

# ANALES

DE

# QUÍMICA Y FARMACIA

FÍSICA É HISTORIA NATURAL.

---

NUM. 29.

29 de Febrero de 1868.

AÑO II.

---

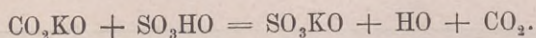
## QUÍMICA GENERAL Y ANALÍTICA.

---

### Interpretacion algebraica de las reacciones químicas.

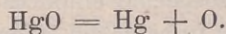
La mayor parte de los problemas que se proponian no há muchos años á la resolucion de los químicos, ora fuese en cuestiones analíticas, ora se quisiese averiguar la cantidad respectiva de cada uno de los cuerpos que debian producir aquel que se preparaba, se resolvian por medio de operaciones aritméticas tan sencillas, que con simples proporciones se llegaba á la solucion del problema enunciado; y no era de sospechar entonces que el álgebra habia de prestar su auxilio en los trabajos del laboratorio, hasta tal punto, que en algunos casos los simplifica de un modo admirable, y en otros los evita por completo. No vamos á exponer en el presente artículo ninguno de los muchos ejemplos en que esto se verifica, reservando para mas adelante ocuparnos de ello con la atencion que merece; porque todavia es mas curioso si cabe, que por medio de las ecuaciones del Algebra elemental podamos interpretar de un modo seguro lo que pasa cuando dos ó mas cuerpos actúan obediendo á la fuerza de combinacion que los mueve á formar los compuestos resultantes.

Sabido es el modo como los químicos representan y explican las reacciones. Una igualdad en cuyo primer miembro se ponen las sustancias que deben reaccionar, y que tiene por segundo miembro los cuerpos producidos, sin que sobre ni falte nada, es la representación usual y corriente de estas acciones recíprocas. Los símbolos de los cuerpos simples y las fórmulas de los compuestos facilitan y abrevian esta representación, al paso que los equivalentes químicos dan un valor positivo á sus resultados. Así, cuando el ácido sulfúrico se vierte sobre el carbonato potásico, hay desprendimiento de ácido carbónico y se forma sulfato potásico, de esta manera:

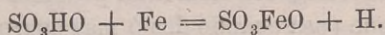


Aquí no hay mas que el caso de la sustitucion de un ácido por otro, de que la Química nos ofrece repetidos ejemplos. Lo mismo sucede cuando separamos un óxido metálico de la combinacion de que formaba parte, por medio de otro óxido que se dice mas enérgico que él en las condiciones en que se hace el experimento, ó cuando un cuerpo simple reemplaza á otro cuerpo simple que estaba combinado con uno, dos ó mas elementos.

Si las reacciones químicas se interpretasen siempre de este modo, viendo sustituirse los cuerpos equivalente por equivalente, el asunto no merecia que nos ocupásemos de él, supuesto que apenas hay en las cátedras alumno de regular disposicion que no se familiarice en poco tiempo con esta manera de expresarlas; y aun hay casos de mayor sencillez, como sucede al representar la descomposicion por el calórico del óxido de mercurio, resolviéndose en sus dos elementos, como lo indica la igualdad que sigue:



El problema conserva todavia su primitiva sencillez cuando se trata de reacciones parecidas á la que sirve para explicar la descomposicion del agua por el hierro y el ácido sulfúrico, de esta manera:



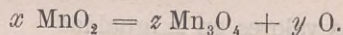
Pero hay ocasiones en las que es preciso recurrir á tanteos mas

ó menos largos y enojosos para saber el número de equivalentes de cada uno de los cuerpos que reaccionan y los equivalentes de los cuerpos resultantes, y de esta clase son los problemas que vamos á resolver por medio de las ecuaciones, sin negar por eso que ocurrirán muchos casos en que, valiéndose de los acostumbrados tanteos, se llegue con igual certeza, y á veces con mas brevedad, al resultado que se busca; aunque otros habrá tambien en que esto no se consiga, y de todos modos, siempre es interesante conocer este nuevo método, con el cual se dá todo el rigor matemático á la expresion que representan las acciones recíprocas de los cuerpos simples y compuestos.

Los ejemplos que siguen aclararán esta doctrina.

Para interpretar una reaccion, basta saber los cuerpos que la han producido y los compuestos resultantes, representados estos y aquellos por sus equivalentes químicos. Así, cuando se calcina el bióxido de manganeso ( $\text{MnO}_2$ ), se desprende oxígeno (O), y queda dentro de la retorta el óxido manganoso-mangánico ( $\text{Mn}_3\text{O}_4$ ). ¿Cómo sabremos entre qué número de equivalentes de bióxido de manganeso se verifica esta reaccion? Vamos á intentarlo.

Supuesto que  $\text{MnO}_2 < \text{Mn}_3\text{O}_4 + \text{O}$ , preciso es que tome parte en la reaccion cierto número de equivalentes de  $\text{MnO}_2$ . Llamemos  $x$  á este número,  $z$  á los equivalentes de  $\text{Mn}_3\text{O}_4$ ,  $y$  á los equivalentes de O, y tendremos:



Hagamos ahora algunas consideraciones para poner el problema en ecuacion. Es evidente que los tres equivalentes de manganeso que hay en  $\text{Mn}_3\text{O}_4$  proceden del  $\text{MnO}_2$ , y tambien, que habrá en  $z \text{ Mn}_3\text{O}_4$  tantas veces  $\text{Mn}_3$  como unidades tenga  $z$ , al paso que en  $x \text{ MnO}_2$  existirán tantos equivalentes de Mn como unidades valga  $x$ ; y como  $z \text{ Mn}_3 = x \text{ Mn}$ , resulta la primera ecuacion:

$$x = 3 z (1).$$

El oxígeno del  $\text{Mn}_3\text{O}_4$  y el que queda libre O, es el que ántes de la calcinacion estaba formando el  $\text{MnO}_2$ ; y como en  $x \text{ MnO}_2$  hay tantas veces  $\text{O}_2$  como unidades tiene  $x$ ; en  $z \text{ Mn}_3\text{O}_4$  tantas veces  $\text{O}_4$  como unidades vale  $z$ , y en  $y \text{ O}$ , que se desprende, un número

de equivalentes de O igual al de unidades que tiene  $y$ , plantearemos con estos datos la segunda ecuacion:

$$2x = 4z + y \quad (2).$$

Luego las dos ecuaciones, son:

$$x = 3z$$

$$2x = 4z + y,$$

problema indeterminado, pero que resolveremos dando valor á una de las incógnitas.

|            |                    |
|------------|--------------------|
| Supongamos | $x = 1;$           |
| entonces   | $z = \frac{1}{3}$  |
|            | $y = \frac{2}{3}.$ |

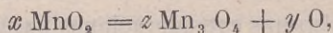
Los valores de las incógnitas, convertidos en números enteros. resultarán:

$$x = 3$$

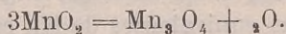
$$z = 1$$

$$y = 2.$$

Sustitúyanse estos valores en la igualdad



y tendremos:



En efecto, tres equivalentes de bióxido de manganeso se convierten por la acción del calor en un equivalente de óxido manganeso-mangánico y en dos equivalentes de oxígeno.

(Se concluirá.)

JOSÉ RAMON DE LUANCO.

## ANÁLISIS HIDROTIMÉTRICO

DE LAS AGUAS DE LAS FUENTES DE BILBAO.

(Conclusion.)

## FUENTES DE BILBAO.

AGUA DE LOS MANANTIALES DE UZCORTA Y OLLARGAN.

## CARACTERES FÍSICO-QUÍMICOS.

Esta agua, bien aireada, ligera, diáfana, inodora, de sabor agradable, no se altera por la ebullicion.

El agua de cal, no la altera.

La tintura de campeche, toma ligero color violáceo.

El nitrato de plata, toma color opalino.

El cloruro de bario, no la altera.

El oxalato de amoniaco, precipita en blanco.

El fosfato sódico amoniacal, despues de separada la cal, presenta una nubecilla blanca con el tiempo.

El permanganato de potasa, la dá el tinte de color rosa permanente, siguiendo el método de Mr. Monier.

## Hidrotimetría.

|                                                                                                                               |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| <i>Primer ensayo.</i> Agua natural, grado hidrotimétrico.....                                                                 | 9°   |
| <i>Segundo ensayo.</i> Agua natural, tratada con el oxalato de amoniaco y filtrada.....                                       | 2°   |
| <i>Tercer ensayo.</i> Agua natural, hervida por media hora y filtrada.....                                                    | 5°   |
| <i>Cuarto ensayo.</i> Agua natural, hervida por media hora, filtrada, tratada por el oxalato amónico y de nuevo filtrada..... | 0,50 |

## Resultado.

|                         |       |                            |
|-------------------------|-------|----------------------------|
| Acido carbónico .....   | 1,50° | } 9° hidrot. <sup>na</sup> |
| Carbonato cálcico ..... | 5,50° |                            |
| Cloruro cálcico .....   | 1,50° |                            |
| Sales de magnesia ..... | 0,50° |                            |

## Composicion de un litro de agua.

|                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| Acido carbónico.....   | lit. 0,007               |
| Carbonato cálcico..... | gramos 0,058             |
| Cloruro cálcico.....   | 0,018                    |
| Sales de magnesia..... | 0,006                    |
|                        | <u>Gramos..... 0,082</u> |

## Cuadro comparativo de la composicion de las aguas.

|                         | Uzcorta. | Alberca. | Fuente de la<br>Esperanza. |
|-------------------------|----------|----------|----------------------------|
| Acido carbónico... lit. | 0,007    | 0,005    | 0,025                      |
| Sales de cal... gramos. | 0,076    | 0,124    | 0,213                      |
| Id. de magnesia. »      | 0,006    | 0,012    | 0,150                      |

## GRADOS HIDROTIMÉTRICOS

## DE LAS AGUAS DE BILBAO Y SUS INMEDIACIONES.

## Rios.

|                                                     | Grado hidro-<br>timétrico. |
|-----------------------------------------------------|----------------------------|
| Dima.....                                           | 12                         |
| Durango.....                                        | 12                         |
| Nervion (1).....                                    | 17                         |
| Confluencia de los tres, tomada en Bolueta (2)..... | 13                         |
| Erandio.....                                        | 18                         |
| Gobelas.....                                        | 18                         |

(1) Estos grados están tomados á la altura que no llegan las mareas.

(2) Cuando no influyen las lluvias, el rio Nervion, en su confluencia, está formado de 58 partes de las aguas de Durango y Dima, y 42 partes de las que arrastra desde Orduña.

|               |     |
|---------------|-----|
| Cadagua.....  | 18° |
| Galindo ..... | 10  |

**Arroyos.**

|                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------|----|
| Bolinchu, tomada bajo el viaducto de la Peña (Arrigorriaga)..... | 13 |
| La Peña, en la salida del túnel de T. B. (Abando).....           | 17 |
| Iturrigorri (Abando).....                                        | 12 |
| Basarrate (Begoña).....                                          | 25 |

**Manantiales y pozos.**

|                                                            |    |
|------------------------------------------------------------|----|
| Ollargan .....                                             | 3° |
| Uzcorta .....                                              | 12 |
| Fuentes de Bilbao, de estos dos manantiales.....           | 9  |
| Fuentes de la Alberca (Bilbao).....                        | 13 |
| Fuente de la calle de la Esperanza (Bilbao).....           | 37 |
| Fuente del molino de Bergé (Abando) .....                  | 13 |
| Fuente, frente á la fábrica de Borda (Abando).....         | 13 |
| Fuente de la Campa de Abando.....                          | 39 |
| Fuente del camino del Amparo (Abando).....                 | 9  |
| Fuente <i>Iturrisar</i> , camino de la Perla (Abando)..... | 7  |
| Fuente de la plazuela de San Francisco (Abando).....       | 38 |
| Fuente de Recacoeche (Abando).....                         | 25 |
| Fuente mineral de Iturrigorri (Abando).....                | 18 |
| Fuente de San Mamés (Abando).....                          | 32 |
| Fuente de la ribera de Olaveaga (Abando).....              | 36 |
| Pozo en la Campa de Abando.....                            | 43 |
| Pozo de los Campos Eliseos (Abando).....                   | 33 |
| Fuente del Ponton, paseo de los Caños (Begoña).....        | 15 |
| Fuente de la venta del Cuerno (Begoña).....                | 6  |
| Fuente de Matalobos (Begoña).....                          | 30 |
| Fuente de Santuchu (Begoña).....                           | 15 |
| Fuente inmediata á la Iglesia de Begoña..                  | 38 |
| Fuente del Tíboli (Begoña).....                            | 19 |
| Fuente de Uríbarri (Begoña).....                           | 42 |
| Fuente de Artasamina (Begoña).....                         | 28 |
| Fuente de Montaña (Begoña).....                            | 21 |
| Fuente en la estrada de la Cava (Deusto).....              | 22 |
| Fuente en la estrada de la Botica (Deusto).....            | 34 |

|                                                           |     |
|-----------------------------------------------------------|-----|
| Fuente en la estrada de la plazuela de Olaveaga (Deusto). | 17° |
| Fuente de Ibarrecolanda (Deusto) .....                    | 20  |
| Pozos de Lamiaco (Guecho) .....                           | 30  |
| Fuente de la vega de Algorta (Guecho) .....               | 30  |
| Fuente de la Cantera de id. (id.) .....                   | 30  |
| Fuente de la playa de id. (id.) .....                     | 30  |
| Fuente de la Canilla (Portugalete) .....                  | 32  |
| Fuente del Hospital (id.) .....                           | 40  |
| Fuente del Cristo (id.) .....                             | 32  |
| Fuente de Coscojales ó de enmedio (id.) .....             | 32  |
| Fuente de la Peña (Arrigorriaga) .....                    | 14  |

## GRADOS HIDROTIMÉTRICOS

DE LAS AGUAS AL SERVICIO DEL FERRO-CARRIL DE TUDELA Á BILBAO.

|                          |    |
|--------------------------|----|
| Estacion de Bilbao ..... | 18 |
| » Areta .....            | 15 |
| » Amurrio .....          | 14 |
| » Orduña .....           | 20 |
| » Lezama .....           | 21 |
| » Inoso .....            | 17 |
| » Izarra .....           | 60 |
| » Pobes .....            | 18 |
| » Miranda .....          | 30 |
| » Haro .....             | 32 |
| » Cenicero .....         | 40 |
| » Logroño .....          | 32 |
| » Alcanadre .....        | 64 |
| » Castejon .....         | 86 |

## COMPARACION HIDROTIMÉTRICA

DE ALGUNAS AGUAS DE ESPAÑA.

|                                            |       |
|--------------------------------------------|-------|
| Agua destilada .....                       | 0°    |
| » de nieve .....                           | 2°,50 |
| » de lluvia .....                          | 3°,50 |
| » de Lozoya (Madrid) por Mr. Robinet ..... | 4°,50 |

|                                                                           |        |
|---------------------------------------------------------------------------|--------|
| Agua de la fuente del Berro, id. id.....                                  | 25°,50 |
| » de la fuente de la Salud, id. id. en el Retiro.....                     | 28°,50 |
| » de la fuente de San Sebastian (Barcelona), por Ro-<br>qui y Pagani..... | 30°    |
| » » de Junqueras, id. id. id.....                                         | 26°    |
| » de Mataró.....id.....                                                   | 17°    |
| » de Villanueva y Geltrú.....id.....                                      | 33°    |
| » de Tarragona.....                                                       | 32°    |
| » de Igualada.....                                                        | 69°,13 |

## SATURNINO DE MONASTERIO.

El estudio que ha hecho el Sr. Monasterio de las aguas potables de las fuentes de Bilbao, así como otras varias (1), es una de las cuestiones mas importantes que pueden presentarse á la resolucion de un químico, ya se considere científicamente, ya se mire bajo el punto de vista de la salud pública: por esta razon nos hemos apresurado á insertar este completo trabajo analítico, que nos ha sido remitido por su autor, deseando que continúe dedicándose á esta clase de trabajos: igualmente que el ilustrado farmacéutico de Bilbao, todos los demás farmacéuticos, así como todos los que en España se dedican al estudio y al progreso de la *Química* y de sus ciencias auxiliares, tiene abiertas las columnas de nuestra Revista para dar cabida á cuantos trabajos de esta índole verifiquen: de esta manera cumpliremos con uno de los principales objetos que nos propusimos al fundar los ANALES DE QUÍMICA Y FARMACIA.

---

**Ensayo de las barrillas ó sosas brutas, considerado bajo el punto de vista de su utilidad para fabricar sales de sosa.**

Esta clase de ensayos, de que se viene hablando hace algun tiempo en la prensa inglesa, tiene un gran interés, y ha ocupado á los principales fabricantes, y entre ellos á Gossage, que propone el siguiente como mas fácil, sencillo y exacto.

Sabido es que las barrillas naturales ó artificiales no se hallan compuestas solamente de carbonato de sosa, sino que contienen además sulfato de sosa, cloruro y sulfuro de sodio; á veces sosa

---

(1) Véase el número del 15 de Febrero.

cáustica, y siempre algunos compuestos insolubles, como cal, creta, arcilla, etc.

El método, pues, que vamos á explicar, y que recomendamos á nuestros suscritores, determina la cantidad de sosa que se encuentra al estado de carbonato y sulfato, así como las que se encuentran, ya al estado libre, es decir, de sosa cáustica, ya al estado de cloruro y de sulfuro.

La gran ventaja, ó mejor dicho, la utilidad que tiene el conocimiento de este método de ensayo en nuestro país, es que los fabricantes de barrillas, por ejemplo, todos los que se ocupan de esta industria en la provincia de Madrid, y en algunas otras donde se encuentra el sulfato de sosa natural, podrán apreciar los inconvenientes del método que empleen en la fabricacion de la barrilla, viendo la cantidad de sulfato que queda sin descomponer, así como los demás compuestos de sosa que no se hallan al estado de carbonato.

Considerando que el equivalente de la sosa es 31,85, se toma este mismo número de centigramos ó un múltiplo de sosa bruta, y se disuelve. Se preparan cuatro disoluciones normales, de ácido clorhídrico, cloruro de bário, nitrato de plomo y nitrato plata, de modo que cada 50<sup>cc</sup> (1) de la primera neutralicen 54 centigramos de carbonato sódico anhidro; la de cloruro bárico, de modo que 500<sup>cc</sup> precipiten todo el ácido sulfúrico contenido en 72 centigramos de sulfato sódico; la de nitrato de plomo, que 500<sup>cc</sup> contengan 112 centigramos de protóxido de plomo; y por último, la de nitrato argéntico, que 500<sup>cc</sup> precipiten el cloro contenido en 60 centigramos de cloruro de sodio.

Para operar, se toman 31,85 centigramos de barrilla en polvo fino, y se disuelven en 500<sup>cc</sup> de agua destilada en una vasija cerrada, en la que se conserva por espacio de tres á cuatro horas, agitando el todo de tiempo en tiempo, y se filtra.

*B.* A esta disolucion llámesela *A*; cada 50<sup>cc</sup> contendrán 3,185 de sosa bruta: á estos 50<sup>cc</sup> que llamaremos *B*, se añade por medio de una bureta graduada, dividida en medios centímetros cúbicos, gota á gota la solucion normal de ácido clorhídrico, hasta conseguir la neutralizacion exacta á la temperatura de la ebullicion. Supongamos que se han necesitado 25 divisiones, que representarán 25 por 100 de sosa (NaO), contenida en la barrilla.

---

(1) 50 centímetros cúbicos.

Hagamos presente que el ácido clorhídrico vertido en la disolución *A*, no solamente habrá descompuesto el carbonato de sosa, sino el sulfuro, y habrá igualmente neutralizado la sosa cáustica que se halle libre; luego veremos que determinando en otras disoluciones las cantidades de sosa cáustica y de sulfuro, determinaremos por sustracción en la solución *B* solamente la sosa que está al estado de carbonato.

*C.* Al líquido *B*, después de neutralizado por el ácido clorhídrico, que llamaremos *C*, se le añaden algunas gotas de ácido nítrico, y luego, del mismo modo que hemos empleado el líquido normal de ácido clorhídrico, tomaremos 50<sup>cc</sup> de cloruro de bario; supongamos que se han necesitado 10 divisiones para precipitar todo el sulfato; habrá que dividir esta cifra por 10 (la solución del cloruro se ha hecho en 500<sup>cc</sup> en lugar de 50), y dará 1 de sosa absoluta en estado de sulfato.

*D.* Tómense 100<sup>cc</sup> de la solución *A*, y añádase á ellas suficiente cantidad de disolución de nitrato de plomo, hasta que todo el azufre del sulfuro sódico haya sido precipitado en estado de sulfuro de plomo, ó sea hasta que añadida una gota no produzca precipitado pardo oscuro. Supongamos lo mismo que en los casos anteriores, que de la disolución de 50<sup>cc</sup> de nitrato de plomo se han necesitado 5 divisiones: tendremos  $5 : 10 : 2 = 0,25$ , que es la cantidad de elemento alcalino que está en estado de sulfuro. El líquido sobre que se ha operado, le llamaremos *D*.

*E.* Al líquido *D*, después de precipitado, se le añaden algunas gotas de disolución de cloruro bórico, que tiene por objeto neutralizar el ácido sulfúrico y carbónico, dejando en disolución la sosa cáustica y alguna traza de barita. Se añade al líquido cantidad suficiente de agua para completar 100<sup>cc</sup>, y se filtra: de este licor filtrado se toman 50<sup>cc</sup>, y se neutralizan por el líquido normal de ácido clorhídrico. Supongamos que se han empleado 8<sup>cc</sup>: estos 8<sup>cc</sup> serán otras tantas partes por 100 que el líquido contiene de sosa cáustica.

*F.* Tómense, por último, 60<sup>cc</sup> de la solución *A*, y saturense con la cantidad necesaria de ácido nítrico, y caliéntese. En seguida añádase la solución normal de nitrato argéntico hasta que no produzca precipitado. Si son 10 las divisiones empleadas de la bureta dividida en medios centímetros cúbicos, como esta solución está graduada hasta ocupar un volumen de 500<sup>cc</sup>, tendremos  $10 : 10 = 1$ , que representa la cantidad de álcali en estado de cloruro en 100 partes de barrilla.

Reasumiendo, tendremos que si se ha operado con cantidades decimales, *B* indica la presencia de 25 partes de sosa absoluta en el líquido alcalino: de esta cantidad hay que deducir 0,25 en estado de sulfuro *D*, y 8 como sosa cáustica *E*, que juntos hacen 8,25:

y resultará..... 16,75 NaO existente como  $\text{NaO}, \text{CO}^2 = 28,27$  de carbonato.

por *E*, tendremos. 8,00 NaO como NaO = 8,00 sosa cáustica (anhidra).

por *D*..... 0,25 NaO como NaS = 9,3125 sulfuro sódico.

por *C*..... 1,00 NaO como  $\text{NaO}, \text{SO}^3 = 2,25$  sulfato sódico.

por *F*..... 1,00 NaO como Na Cl = 1,866 cloruro sódico.

El método que acabamos de exponer es de gran interés para nuestros fabricantes de barrillas, á fin de conocer bien la composicion de la barrilla bruta que producen; igualmente para los fabricantes que quieren obtener con la barrilla la sosa cáustica; y por último, para nuestros jaboneros, que para saber la concentracion de las disoluciones de un cierto peso de barrilla bruta emplean el areómetro, que no conduce mas que á errores que perjudican notablemente sus intereses.

CONSTANTINO SAEZ DE MONTOYA.

## FÍSICA GENERAL.

### TERMODINÁMICA.

(Continuacion).

#### CAPÍTULO SEGUNDO.

##### Principios fundamentales.

21. Hemos dicho (N.º 8) que entre el volúmen  $v$  de un cuerpo, su presion  $p$ , y su temperatura  $t$ , existe en general cierta relacion  $\varphi(p, v, t) = 0$ , de la cual, dados los valores de dos de las tres cantidades que en ella entran, se deduce el de la tercera. Podemos tomar

como variables independientes  $v$  y  $p$ , ó  $v$  y  $t$ , ó por último,  $t$  y  $p$ ; pero siempre resultará que dos de estas cantidades determinan el estado del cuerpo; dadas, por ejemplo,  $v$  y  $t$ , queda determinada la presión, y la cantidad de calor que el cuerpo contiene.

Puede decirse en general que todos ó casi todos los problemas de la Termodinámica consisten en determinar en cada caso los diferentes elementos desconocidos en función de las dos variables independientes que se elijan entre los tres grupos ya indicados.

22. Cuando á un cuerpo que se halla en un estado térmico definido por  $p$  y  $v$ , por ejemplo, y por lo tanto por  $t$ ,  $p$ ,  $v$ , lo cual expresaremos en esta forma  $(p, v)$  ó  $(p, v, t)$ , se le agregan ó se le quitan, según cierta ley continua ó discontinua, cantidades sucesivas de calor  $Q, Q', Q'' \dots$  su estado de equilibrio se altera: varían en general su volumen, su presión y su temperatura, y al cambiar de volumen engendra (N.º 20) cierta cantidad de *trabajo externo*. Hé aquí un elemento mas que encontraremos en todas las cuestiones de Termodinámica, y que será, en la mayor parte de los casos, el que mas nos interese. Hemos dicho que al cambiar el cuerpo de volumen, por efecto de las cantidades de calor que recibe ó que pierde, desarrolla cierto trabajo, á que hemos dado el nombre de *trabajo externo*, y esta denominación es necesaria para distinguir el trabajo que desarrolla en su superficie, del *interno* y molecular que en toda su masa se efectúa.

Recíprocamente, si sometemos á un cuerpo á presiones ó expansiones sucesivas según cierta ley, cambiará su volumen, su presión, su temperatura, la cantidad de calor que contiene, y aun se desarrollará en el interior de su masa cierto trabajo molecular.

¿Cómo están enlazadas entre sí todas estas cantidades? Hé aquí el problema de la Termodinámica. Debemos, pues, buscar relaciones analíticas entre los siguientes elementos: *presión; volumen; temperatura; cantidad de calor; trabajo externo* y *trabajo interno*; pero como sucede casi siempre, las cuestiones difíciles y los problemas complicados de esta teoría se reducen á otros mas sencillos, y en último análisis á cierto número de casos particulares, y de estos deberemos ocuparnos ante todo.

23. Con ser en extremo sencilla la nueva teoría del calor, la exposición que de ella se hace en la mayor parte de las obras especiales que se ocupan de esta materia es árida y complicada: los problemas se resuelven, es cierto; pero se resuelven, por decirlo así, sin plantearlos de antemano, y las ecuaciones van saliendo una

tras otra, como por arte de magia, cuando hacen falta; pero sin que sepa nunca el que por primera vez estudia esta teoría, ni por qué vienen, ni para qué sirven, ni cuándo se concluirán. Este defecto resalta sobre todo en la obra de Zeuner, libro, por lo demás, de gran mérito; bastante mejor es la exposicion que de la teoría del calor hace Combes en la excelente coleccion de artículos que ha publicado en el *Bulletin de la Société d'encouragement*; pero solo en un libro hemos encontrado la claridad y el método que tan necesarios son en las obras didácticas, y es este libro la Termodinámica de Mr. Paul-Saint-Robert, ya varias veces citada. Aun es posible, á nuestro entender, dar mas claridad á la exposicion, y para conseguirlo alteraremos el orden que suele seguirse en esta materia, siguiendo otro completamente distinto, pero aprovechándonos de algunas ideas del autor que acabamos de citar.

24. *Coefficientes específicos.* 1.º Supongamos que en un cuerpo la presion permanece constante; y representemos por  $C_v^p$  (siendo  $p$ , no un exponente, sino un índice) la cantidad de calor necesaria para que el volúmen del cuerpo reciba un incremento igual á la unidad; esta cantidad  $C_v^p$  será el primer *coeficiente específico* que consideraremos, y podemos designarlo con el nombre de *calor específico á presion constante y relativo al volúmen*.

Fijémonos ante todo en la notacion, que quizá parezca complicada, pero que sin embargo es en extremo sencilla y muy útil para dar simetría á las fórmulas. En primer lugar, empleamos la letra  $C$  para este coeficiente como para todos los demás, porque es letra inicial á la vez de la palabra *calor* y de la palabra *coeficiente*. En segundo lugar usamos *índices* y *subíndices*; el índice indica cuál de los elementos  $p$ ,  $v$ ,  $t$  permanece constante; el subíndice á cuál de las tres variables se refiere el coeficiente de que se trata.

Comprendido esto, observemos que este coeficiente específico expresa *una cantidad de calor*, y que esta cantidad de calor no es, ó no debemos suponer por ahora que sea constante: no se necesitará, en efecto, ó no es probable que se necesite, la misma cantidad de calor para hacer que un cuerpo se dilate un centímetro cúbico, sea cual fuere su volúmen, su presion y su temperatura.

Así, pues,  $C_v^p$  será una funcion en general de  $p$ ,  $v$ ,  $t$ ; y como una

de estas cantidades depende de las otras dos, podremos escribir, eligiendo, por ejemplo,  $v$  y  $t$  por variables independientes,

$$C_v^p = \text{funcion } (v, t).$$

Mas aún: este coeficiente  $C_v^p$  es una abstraccion analítica y no un número práctico, aunque se use en todos los cálculos del calor, ya en uno, ya en otro concepto.

Expliquémonos con mas claridad.

Si á un cuerpo cuya presion supondremos siempre la misma, se le dan ó se le quitan ciertas cantidades de calor

$$\Delta Q, \Delta Q', \Delta Q'', \dots$$

sú volúmen recibirá incrementos distintos

$$\Delta v, \Delta v', \Delta v'', \dots$$

y es claro que si la funcion que enlaza  $Q$  con  $v$  no es lineal, los incrementos de volúmen no serán proporcionales á los incrementos de calor: es decir que no tendremos

$$\frac{\Delta Q}{\Delta v} = \frac{\Delta Q'}{\Delta v'} = \frac{\Delta Q''}{\Delta v''} = \dots =$$

*cantidad de calor por unidad de volúmen*; pero esta relacion variable  $\frac{\Delta Q}{\Delta v}$  tenderá á un límite perfectamente determinado, que será la derivada de la funcion que enlaza  $Q$  con  $v$ ; y representando por  $C_v^p$  este límite, tendremos,

$$C_v^p = \frac{dQ}{dv} = \text{funcion } (v, t);$$

de donde se deduce

$$dQ = C_v^p dv.$$

*Es decir, que para conocer el incremento infinitamente pequeño de*

calor  $dQ$  que es preciso dar á un cuerpo á fin de que su volúmen reciba un incremento determinado de  $v$ , permaneciendo constante la presión, basta multiplicar el coeficiente  $C_v^p$  por dicho incremento de volúmen  $d v$ .

Esta ecuacion solo es rigurosamente exacta siendo  $d v$  y  $d Q$  diferenciales, pero en la práctica puede aplicarse á incrementos muy pequeños.

Así, por ejemplo, si conociésemos  $C_v^p$ , es decir, si tuviéramos

$$C_v^p = \gamma (v, t),$$

y se nos preguntase ¿qué cantidad de calor  $\Delta Q$  es preciso comunicar á un cuerpo cuyo volúmen es  $2^{\text{m}^3}$ , su temperatura  $80^\circ$ , y su presión constante para que se dilate *un centímetro cúbico*, ó sea  $0^{\text{m}^3},000001$ ? resolveríamos el problema sustituyendo en el valor de  $C_v^p$  los valores  $v = 2$ ;  $t = 80$ , y tendríamos

$$\Delta Q = \gamma (2; 80) \times 0,000001;$$

advirtiéndole que la presión constante á que se mantendría el cuerpo sería

$$p = \varphi (2; 80).$$

Se comprende fácilmente que  $C_v^p$  es una expresión análoga al *coeficiente de elasticidad*  $E$  de la Mecánica aplicada, á las *fuerzas referidas á la unidad* de masa de la Mecánica racional, á las *derivadas* del cálculo, etc.: es, en una palabra, la cantidad de calor que sería necesario para aumentar el volúmen del cuerpo en una unidad si se dilatara en todo este intervalo, como se dilata ó comienza á dilatarse en el primer instante.

2.º Designaremos por  $C_t^p$  el segundo coeficiente específico, respecto al cual podríamos repetir cuanto hemos dicho para el primero.

Diremos, en resumen: que  $C_t^p$  es, ó debemos suponer que sea,

variable y dependiente de  $v$ ,  $t$ ; que representa la cantidad de calor necesaria para aumentar un grado la temperatura de un cuerpo á presion constante; y que por lo tanto, si se busca la cantidad de calor  $\Delta Q$  necesaria para que la temperatura de un cuerpo á presion constante aumente la cantidad  $\Delta t$ , se tendrá

$$\Delta Q = C_{t}^{p} \Delta t.$$

El índice  $p$  significa siempre que la presion es constante, y el subíndice  $t$  se refiere á la cantidad que varía.

Puede designarse este coeficiente con el nombre de *calor específico ó presion constante y relativo á la temperatura*.

3.°  $C_{p}^{v}$  será el *calor específico á volumen constante y relativo á la presion*: dependerá de  $v$ ,  $t$ , y entre el incremento de calor necesario para que la presion aumente  $\Delta p$  y este incremento, tendremos

$$\Delta Q = C_{p}^{v} \Delta p.$$

4.°  $C_{t}^{v}$  será del mismo modo el *calor específico á volumen constante y relativo á la temperatura*: será funcion de  $v$ ,  $t$ , y tendremos, como en los casos anteriores,

$$\Delta Q = C_{v}^{t} \Delta t.$$

5.°  $C_{v}^{t}$  designará el *calor específico á temperatura constante y relativo al volumen*: será funcion de  $v$ ,  $t$ , y tendremos

$$\Delta Q = C_{t}^{v} \Delta v.$$

6.°  $C_{p}^{t}$  representará, por último, el *calor específico á temperatura constante y relativo á la presion*: será funcion de  $v$ ,  $t$ , y tendremos

$$\Delta Q = C_{p}^{t} \Delta p.$$

25. *Resumen.* Hemos dicho que hay *seis* coeficientes específicos, y este número no es arbitrario. Puesto que el estado de un cuerpo depende de dos de las cantidades  $p$ ,  $v$ ,  $t$ , y que entre estas hay una relacion, al estudiar qué cantidades de calor infinitamente pequeñas deben comunicarse á un cuerpo para que, permaneciendo cualquiera de los tres elementos anteriores constantes, varíe uno de los otros dos en cantidades fijas, es claro que solo pueden hacerse las seis combinaciones siguientes:

- 1.º  $p$ ..... constante y en este caso que  
varíe.....  $\left\{ \begin{array}{l} v \text{ y tendremos } C_{v}^{p} \\ t \quad \quad \quad \gg \quad C_{t}^{p} \end{array} \right.$
- 2.º  $v$ ..... constante y que varíe.....  $\left\{ \begin{array}{l} t \quad \quad \quad \gg \quad C_{t}^{v} \\ p \quad \quad \quad \gg \quad C_{p}^{v} \end{array} \right.$
- 3.º  $t$ ..... constante y que varíe.....  $\left\{ \begin{array}{l} v \quad \quad \quad \gg \quad C_{v}^{t} \\ p \quad \quad \quad \gg \quad C_{p}^{t} \end{array} \right.$

M. Saint-Robert emplea notaciones distintas, y para facilitar la lectura de su Termodinámica, así como la de las obras de Combes y de Hirn, manifestaremos en un cuadro la equivalencia de unas y otras notaciones:

| Notacion adoptada. | Notacion de Saint-Robert. |
|--------------------|---------------------------|
| $C_{v}^{p}$ .....  | ..... Y                   |
| $C_{t}^{p}$ .....  | ..... K                   |
| $C_{t}^{v}$ .....  | ..... N                   |
| $C_{p}^{v}$ .....  | ..... X                   |
| $C_{v}^{t}$ .....  | ..... M                   |
| $C_{p}^{t}$ .....  | ..... P                   |

26. De estos *seis* coeficientes solo dos se estudian en Física, á saber:

$C_t^v = N$ , al cual se le dá el nombre de *calor específico ó capacidad calorífica á volumen constante*;

y  $C_t^p = K$ , que se designa con la denominacion de *calor específico ó capacidad calorífica á presion constante*.

Hemos supuesto que todos los coeficientes  $C$  son funciones de  $v$ ,  $t$ , y probablemente esta hipótesis será exacta; pero de todas maneras, y aun cuando sean independientes de alguna de dichas variables, ó aun cuando sean constantes, nada de lo que hemos establecido hasta aquí, ni de lo que hemos de desarrollar en lo sucesivo, exige que especifiquemos esta circunstancia.

En Física se demuestra experimentalmente, que para los gases  $C_t^v$  es *constante*, es decir, independiente de  $v$  y de  $t$ , y que  $C_t^p$  es independiente de  $t$ ; pero quizá estas no sean mas que aproximaciones prácticas de una ley mas general.

JOSÉ ECHEGARAY.

---

## REVISTA DE FARMACIA Y TERAPÉUTICA.

---

### FARMACIA BOTÁNICA.

---

#### Recoleccion de los vegetales y sus partes para uso medicinal.

(Continuacion.)

#### VII.

*Influencia de la edad.* Esta circunstancia influye sobremanera en la existencia de principios en las plantas, y por consiguiente en las propiedades médicas de las mismas.

En la primera edad gastan los vegetales sus elementos en nu-

trirse y crecer, y cuando ya adultos empiezan á contener jugos propios. Los vegetales jóvenes y los de corta vida, contienen por lo general jugos acuosos ó á lo mas mucilaginosos; y á medida que el vegetal crece, ó si es bianual ó perenne, los principios que elaboran van siendo mas activos y de marcada accion sobre la economía animal.

Pero los vegetales tienen, como los animales, su edad decrepita, en cuyo caso van desapareciendo los principios, las fibras se aproximan, los vasos se obliteran por la incrustacion de materias minerales, concluyendo por carecer de jugos, hasta el punto de que las raíces y cortezas de árboles viejos, apenas poseen propiedades activas, que les hagan á propósito para los usos médicos.

La naturaleza y proporcion de las sustancias salinas, varía en los vegetales con la edad de los mismos. Los jóvenes y las plantas herbáceas contienen mas sales solubles que los vegetales viejos y los árboles; éstos á su vez son mas ricos en sales insolubles, tales como los fosfatos y carbonatos térreos; y en un caso y en otro, á medida que crece el vegetal, se va aumentando la cantidad de sales, y á veces varían; las insolubles depositadas en diversas épocas entre las fibras leñosas, se acumulan durante la vejez, sin que el agua de vegetacion ni la lluvia las pueda arrastrar.

Las reglas para la recoleccion de vegetales, deducidas de la influencia de la edad en las propiedades médicas, son las siguientes:

1.<sup>a</sup> Siempre que necesitemos principios activos, de accion decidida sobre el organismo animal, deben recolectarse las plantas en su mayor vigor, en la edad viril, y buscarlos en plantas de larga vida: y cuando se quieran jugos acuosos y mucilaginosos, deben buscarse plantas de corta vida, ó recogerlas en su tierna edad; si bien el mucilago es elaborado en mayor cantidad despues de cierto período de vegetacion.

2.<sup>a</sup> En la edad decrepita no deben recogerse los vegetales, porque ya tienen pocos jugos y carecen de propiedades activas.

3.<sup>a</sup> Cuando se destinan las plantas para aprovechar las cenizas, ó para utilizar las materias minerales que contienen, deben preferirse las de mayor edad; así como debe darse la preferencia á las plantas herbáceas cuando se busquen sales solubles, y á los árboles si se desean sales insolubles.

Para completar este capítulo, citaremos algunos casos particulares, en que la edad hace variar los principios contenidos en las plantas, y sus propiedades médicas.

La lechuga contiene jugos acuosos, y es comestible en su primera edad, al paso que cuando está mas desarrollada, contiene principios muy activos. Lo mismo sucede con las demás chicoriáceas y cinarrocéfalas, que sus hojas recientes sirven de alimento agradable, y mas tarde tienen principios amargos y narcóticos.

En Suecia comen los tiernos brotes del acónito, y en la época de su desarrollo es respetado como veneno. Otro tanto sucede con la clematis vitalba, de la que se sirven como alimento en su tierna edad los toscanos.

El apócino, cuando tierno, produce brotes muy estimados en América como alimento para los negros, y mas tarde sus fruto sobran como veneno.

Einhoff ha encontrado en la cebada una materia extractiva amarga, á la que reemplaza la goma en la cebada madura.

Las cortezas tiernas del torbisco y de mecereon, contienen, segun Vauquelin, una especie de aceite volátil vexcante, al paso que las cortezas viejas contienen una resina casi inerte.

Las hojas del mirto producen mucha mas esencia despues de la época de la florescencia: y el hisopo produce mas aceite esencial despues de la maduracion de la semilla.

La borraja, en su primera edad, apenas contiene otra cosa que mucílago, y mas tarde se encuentra en ella materias extractivas: el sulfato de cal existe en ella en un principio, y despues es reemplazada esta sal por sulfato y nitrato de potasa.

Los frutos varían considerablemente en los principios inmediatos que contienen antes ó despues de su maduracion; las hojas están muy cargadas de jugos extractivos antes de la florescencia; la albura es mas acuosa en tiempo de la sávia; las cortezas cambian de composicion segun la edad de las plantas; y las raíces se diferencian sobremanera en sus propiedades, segun los años que lleven de vida.

En todo caso, la Fisiología vegetal nos dá á conocer la época mejor para recoger una planta, segun los principios inmediatos que se busquen, puesto que estos varían durante la germinacion, la fecundacion, la fructificacion, y demás actos de la vida de las plantas. Al tratar en capítulo aparte de la recoleccion de partes de vegetales, hablaremos detenidamente de las variaciones en los órganos y sus propiedades, segun la edad de la planta.

## VIII.

*Influencia del terreno.* Que el terreno influye en la elaboracion de los principios inmediatos y en las propiedades de las plantas, es un hecho indudable, con solo pensar que el suelo y la atmósfera son los dos almacenes de donde los vegetales toman los elementos que necesitan. Si varían las condiciones del terreno, varían tambien los principios que con sus elementos se elaboran.

En todos los vegetales se encuentran, además de los principios orgánicos, materias minerales, cuya circunstancia de encontrarse siempre, nos dice que son necesarias para la vida del vegetal, deducción que ha sido confirmada experimentalmente por M. Bous-singault, quien ha observado que las plantas mueren, si no absorben materias minerales. Estas se introducen en la sáva en estado de solucion, y no solo se encuentran en las plantas cuerpos solubles, sino sales insolubles que sin duda penetraron al estado de sales dobles, ó disueltas á beneficio de un exceso de ácido; ó se formaron dentro del vegetal por doble descomposicion. Se encuentran en las plantas varios óxidos, como potasa, sosa, alúmina, magnesia, cal, óxido de hierro, óxido de manganeso, combinados con ácidos orgánicos ó con ácidos minerales: se encuentra tambien sílice, y las sales mas comunes son los sulfatos, fosfatos, nitratos, carbonatos, cloruros y ioduros. En algunos casos las plantas deben sus propiedades médicas á las materias minerales que contienen; y como estas las toman del terreno en que crecen, es esta una circunstancia que hay que tener presente en la recoleccion de dichas plantas.

Los ácidos orgánicos que existen en los vegetales, se hallan por lo general neutralizados por bases minerales, siendo tal la necesidad de estar neutralizados, que si en el terreno no existen las bases, el vegetal hace un esfuerzo y elabora en su organismo una base orgánica, originándose de esta manera los alcaloides, que son los medicamentos mas enérgicos que se conocen. Las patatas colocadas en un sitio húmedo, arrojan renuevos que contienen gran proporcion de *solanina*, al paso que desarrolladas las patatas en un terreno á propósito, en donde se encuentren las bases minerales cal, magnesia, etc., no elaboran el mencionado alcaloide. Las quinas contienen ácido quínico combinado con la quinina, cinconina y cal, y se ha observado que á medida que la cal aumenta dismi-

nuyen los alcaloides, y cuando la cal disminuye crece la proporcion de los alcaloides, es decir, que segun que el terreno esté mas ó menos cargado de cal, así las quinas en él desarrolladas, contienen mas ó menos quinina y cinconina.

Una cosa análoga sucede respecto de los ácidos orgánicos: en el ópio existe ácido mecónico combinado con los alcaloides, y tambien existe ácido sulfúrico; y se ha observado que la proporcion en que se encuentran los dos ácidos está en razon inversa: cuando aumenta el ácido mecónico, disminuye el sulfúrico, y vice-versa.

Basta la enumeracion de estos hechos para comprender la altísima importancia del conocimiento del terreno en donde las plantas medinales crecen.

Las condiciones especiales y la composicion química del terreno varía mucho segun las plantas. Si un vegetal se desarrolla en un terreno en el cual no existen las materias minerales que suele absorber, bien pronto languidece, se marchita y muere, ó por lo menos se cria raquítico, sin desempeñar todos los actos de la vida y sin el vigor propio de los individuos que crecen en un sitio á propósito. Seria de desear que la Química agrícola llegara á averiguar cuáles son las sustancias minerales verdaderamente útiles y asimilables á cada especie ó grupo de vegetales, porque averiguado esto, se tendria la clave para añadir á las tierras las materias que les faltaren, y se sabria mejor en qué sitios crecerian las plantas mas lozanas y robustas. Es mas; se podria saber lo que una cosecha quita al terreno, y por lo tanto qué sustancias quedan propias para el desarrollo de otras plantas, y de aquí la sucesion de las cosechas.

Haciendo aplicacion de todo esto para la recoleccion de plantas medicinales, deducimos las reglas siguientes:

- 1.<sup>a</sup> Deben recogerse las plantas en el terreno que reuna las condiciones mas á propósito para el desarrollo de los principios medicinales. Estas condiciones se hallan reunidas, por punto general, en los sitios en donde crecen naturalmente las plantas con mas vigor y lozanía, á menos que circunstancias especiales no hagan variar ó crear nuevos principios que tengan aplicacion en medicina.

- 2.<sup>a</sup> Deben desecharse las plantas que crezcan en un terreno agotado ó esquilado, porque se crian raquíticas, y no contienen en bastante cantidad los principios orgánicos.

- 3.<sup>a</sup> Cuando se usan las plantas por las materias minerales que contienen, como la borraja, ó se hayan de aprovechar sus cenizas,

es necesario recolectarlas en los terrenos en donde abundan las sales que contengan.

Como pruebas de la variacion que introduce el terreno en las propiedades de las plantas, citaremos algunos ejemplos.

Los terrenos arenosos son propios para las gramíneas, cariofileas y brezos: el aroma de los vinos presenta notables diferencias, segun que la vid crezca en un terreno arcilloso, calcáreo ó síliceo: los terrenos de turba son á propósito para el desarrollo de las pedicularias y las airas: las gipsófilas buscan un terreno yesoso, é igualmente el trébol y la alfalfa. La borraja, la parietaria y la ortiga, prefieren los terrenos nitrosos. Las resedas y alelíes amarillos, se desarrollan mejor en los cretáceos.

Las especies del género cinchona, elaboran mas alcaloides cuanto menos cal contenga el terreno en donde crezcan.

La remolacha debe recolectarse en un terreno en que no haya cloruro de sodio, porque esta sal forma un compuesto con el azúcar, y al extraer este principio no se obtiene la cantidad que debiera: y otro tanto sucede con la caña de azúcar y el sorgho, planta que modernamente se beneficia para la extraccion del azúcar.

Las plantas marinas necesitan un suelo bañado por las aguas del mar, porque los cloruros, bromuros y ioduros que contienen, son necesarios para su desarrollo, muriendo el vegetal si se le priva de dichas sales.

Y al contrario, el agua del mar es nociva al trigo. Esta planta y demas cereales crecen y se desarrollan mejor, elaborando mas principios á medida que el terreno contenga mas fosfatos térreos y sílice.

*(Se continuará.)*

GABRIEL DE LA PUERTA.

---

### JARABE DE GOMA SIN TINTA OPALINA.

---

Nuestros comprofesores habrán notado que el jarabe de goma que existe en nuestras oficinas presenta una tinta opalina, siempre que se le prepara con jarabe simple clarificado con albúmina y el soluto de goma. Esa opalidad procede, segun las experiencias del Sr. Magnes Lahens, del albuminato de cal que se forma, empleando el procedimiento dicho. Con efecto: si colocamos á una tempera-

tura de 55 á 60° un soluto de cal ó de una sal de cal soluble y de ácido débil, previamente mezclada con una disolucion de albúmina, se forma en esta mezcla un precipitado insoluble de albuminato de cal; y de un modo análogo, siempre que se prepara el jarabe de goma haciendo intervenir la albúmina en el curso de la operacion, nos colocamos en las condiciones mas favorables para la produccion del albuminato de cal. ¿Cómo explicarnos esta formacion? Hoy dia es sumamente sencilla, porque los trabajos de Fremy sobre la goma han demostrado ser un gumato de cal, y las experiencias de muchos químicos confirman la existencia de cierta cantidad de albúmina que retiene en suspension todo jarabe simple clarificado con este principio.

Siendo lo antedicho la causa de la opalinidad del jarabe de goma, la manera de prepararle diáfano consistirá en no usar de albúmina en todo el período de la operacion. Para esto se prepara el jarabe simple con azúcar de pilon y agua por simple solucion, se filtra y se añade el mucílago de goma que marque el código, obteniéndose de esta manera un jarabe completamente diáfano.

JOSÉ SOLER Y SANCHEZ.

## PÍLDORAS ANTIESPASMÓDICAS Y ANTINEURÁLGICAS

DEL DOCTOR RAYER.

|                            |                |
|----------------------------|----------------|
| Extracto de valeriana..... | } aa. 1 gramo. |
| Asafétida .....            |                |
| Galbano.....               |                |
| Castoreos.....             |                |

Mézclense y háganse 20 píldoras, de las que se toman 3 por día; una por la mañana, una al medio dia, y otra por la noche.

Se administran mientras se combaten los dolores neurálgicos locales con linimentos en que entre el cloroformo, ó con vejigatorios curados con la morfina. Si hay clorosis, es bueno tomar por otra parte una preparacion ferruginosa al principio de la comida.

## QUÍMICA TECNOLÓGICA Y AGRÍCOLA.

FABRICACION DE BUJÍAS ESTEÁRICAS <sup>(1)</sup>.

(Continuacion.)

EXÁMEN CRÍTICO DE LOS DIVERSOS PROCEDIMIENTOS PARA LA  
FABRICACION DE LOS ÁCIDOS GRASOS.

*Primer procedimiento.*—*Saponificacion calcárea á la presion ordinaria.*—Este primer procedimiento se ha empleado exclusivamente y sin modificacion alguna durante muchos años, para fabricar los ácidos grasos sólidos: la formacion del jabon calcáreo y su descomposicion por el ácido sulfúrico, son operaciones sencillas y demasiado conocidas para que nos detengamos en explicarlas y aun detallarlas.

Tiene este procedimiento la ventaja de la facilidad y sencillez de sus operaciones; la de dar resultados siempre constantes, y la de ofrecer productos excelentes: las bujías de la Estrella, entre otras, fabricadas por este método, son una prueba evidente de la verdad que consignamos. Al lado de estas ventajas, hay inconvenientes que ligeramente vamos á indicar: en primer lugar, exige el *empleo exclusivo* del sebo, la cal muy pura y el ácido sulfúrico, primeras materias, de un precio mas elevado que las empleadas en otros procedimientos mas modernos; en segundo lugar, las operaciones, si bien sencillas, son bastante costosas; y por último, la cantidad de ácidos grasos que produce, es relativamente inferior á la que se obtenia por los últimos procedimientos: por todas estas causas este método se halla ya hoy casi enteramente abandonado en Inglaterra, Bélgica y Alemania: en la Exposicion de Lóndres del año de 1862, por cada 100 expositores de bujías esteáricas, 7 solo fabricaban por este método.

Estos datos, que acabamos de consignar, son bien conocidos de nuestros fabricantes; y sin embargo, las fábricas de bujías con-

---

(1) Véase el número del 1.º de Enero.

tinúan produciendo los ácidos grasos por la saponificación calcárea á la presión ordinaria, ó por el segundo procedimiento, que, como veremos después, tiene los mismos inconvenientes. ¿Cuáles son las razones que justifican este proceder de los fabricantes que se halla aún en contra de sus mismos intereses? No queremos entrar en las diferentes causas que producen esta anomalía; y conforme con la índole de nuestro periódico, vamos solo á consignar las razones científicas que explican satisfactoriamente este escaso conocimiento científico, en que, salvo algunas excepciones, se encuentran la mayor parte de las personas dedicadas á la industria.

Por esto no cesaremos un momento de recomendar la urgencia de que se fomente en nuestro país la enseñanza industrial por todos los medios posibles. En todas las capitales del mundo civilizado, esta enseñanza está digna y extensamente representada: todas ellas, si exceptuamos, por desgracia, la nuestra, tienen uno ó mas establecimientos de importancia, donde se enseña teórica y prácticamente en cada industria lo que pueda interesar á los que ejercen artes ó profesiones industriales. Hasta hace poco tiempo habia en Madrid una enseñanza de ingenieros industriales, de donde han salido una multitud de jóvenes cuyas luces y experiencia son de muchísimo provecho para la poca industria que poseemos, y que indudablemente aumentaría, con solo que se mantuviera siempre vivo el caudal de conocimientos necesarios para que la vida industrial no desfallezca. Aquel establecimiento fué suprimido el año pasado, por razones de economía que no entraremos á discutir, y tanto menos, cuanto que en el fondo no creemos que se haya realizado tal economía.

Nosotros, y con nosotros todas las personas que se interesan por la industria, deseamos que se vuelva á organizar la enseñanza industrial en Madrid, con las modificaciones que la práctica haya aconsejado.

Mientras que esto no se realiza, deben aprovecharse los elementos del antiguo *Conservatorio de Artes*, que posee todo el material necesario para la enseñanza de artesanos: el Gobierno no solo prometió dar mayor ensanche á esta enseñanza, sino que anunció la próxima creación de una verdadera Escuela de Artes y oficios, consignando para ello una cantidad en el presupuesto.

La Escuela de Artes llenaría de seguro una gran parte del vacío que en las enseñanzas técnicas ha dejado la supresión del Instituto industrial: hay mas: si la Escuela de Artes tuviese por objeto di-

fundir los principios mas elementales de la fabricacion entre las clases artesanas, seria un núcleo de enseñanza popular la mas propia y adecuada para las necesidades industriales de la capital de la Monarquía.

Mas si bien nos consta que el actual Director del Conservatorio de Artes, con un celo que verdaderamente le honra, ha puesto de su parte todos los medios para que la creacion de la enseñanza de artesanos se convierta en un hecho, si bien segun nuestras noticias, se ha elevado hace tiempo al Gobierno un proyecto de Escuela de Artes, en el cual figuran las materias de mas interés para la práctica de las artes y oficios, dentro de los límites del presupuesto, no sabemos que hasta ahora haya recaído sobre este punto resolucion alguna; continuando, por consiguiente, este ramo de la instruccion pública en un estado sumamente precario y en mayor atraso del en que se encontraba á principios de este reinado, cuando habia cátedras de Química, Física y Mecánica aplicadas á las artes, y todas ellas extraordinariamente concurridas.

Quisiéramos que estas indicaciones produjeran su efecto natural en el ánimo de las personas que por su posicion oficial están llamadas á intervenir en esta clase de negocios: no se diga que por descuidar intereses vitales, estamos infinitamente mas atrasados que otras naciones, que no nos aventajan, por cierto, ni en territorio, ni en masa de poblacion, ni en elementos para la industria: que muchos tenemos, y grandísimo partido podríamos sacar de ellos con solo que tuviéramos presente la primera necesidad de los pueblos cultos: la instruccion: solo así se conseguirá que las personas dedicadas á la fabricacion de bujías, de jabones, de alcoholes, vinos y otra multitud de industrias, adquieran el conocimiento teórico-práctico de los perfeccionamientos que se realizan en cada industria.

*Segundo procedimiento.—Saponificacion calcárea á alta presion con reduccion de la cantidad de cal empleada.*—Este procedimiento, debido á Mr. de Milly, ofrece la ventaja, comparado con el anterior, de economizar el 75 por 100 de ácido sulfúrico; pero tiene los inconvenientes inherentes á la saponificacion calcárea; es decir, el empleo de primeras materias de superior calidad, y dar menor cantidad de ácidos grasos sólidos que por el procedimiento de la saponificacion sulfúrica, segun veremos cuando lo examinemos: en un principio, Mr. de Milly empleaba para cada 1.000 kilogramos de sebo 300 litros de agua, conteniendo 40 kilogramos de cal viva: esta

mezcla, introducida en un autóclave conveniente, se calentaba á la temperatura de 150 á 155° por medio de un tubo que conducia el vapor de un generador, y se mantenía en este estado durante ocho á diez horas consecutivas. Mr. de Milly ha reducido sucesivamente á 33 y aun á 25 por 100 la cal empleada.

La economía que resulta en este método, tanto de la cal, como del ácido sulfúrico, está mas que suficientemente compensada con el aumento que requiere la elevada temperatura que hay necesidad de sostener durante diez horas: por esta razon este procedimiento se halla igualmente abandonado, y no puede admitir la concurrencia con los últimos procedimientos.

(Se continuará.)

LUIS MARÍA UTOR.

---

## VARIEDADES.

---

**Real orden.** El distinguido Catedrático de Análisis química, aplicada á las ciencias médicas, D. Manuel Rioz, ha merecido por su generoso desprendimiento la Real orden siguiente, que publica la *Gaceta*:

«Excmo. Sr.: Habiendo hecho donacion á la Biblioteca de la facultad de Farmacia de esa Universidad el Catedrático de la misma D. Manuel Rioz y Pedraja de 176 volúmenes, en su mayor parte de obras raras y curiosas y de frecuente consulta, la Reina (q. D. g.) se ha dignado mandar que se den las gracias por su apreciable y útil regalo, y que se haga público por medio de la *Gaceta de Madrid* este acto de generoso desprendimiento. De Real orden lo digo á V. E. para su conocimiento y efectos consiguientes. Dios guarde á V. E. muchos años. Madrid 4 de Febrero de 1868.—Orovio.—Señor Rector de la Universidad Central.»

**Congreso médico español de 1866.** La Comision organizadora que en el de 1864 fué nombrada para la celebracion de este segundo en Setiembre de 1866, anunció oportunamente en aquel año, la necesidad en que se veía, cediendo á las especiales circunstancias sanitarias por que atravesaba el país, de aplazar su celebracion para

otra época mas á propósito para las clases médicas que en él habían de tomar parte.

Dispuesta en la actualidad á llevar á cabo la honrosa mision que le fué confiada, pero teniendo en cuenta las justas observaciones que le han hecho gran número de profesores de los que piensan tomar parte en esta solemne exposicion médica de nuestra patria, ha acordado, visto el corto tiempo que mediaría desde la fecha hasta Setiembre de este año, si en él hubiera de tener lugar, para preparar sus importantes tareas, diferir su celebracion hasta el 24 de Setiembre de 1869, para que de este modo puedan los profesores todos contar con tiempo suficiente á disponer sus trabajos, bien se refieran á los puntos designados, objeto de la discusion, ó á otros cualesquiera que habrán de constituir las comunicaciones orales ó escritas.

Excusado cree la Comision encarecer de nuevo la importancia de estas reuniones científicas, llamadas, conforme vayan perfeccionándose, á poner de manifiesto el profundo saber y la constante aplicacion de la clase médica en nuestro país, y á aquilatar con un valor real y verdadero, tantos y tantos adelantos como diariamente se importan de otros países, todos de seductora apariencia, y á veces pocos de reconocido valer. En esta confianza, la Comision espera que los profesores ilustrados responderán á su llamamiento, y autoriza á los autores de los numerosos trabajos presentados para que, si gustan, los retiren para modificarlos ó adicionarlos, si lo creyeren oportuno, recogiénolos al efecto de casa del secretario. Madrid 8 de Febrero de 1868.—El Presidente, marqués de Toca.—El Secretario, Pablo Leon y Luque.

PUNTOS CIENTÍFICOS SEÑALADOS PARA LA DISCUSION EN EL CONGRESO  
MÉDICO ESPAÑOL DE 1866.

- 1.º Reformas que necesitan los hospicios, hospitales, manicomios, cárceles y presidios, bajo el aspecto médico-administrativo.
- 2.º Análisis histológica, química y clínica de la infeccion purulenta.
- 3.º Naturaleza de la fiebre tifoidea y mejor tratamiento de la misma.
- 4.º ¿Qué reformas exige el Código penal vigente, considerado desde el punto de vista médico?

## ALGUNOS ARTÍCULOS DEL REGLAMENTO DEL CONGRESO MÉDICO DE 1866.

Art. 2.º El número de individuos del Congreso médico español, será ilimitado.

Art. 3.º Para formar parte del Congreso basta poseer un título de Medicina, Cirugía ó ciencias auxiliares.

Art. 7.º El Congreso se reunirá en Madrid, en el local que se designe oportunamente.

Art. 8.º Las Memorias y notas escritas se comunicarán anticipadamente á la Comision organizadora.

Art. 18. Los individuos que deseen hacer al Congreso alguna comunicacion verbal, deberán inscribirse en un registro que llevará uno de los secretarios.

Art. 19. Las comunicaciones escritas no excederán de veinte minutos, ni las verbales de diez, y en la discusion solo se concederá la palabra á cada orador por un cuarto de hora.

**Cátedras del Instituto catalan de San Isidro.** El dia 20 del actual, á las ocho de la noche, segun los anuncios publicados, el Instituto agrícola catalan de San Isidro inauguró las cátedras que tiene establecidas en el lugar que ocupa, disertando el sócio de mérito D. Luis Justo Villanueva sobre «el lugar que debe ocupar cada una de las plantas que mas ordinariamente se cultivan en Cataluña y algunas otras que pueden cultivarse en una rotacion bien entendida, y sobre la composicion de los abonos peculiares para cada una de ellas.»

**Medio de preservar de incrustaciones las calderas de vapor.** Este medio, autorizado por un largo uso, y que acaba de tomar en cuenta la Sociedad de ingenieros civiles de Francia, consiste en la aplicacion de la sosa cáustica en corta cantidad (8 gramos por metro cúbico de agua), introducida con el agua de alimentacion. En estas condiciones, la superficie de la caldera y los tubos quedan constantemente limpios, y los productos disueltos en el agua se precipitan y se acumulan formando una especie de barro, que se puede quitar lavándolo repetidas veces, segun el grado de impureza del agua.

Es importante no exagerar mucho la cantidad de sosa cáustica, para evitar que llegue al cilindro de la máquina motriz, porque el

líquido alcalino arrastrado mecánicamente por el vapor, ejercería una accion perjudicial sobre las sustancias grasas empleadas para lubricar el émbolo.

**Calefaccion por el petróleo.** Vemos que cada dia se agita mas y mas la cuestion de emplear el petróleo como elemento calefactor, y no dudamos un momento que lleguen á dominarse las dificultades y riesgos que hasta ahora habian impedido hacer de este elemento una aplicacion tan importante. Las publicaciones tecnológicas americanas se preocupan de esta cuestion de un modo absoluto, dándola una verdadera importancia, que por mas que se diga no puede tenerla, al menos en tan grande escala, para nosotros. Desde los últimos descubrimientos hechos en los Estados Unidos, dos aplicaciones vienen siendo objeto de estudio para la ciencia industrial: una es para la fabricacion del gas del alumbrado, y otra la que indica el epígrafe de este suelto. Aunque de trascendencia grande las dos cuestiones, creemos sin embargo la tenga mayor esta última, presentando su solucion mayores dificultades, que parecen hallarse hoy vencidas, sin otro auxilio que el empleo del aparato Henry Foote, y á cuya descripcion dedicaremos un artículo especial.

### SUMARIO.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Química general y analítica.</b> —Interpretacion algebráica de las reacciones químicas, por D. José Ramon de Luanco.—Análisis hidrotimétrico de las aguas de las fuentes de Bilbao (conclusion), por D. Saturnino Monasterio.—Ensayo de las barrillas ó sosas brutas, considerado bajo el punto de vista de su utilidad para fabricar sales de sosa, por D. Constantino Saez de Montoya..... | 129 |
| <b>Física é Historia natural.</b> —Termodinámica (continuacion), por D. José Echegaray..                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 140 |
| <b>Revista de Farmacia y Terapéutica.</b> —Farmacia botánica. Recoleccion de vegetales para uso medicinal (continuacion), por D. Gabriel de la Puerta.—Jarabe de goma sin tinta opalina, por D. José Soler y Sanchez.—Pildoras antiespasmódicas y anti-neurálgicas del doctor Rayer.....                                                                                                        | 147 |
| <b>Química tecnológica y agricola.</b> —Fabricacion de bujias esteáricas (continuacion), por D. Luis Maria Utor.....                                                                                                                                                                                                                                                                            | 154 |
| <b>Variedades</b> .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 157 |

---

*Director y editor responsable, Luis María Utor.*

---