxido nítrico.

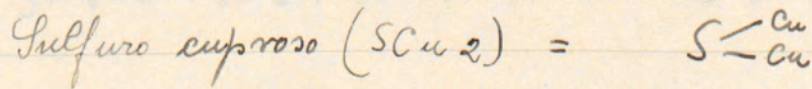
Solución



4^o Problema. Ponganse las formulas desarrolladas de: los sulfuros de cobre, el sulfato de cobre y los dos carbonatos básicos de cobre estudiados.

Castilla y León ;

Solución



Sulfuro cuprico (SCu) = $S = Cu$

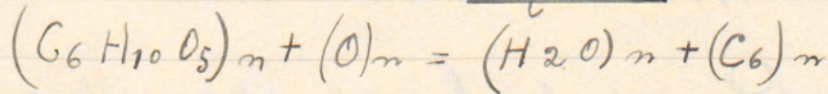
Sulfato cuprico anhidro (SO_4Cu) = $Cu = S \begin{array}{l} \diagup O \\ \diagdown O \end{array}$

Malagaquita ($CO_3Cu, Cu(OH)_2$) = $\begin{array}{c} O \\ \diagdown \\ C - Cu - OH \\ \diagup \\ O \end{array} \quad \begin{array}{c} O \\ \diagdown \\ C - Cu - OH \\ \diagup \\ O \end{array}$

Lección 11

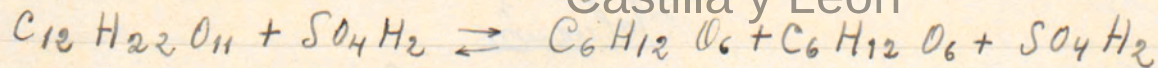
1^{er} Problema Escribase la reacción de combustión completa de la celulosa.

Solución



2^o Problema Poner la reacción de inversión de la sacarosa.

Solución



3^{er} Problema Al analizar un cuerpo se ha visto que cada molécula contiene : 72 de C, 10 de H y 80 de O. ¿Cuál es la fórmula de dicho cuerpo?

Solución

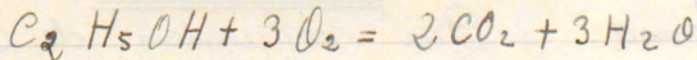
La fórmula es: $(C_6 H_{10} O_5)_n$ porque los números dados son divisibles por los subíndices de los polisacáridos.

Lección 12

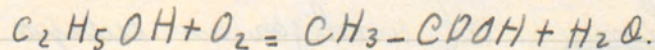
1^{er} Problema Escribir la reacción de combustión completa del alcohol. Biblioteca

Solución

Si se somete a una acción oxidante fuerte la reacción de la combustión del alcohol será:



Si se somete a una combustión suave:



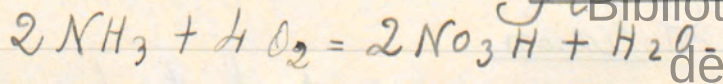
3^{er} Problema Poner la reacción de obtención del ácido acético por descomposición del acetato calcico con SO_4H_2 .

Solución



6^o Problema El amoníaco, por medio de ciertas bacterias contenidas en el suelo, se oxida convirtiéndose en ácido nítrico. Escribir la reacción.

Solución



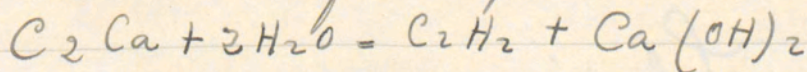
Biblioteca
de
Castilla y León
Ección 13

1^{er} Problema. ¿ Que volumen de C_2H_2 debe pro-

ducir teóricamente 1. kg de carburo de calcio, y cuanto
Q. se necesitaría para su total combustión

Solución

La reacción que se produce es:



$$\text{Mol. gra. C}_2\text{Ca} \left\{ \begin{array}{l} \text{Ca} = \dots\dots 40 \\ \text{C}_2 = 12 \times 2 = 24 \end{array} \right\} \text{Mol. g.} = 64$$

$$\text{Mol gra. C}_2\text{H}_2 \left\{ \begin{array}{l} \text{C}_2 = 2 \times 12 = 24 \\ \text{H}_2 = 2 \times 1 = 2 \end{array} \right\} \text{M. g} = 26$$

Plantearé la siguiente regla de tres:

Si con 64 g. de C_2Ca ----- 26 de acetileno
Con 1000 ----- x " "

Luego $x = 406 \dots$ (exacta)

También plantearé, ahora la siguiente:

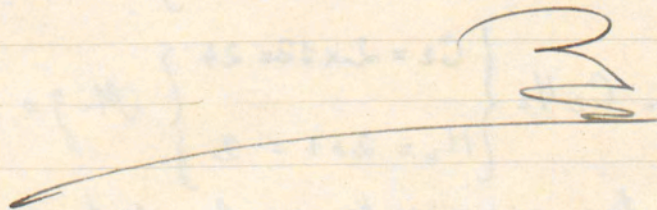
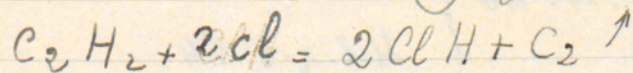
Si para 26 de acetileno _____ 32 de O.

Para 406 " " _____ x " "

De aquí que $x = \frac{32 \times 406}{26} =$

3^{er} Problema. Poner la reacción del acetileno con el cloro.

Solución



Biblioteca
de
Castilla y León