

ROTACION COMPRENDIENDO
COLZA, REMOLACHA, TRIGO, TREBOL, TRIGO.

Primer año.—Colza.

POR HECTAREA.		
Cantidades.	Precio.	Gasto.
Estiercol.	50.000 kils.	Segun.

ABONOS QUÍMICOS COMPLEMENTARIOS.

Sulfato de amoniaco. 300 kil. 135'00 pts. 135'00 pts.

Segundo año.—Remolacha.

Cenizas de las pajas y silicuas de colza. . . . Segun.

Abono

completo intenso n.º 2. 8.000 kils.

Fosfato ácido de cal.	300	48'00 pts.	} 227'50 pts.
Nitrato de potasa.	200	124'00 »	
Nitrato de sosa.	150	52'00 »	
Sulfato de cal.	150	3'00 »	

Tercer año.—Trigo.

Sulfato de amoniaco. 200 kil. 90'00 pts. 90'00 pts.

Cuarto año.—Trébol.

Abono incompleto n.º 2. 1.000 kils.

Fosfato ácido de cal.	400	64'00 pts.	} 196'00 pts.
Nitrato de potasa.	200	124'00 »	
Sulfato de cal.	400	8'00 »	

Quinto año.—Trigo.

Sulfato de amoniaco. 200 kil. 90'00 pts. 90'00 pts.
Gasto total. 738'50 pts.
Gasto anual suplementario. 147'70 »

ROTACION DE SEIS AÑOS, COMPRENDIENDO:

LINO, REMOLACHA, TRIGO, COLZA, TRIGO, AVENA,
CENTENO O CEBADA.

Primer año.—Lino.

Fosfato ácido de cal.	400	64'00 pts.	} 196'00 pts.
Nitrato de potasa.	200	124'00 »	
Sulfato de cal.	400	8'00 »	

Segundo año.—Remolachas.

POR HECTAREA.		
Cantidades.	Precio.	Gasto.
Estiercol esparcido en otoño.	50.000 kils.	Segun.

En primavera:

Abono completo n.º 2 bis. 650 kils.

Fosfato ácido de cal.	200	32'00 pts.	} 167'00 pts.
Nitrato de potasa.	100	62'00 »	
Nitrato de sosa.	200	70'00 »	
Sulfato de cal.	150	3'00 »	

Tercer año.—Trigo.

Sulfato de amoniaco. 300 kil. 135'00 pts. 135'00 pts.

Cuarto año.—Colza.

Abono completo n.º 6. 1.300 kils.

Fosfato ácido de cal.	400	64'00 pts.	} 326'00 pts.
Nitrato de potasa.	120	74'00 »	
Sulfato de amoniaco	400	180'00 »	
Sulfato de cal.	380	7'60 »	

Quinto año.—Trigo.

Cenizas de las pajas y silicuas soterradas
en primera labor. Segun } 135'00 pts.
Sulfato de amoniaco. 300 kils. 135'00 »

Sexto año.—Avena, centeno ó cebada.

Sulfato de amoniaco. 200 kils. 90'00 pts. 90'00 pts.
Gasto total. 1049'00 pts.
Gasto anual. 174'83 »

Sin embargo de cuanto hemos expuesto en el presente libro creemos que es preferible, cuando no se tiene completa seguridad acerca de un abono químico ó de un estiercol mezclado con él, hacer ensayos en pequeñas porciones de tierra antes que fiar al acaso una gran partida de terreno á estiércoles ó abonos desconocidos respecto de las tierras en que se quieran emplear. Tales pruebas han de exigir poco trabajo y poco gasto en cambio de la experiencia y la seguridad que pueden dar para lo sucesivo.

APÉNDICE

DEFINICIONES INDISPENSABLES DE LA QUÍMICA

Wagner, al escribir su tratado de Química Industrial, supone que el lector tiene conocimientos teóricos de Química general.

No hallándose en este caso muchas personas, más bien consagradas á la práctica de la industria que al estudio científico de la misma, creemos indispensable condensar en pocas páginas lo más esencial de la Química teórica, sin cuyo conocimiento es imposible comprender las fórmulas y reacciones químicas que á cada paso se encuentran en el texto.

La *Química* (en griego *χημική*, fundir, liquidar, disolver) es una ciencia que se ocupa de todos los hechos o fenómenos que *alteran* la naturaleza de los cuerpos, así como la Física se ocupa de los fenómenos que *no la alteran*. Puede, pues, definirse diciendo que es la ciencia que tiene por objeto el estudio de las combinaciones y descomposiciones de los cuerpos.

Estos pueden ser de dos clases: simples ó compuestos. Cuerpo simple es el que está constituido por una sola clase de materia: hoy día se conocen 72. Cuerpo compuesto es el que está formado por varias clases de materias ó cuerpos simples. Muchos químicos admiten la *unidad* de la materia, y dicen que los cuerpos, considerados como simples porque hasta ahora no se han podido descomponer, son en realidad compuestos.

Los cuerpos, sean simples ó compuestos, están formados por *infinidad* de partículas sumamente pequeñas que se llaman *moléculas*, las cuales á su vez se componen de *átomos*, de igual ó distinta naturaleza. Entre estas moléculas existen distancias, separaciones ó espacios faltos de materia, que se llaman *poros*.

Átomos son las porciones mínimas de la materia indiscomponibles por las acciones químicas, y molécula es la reunion de varios átomos. Las moléculas pueden ser simples ó compuestas segun estén formadas por átomos de la misma ó distinta naturaleza. La fuerza que mantiene unidos los átomos entre sí se llama *afinidad*, y la que une á las moléculas *cohesion*.

Veamos cuáles son las leyes que rigen la *combinacion* de los cuerpos, teniendo presente que no hay que confundirla con la *mezcla*. En la mezcla los cuerpos que la forman conservan sus propiedades respectivas y pueden separarse por medios mecánicos, mientras que en la combinacion las moléculas pierden las propiedades que antes tenían y adquieren otras nuevas. Así, por ejemplo, la sosa cáustica, que es un cuerpo tan corrosivo que disuelve los músculos, combinado con otro veneno, el ácido clorhídrico, produce un cuerpo inofensivo que es el cloruro sódico ó la sal común. Lo contrario sucede otras veces. Combinando los dos elementos ó cuerpos simples más saludables é higiénicos que se conocen, el oxígeno, y el nitrógeno ó *ázo* (que *mezclados* forman el aire) con el carbono, se obtiene un líquido llamado ácido prúsico ó cianhídrico, que es el cuerpo más venenoso que se conoce, pues basta una sola gota de él para matar instantáneamente á un animal cualquiera.

Las leyes que rigen la combinacion de los cuerpos mente son las siguientes:

1.ª *Ley de las proporciones constantes*. Hay siempre una relacion fija y constante entre los pesos respectivos de los elementos ó cuerpos simples que se

combinan para formar un compuesto determinado, y el peso de éste es igual á la suma de los pesos de los elementos que lo constituyen.

2.^a Ley de las proporciones múltiples. Cuando dos cuerpos se combinan en varias proporciones, es decir, cuando forman varios compuestos, lo hacen de manera que, considerando fijo el peso de uno de los cuerpos y siendo entonces el del otro variable, las cantidades ponderables del cuerpo que varia, son múltiples ó submúltiples unas de otras. Así por ejemplo:

8 de oxígeno = 8 × 1
 16 » = 8 × 2
 24 » = 8 × 3
 32 » = 8 × 4
 40 » = 8 × 5

14 partes de nitrógeno se unen á

3.^a Ley de los volúmenes. Hay también una relación muy sencilla entre los volúmenes de los cuerpos gaseosos que se combinan.

Un volumen de oxígeno se combina con dos volúmenes de hidrógeno y forman agua. El cloro y el hidrógeno combinados en volúmenes iguales forman el ácido clorhídrico. Un volumen de hidrógeno ó azoe combinado con 3 de hidrógeno forma el amoníaco ó alcali volátil, etc.

4.^a Ley de Avogadro y Ampère. Todos los gases en igualdad de volumen, temperatura y presión tienen el mismo número de moléculas, y si son simples, de átomos. Esta propiedad que tienen todos los cuerpos reducidos al estado de gas ó vapor, nos da un medio de pesar de un modo indirecto los átomos de los cuerpos. En un litro de cada uno de los gases simples, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, etc., habrá igual número de átomos, y el peso del litro de hidrógeno, de oxígeno, de nitrógeno, etc., espresará igualmente la relación de lo que pesa el átomo de cada uno de estos cuerpos, puesto que un litro contiene el mismo número. Tomando por unidad lo que pesa un litro de hidrógeno, el litro de oxígeno pesa 16, el de nitrógeno 14, el de cloro 35.5, el de bromo 80, etc.

Como no todos los elementos son gaseosos ni pueden reducirse á vapor, se han encontrado sus pesos atómicos recurriendo á otra ley no menos importante que las anteriores.

Ley de los calores específicos: el calor específico está en razón inversa del peso atómico; de suerte que su producto es una cantidad constante 6.5 que se llama calor atómico. Veamos algunos ejemplos:

Azufre. 0.1776 × 32 = 6.5
 Potasio. 0.1655 × 39 = 6.5
 Bromo. 0.0843 × 80 = 6.5

De manera que conociendo el calor específico de un cuerpo, bastará dividir la cantidad constante 6.5 por dicho valor, y se obtendrá el peso atómico del cuerpo. Lista de los pesos atómicos:

CUERPOS SIMPLES Ó ELEMENTOS

Nombres.	Simbolos.	Pesos atómicos.	Nombres.	Simbolos.	Pesos atómicos.
		H=1	Litio	Li	7
Aluminio	Al	27.5	Magnesio	Mg	24
Antimonio	Sb	120	Manganeso	Mn	55
Arsénico	As	75	Mercurio	Hg	200
Azufre	S	32	Molibdeno	Mo	96
Bario	Ba	137	Neptunio?	Np	118
Bismuto	Bi	210	Niobio	Nb	94
Boro	Bo	11	Níquel	Ni	59
Bromo	Br	80	Nitrógeno	N	14
Cadmio	Cd	112	Norio?	No	»
Calcio	Ca	40	Oro	Au	197
Carbono	C	12	Osmio	Os	200
Cerio	Ce	94	Oxígeno	O	16
Cesio	Cs	133	Paladio	Pd	106
Cloro	Cl	35.5	Plata	Ag	108
Cobalto	Co	59	Platino	Pt	199
Cobre	Cu	63.5	Plomo	Pb	207
Cromo	Cr	52.5	Potasio	K	39
Davio	Da	152	Rodio	Ro	104
Decipio?	Dp	»	Rubidio	Rb	85.4
Didimio	Di	142	Rutenio	Ru	104
Erbio	Er	166	Selenio	Se	80
Escandio	Sc	»	Silicio	Si	28
Estaño	Sn	118	Sodio	Na	23
Estroncio	Sr	87.5	Talio	Tl	204
Filipio?	Fp	»	Tántalo	Ta	182
Fluor	Fl	19	Teluro	Te	130
Fósforo	Ph	31	Terbio?	Tr	»
Galio	Ga	68	Titano	Ti	50
Glucinio	Gl	14	Torio	To	234
Hidrógeno	H	1	Tungsteno	W	184
Hierro	Fe	56	Wolfran	U	240
Ilmenio	Il	105	Uranio	V	134
Indio	In	113.5	Vanadio	V	51
Iridio	Ir	197	Yodo	I	127
Itrio	It	92.5	Zinc	Zn	65
Lantano	La	139	Zirconio	Zr	86

Nótese de paso que todos los elementos están además representados por una abreviatura llamada fórmula ó símbolo del cuerpo.

Enlace y agrupación de los átomos. Del mismo modo que en arquitectura se pueden construir monumentos muy diferentes que tengan exactamente los mismos materiales, en química hay cuerpos que teniendo la misma composición, tienen, sin embargo, propiedades muy diferentes, por estar los átomos colocados de distinta manera. Esto es lo que sucede, por ejemplo, con la glucosa ó azúcar de uvas, el almidón, el algodón y el papel, el ácido acético y el láctico. También hay cuerpos simples ó elementos que tienen la misma propiedad, como sucede con el fósforo ordinario, altamente venenoso, y el fósforo rojo que es inofensivo. Esto hace suponer que los cuerpos considerados como simples no lo son en realidad. Dichos cuerpos se llaman isómeros.

Cristalización de los cuerpos. Todos los cuerpos de la naturaleza (no siendo organizados) tienen formas geométricas, es decir, que están determinados por superficies planas que al juntarse forman aristas y ángulos sólidos. Aunque el número de estas formas es indefinido, todas ellas se pueden derivar de seis tipos

llamados tipos cristalográficos, que son: 1.º, el cubo; 2.º, el prisma recto de base cuadrada; 3.º, el prisma recto de base rectangular; 4.º, el romboedro; 5.º, prisma oblicuo de base romba; 6.º, prisma oblicuo de base romboidal. Muchas veces no se distingue la forma cristalina de los cuerpos, y entonces se dice que son amorfos. Cuando es perceptible, se llaman cristalizados. Se denominan cuerpos isómeros los que cristalizan en la misma forma: por ejemplo, la sal común, el yoduro potásico, la galena, el alumbre ordinario y el de cromo en octaedros; la plata y el oro son isómeros porque todos se cristalizan en cubos.

Cuerpos dimorfos. Cuando un mismo cuerpo cristaliza en varios sistemas, se dice cuerpo dimorfo, como el carbonato cálcico, que se encuentra diversa forma cristalina en la caliza romboédrica y el aragonito. Polimorfo, cuando puede afectar tres ó más formas, lo cual es rarísimo.

Fórmulas químicas. Tienen por objeto representar de un modo abreviado la composición de las moléculas de los cuerpos. Cada elemento ó cuerpo simple se representa por su símbolo correspondiente y el número de átomos que entran en su composición por un exponente.

SO²H² ácido sulfúrico

quiere decir que cada molécula de ácido sulfúrico se compone de 1 átomo de azufre, 4 de oxígeno y 2 de hidrógeno.

NO²H ácido nítrico

se compone de 1 átomo de nitrógeno ó azoe, 3 de oxígeno y 1 de hidrógeno.

H²O agua

dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno. Lo mismo podríamos decir de las siguientes: CO²Ca carbonato cálcico (mármol) ClNa cloruro sódico (sal común) SiO² sílice ó cristal de roca, etc.

Ecuaciones químicas. Para explicar lo que acontece cuando uno ó más cuerpos reaccionan sobre otro u otros, hay las ecuaciones químicas, que son igualdades en las que se escriben en el primer miembro los cuerpos que han de obrar, y en el segundo miembro los cuerpos que resultan, separando unos de otros en entrambos miembros por medio de los signos + y -

H² + O = H²O

quiere decir que si tomamos dos volúmenes de hidrógeno y los combinamos con uno de oxígeno, se formará agua (H²O)

2HCl + CO²Ca = Cl²Ca + H²O + CO²

significa, que mezclando HCl (ácido clorhídrico) con CO²Ca (mármol ó creta), reaccionan estos dos cuerpos entre sí y resulta Cl²Ca (cloruro cálcico), H²O (agua) y CO² (anhídrico ó ácido carbónico).

C + O² = CO²

es la combinación del carbono (carbon) con el oxígeno del aire, de la que resulta el ácido carbónico.

SFe + SO²H² = SO²Fe + H²S
sulfuro de hierro. ácido sulfúrico. sulfato ferroso. hidrógeno sulfurado.
 CaO + 2ClNH³ = H²O + Cl²Ca + 2NH³
cal viva. sal amoníaca. agua. cloruro cálcico. amoníaco ó alcali volátil.

La química tiene un lenguaje fundado en reglas tan sencillas que se comprende y retiene sin trabajo: es además muy espresivo, porque concurren á la formación de las palabras los nombres de los elementos que hay en el cuerpo compuesto: en muchos casos se indican también por medio de ciertas desinencias su carácter electro-químico; y á veces hasta la cantidad relativa y el número de átomos de algunos de los cuerpos constituyentes.

La actual nomenclatura, que es la de Guyton-Morveau (1783) algo modificada, estriba en estos principios fundamentales: en la naturaleza, el número y la cantidad relativa de los elementos que forman la combinación; en su carácter electro-químico, y en el del cuerpo compuesto.

Empecemos por lo más sencillo.

Nomenclatura de los compuestos binarios no oxigenados. El nombre de todo compuesto binario que no contiene oxígeno, se forma quitando al del cuerpo electro-negativo alguna letra ó sílaba final, poniendo en su lugar la terminación *uro*, y espresando el otro elemento con su nombre en genitivo ó formando con él un adjetivo.

El compuesto de cloro y sodio se llama *cloruro sódico* ó *de sodio* (sal común).

El de azufre y potasio, sulfuro potásico ó de potasio. El de arsénico y zinc, arseniuro zincico ó de zinc. El de bromo y magnesia, bromuro magnésico ó de magnesio.

El de carbono é hidrógeno, carburo hídrico, etc.

Ligas ó aleaciones. Amalgamas. Cuando son dos elementos metálicos los que se combinan, hay la costumbre de llamar al compuesto una *liga* ó *aleación*, y se nombra de esta manera: aleación de cobre y zinc (latón); aleación de cobre y estaño (bronce), liga de cobre, zinc y níquel (metal blanco), etc.; pero si el mercurio entra en la liga, cambia este nombre por el de *amalgama*, y basta entonces hacer mención del otro metal unido al mercurio ó azogue. Así decimos: amalgama de estaño, amalgama de plata, amalgama de bismuto, que son otras tantas ligas ó aleaciones del estaño, de la plata y del bismuto con el mercurio.

Caso de varios compuestos. Sucede con frecuencia que dos elementos forman una serie de compuestos variando la cantidad del cuerpo simple electro-negativo y permaneciendo fija la del otro. Entonces se aplican