# ANALES

DE

# QUÍMICA Y FARMACIA

FÍSICA É HISTORIA NATURAL.

NUM. 28. 15 de Febrero de 1868. AÑO II.


## QUÍMICA GENERAL Y ANALÍTICA.

### Las nuevas ideas sobre la teoría atómica y notacion química.

(Conclusion.)

V.

Al adoptar Wurtz la palabra molécula, explica lo mismo que Gerhardt la combinacion de un cuerpo simple con otro, suponiendo que lo que entra en accion son las moléculas de los cuerpos, verificándose, como decia Gerhardt, una doble descomposicion, y no una adicion de unos átomos á otros, como se admite generalmente.

El hidrógeno, dice Wurtz, es un hidruro de hidrógeno HH, y el cloro es un cloruro de cloro ClCl (1), y al combinarse estos cuerpos hay una doble descomposicion, lo cual representa Wurtz en su obrita titulada: *Leçons élémentaires de Chimie moderne*, 1867, de la manera siguiente:

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Cl \| Cl | + | H \| H | = | H \| Cl | + | H \| Cl |
| 2 vol. de cloro (Cl Cl = 1 molécula.) | | 2 vol. de hidrógeno (HH = 1 molécula.) | | 2 vol. de ácido clorhídrico. | | 2 vol. de ácido clorhídrico. |

(1) Lo mismo que dijo Gerhardt.

## VI.

En la notacion química hizo Wurtz algunas reformas, que merecen nos ocupemos con algun detenimiento.

Señala con una línea horizontal las letras que representan el símbolo de varios cuerpos simples, de este modo: $\bar{O}$, $\bar{S}$, $\bar{C}$, $\bar{Cu}$, $\bar{Al}$, etc.; pero el significado y valor que Wurtz atribuye á las letras así rayadas (1), es distinto del que les dió el autor de las fórmulas químicas.

Sabido es que Berzelius empleaba la línea horizontal para dar á entender dos átomos del cuerpo simple, usando principalmente las letras rayadas para aquellos cuerpos cuyo equivalente son 2 átomos, ó como se dice generalmente, que entran por átomos dobles, por ejemplo, el $\bar{H}$, $\bar{N}$, $\bar{P}$, $\bar{As}$, $\bar{Cl}$, $\bar{Br}$, $\bar{I}$, Fl. Esta manera de representar 2 átomos de un cuerpo, estaba admitida en la ciencia hace mucho tiempo, llegando á constituir por el asentimiento de todos los químicos una regla invariable de la nomenclatura escrita ó notacion química; usándose frecuentemente cuando se formula por átomos.

Wurtz dice que emplea las letras rayadas para representar los símbolos de aquellos cuerpos, que segun dicho químico tienen el peso atómico doble de su equivalente. Decimos segun Wurtz, porque el peso atómico doble que el equivalente es una cosa imposible.

Lo que hay es que al referir los pesos atómicos al H = 1, necesariamente han de resultar dobles los pesos atómicos de los equivalentes de varios cuerpos, porque el peso atómico del hidrógeno es la mitad de su equivalente, y al hacerle 1 se duplica, y por lo tanto todos los pesos atómicos se duplican tambien y resultan dobles que el equivalente, menos en aquellos cuerpos cuyo equivalente son 2 átomos.

Comprendemos la idea del célebre químico Wurtz, pero dá lugar á gran confusion el decir que el peso atómico de varios cuerpos es doble que su equivalente, lo cual no puede ser, ni es lo que queria dar á entender Wurtz.

---

(1) Letras barradas y barreadas, dicen algunos profesores y traductores.

Antes se tomaba por tipo al oxígeno = 100 para determinar los equivalentes, en cuyo caso el equivalente del hidrógeno es 12,5. Igualmente se tomaba por tipo al oxígeno = 100 para hallar los pesos atómicos, en cuyo caso el peso atómico del hidrógeno es 6,24, porque su equivalente está representado por 2 átomos, y por lo tanto ha de ser la mitad el peso de un átomo que el peso de 2 que componen el equivalente. Modernamente se ha convenido por casi todos los químicos tomar los equivalentes con relacion al oxígeno = 8, en cuyo caso el equivalente del hidrógeno es 1. Esta manera de representar los equivalentes tiene la gran ventaja de que los números resultan lo mas pequeños posible, reduciendo á la unidad el equivalente del cuerpo mas ligero, que es el hidrógeno. Esto en nada altera los equivalentes, puesto que las relaciones son las mismas, porque todos los números que representaban los equivalentes en relacion al oxígeno = 100, se han dividido por el mismo número 12,5, resultando entónces que el oxígeno es 8, y el hidrógeno 1.

Si se hace la misma operacion con los pesos atómicos, es decir, que se dividen todos por 12,5, resulta el peso atómico del oxígeno = 8, lo mismo que el equivalente, y lo propio sucede con los demás cuerpos, excepto en aquellos cuyo equivalente está representado por 2 átomos, en los cuales será la mitad el peso atómico del equivalente; de modo que el peso atómico del hidrógeno ha de resultar 1/2.

Pero Wurtz, al hacer el peso atómico del hidrógeno = 1, duplica tambien los pesos atómicos de los demás cuerpos, y esta es la razon por que resultan dobles los pesos atómicos de varios cuerpos que sus equivalentes, aunque realmente debe ser el mismo número, porque peso atómico y equivalente es lo mismo, excepto para aquellos cuerpos cuyo equivalente son 2 átomos, en los cuales el peso atómico es la mitad del equivalente.

Wurtz dá á entender una idea distinta de la que él se propone, resultando una inexactitud si atendemos solo al significado de las palabras. Comprendemos desde luego la idea de Wurtz; pero es indudable que al principiante no dejará de producirle bastante confusion el oir que el peso atómico del oxígeno, el del azufre, etc., es doble que su equivalente, lo cual no es verdad.

Véase en la tabla siguiente los pesos atómicos que resultan dobles que los equivalentes; que necesariamente han de ser los de todos, menos aquellos cuyo equivalente son 2 átomos, esto es, el

hidrógeno, nitrógeno, fósforo, arsénico, cloro, bromo, iodo y fluor. Además resultan iguales los del potasio, sodio, litio y plata, porque estos cuerpos dan por la ley de los calóricos específicos (de que se ha servido Wurtz), números que son la mitad de los equivalentes.

Hé aquí la tabla:

| NOMBRES DE LOS ELEMENTOS. | Equivalentes con relacion al H = 1. | Pesos atómicos de Wurtz. | |
|---|---|---|---|
| Aluminio | 13,75 | 27,00 | |
| Antimonio | 60,55 | 122,00 | |
| Arsénico | 75,00 | 75,00 | |
| Azufre | 16,00 | 32,00 | |
| Bario | 68,00 | 137,00 | |
| Bismuto | 106,43 | 210,00 | |
| Boro | 11,00 | 11,00 | (1) |
| Bromo | 80,00 | 80,00 | |
| Cadmio | 56,00 | 112,00 | |
| Calcio | 20,00 | 40,00 | |
| Carbono | 6,00 | 12,00 | |
| Cesio | 133,40 | » | |
| Cloro | 35,50 | 35,50 | |
| Cobalto | 29,50 | 59,00 | |
| Cobre | 31,75 | 63,50 | |
| Cromo | 26,25 | 53,50 | |
| Estaño | 59,00 | 118,00 | |
| Estroncio | 43,75 | 87,50 | |
| Fluor | 19,00 | 19,00 | |
| Fósforo | 31,00 | 31,00 | |
| Hidrógeno | 1,00 | 1,00 | |
| Hierro | 28,00 | 56,00 | |
| Iodo | 127,00 | 127,00 | |
| Litio | 7,00 | 7,00 | |
| Magnesio | 12,00 | 24,00 | |
| Manganeso | 27,50 | 55,00 | |

(1) Resulta el peso atómico del boro, segun Wurtz, igual al equivalente, porque dicho autor formula el ácido bórico $B^2 O^3$, á diferencia de Berzelius, que la formulaba $BO^3$.

| NOMBRES DE LOS ELEMENTOS. | Equivalentes con relacion al H = 1. | Pesos atómicos de Wurtz. |
|---|---|---|
| Mercurio | 100,00 | 200,00 |
| Molibdeno | 46,00 | 96,00 |
| Niquel | 29,50 | 59,00 |
| Nitrógeno | 14,00 | 14,00 |
| Oro | 98,33 | 197,00 |
| Oxígeno | 8,00 | 16,00 |
| Paladio | 53,25 | 106,60 |
| Plata | 108,00 | 108,00 |
| Platino | 98,50 | 197,50 |
| Plomo | 103,50 | 207,00 |
| Potasio | 39,14 | 39,10 |
| Rubidio | 85,35 | » |
| Silicio | 14,00 | 28,00 |
| Sodio | 23,00 | 23,00 |
| Talio | 203,00 | » |
| Titano | 25,00 | 50,00 |
| Urano | 59,40 | 120,00 |
| Zinc | 32,50 | 65,20 |

Todas las letras que representan cuerpos cuyo equivalente resulta doble que el peso atómico, segun la tabla anterior, las raya Wurtz en su obra de *Filosofía química*, y lo mismo hace Naquet en su obra titulada: *Principes de Chimie fondée sur les téories modernes*. El agua se halla formulada por dichos autores de esta manera: $H^2 \overline{O}$, el ácido sulfúrico $\overline{S}\,\overline{O}^3$, el ácido acético $\overline{C}^2 H^4 \overline{O}^2$, etc.

La confusion que de estas fórmulas resulta es muy grande, porque hallándonos acostumbrados á dar el valor admitido á las letras rayadas, hay que violentarse para darlas otra significacion distinta. Seria lo mismo que si á un matemático se le ocurriera dar al signo $\sqrt{\phantom{x}}$, un valor distinto que el que tiene: resultaria una confusion grandísima.

Por otra parte, la idea que daba á entender Wurtz en las letras

que señala con una raya horizontal, es inexacta segun hemos dicho anteriormente, porque el peso atómico no puede ser doble que el equivalente.

El mismo Wurtz debe haber conocido los inconvenientes de esta notacion química, porque en su obra mas reciente, *Leçons élémentaires de Chimie moderne*, 1867, suprime las letras rayadas.

## VII.

En resúmen, podemos decir que las reformas introducidas por Wurtz á la teoría atómica de Berzelius, producen bastante confusion, especialmente en cuanto á la notacion química.

No quiere decir esto, que no respetemos y apreciemos los grandes esfuerzos del sabio químico francés Mr. Wurtz, por el progreso de la ciencia; al contrario, nos hemos hecho cargo detenidamente de ellos, y hemos procurado dar á conocer en este periódico las ideas que se hallan en las obras de Wurtz y de su discípulo Naquet.

Lo que nos llama la atencion es la forma en que ha presentado sus innovaciones Mr. Wurtz: adoptando las ideas de Gerhardt, pretende destruir la grande obra de Berzelius, alterando las sólidas bases y claras ideas de su teoría atómica. Si realmente algunos pesos atómicos determinados por Berzelius deben variarse por fundadas consideraciones, varíense, pero en manera alguna es conveniente para la ciencia alterar la forma é introducir nombres y formulacion distinta de la que tienen, sin razon fundada para ello.

La teoría atómica de Berzelius se halla en completa conformidad con los equivalentes: en unos cuantos cuerpos el equivalente está representado por 2 átomos, y en los demás el equivalente es el peso del átomo.

Las reformas hechas por Wurtz alteran la armonía que necesariamente debe haber entre los equivalentes y los átomos; los equivalentes expresan los hechos tal como son, desnudos de toda suposicion; y los átomos son las hipótesis fundadas en aquellos hechos, para darnos una explicacion racional y filosófica del por qué de las combinaciones. Es evidente que si la teoría atómica no se halla en armonía con la de los equivalentes, y basada sobre ella misma, no será nunca mas que una hipótesis bella si se quiere, pero hija solamente de la imaginacion, y no de los hechos, cómo lógicamente debe ser tratándose de ciencias experimentales.

Otras reformas y nuevas ideas se encuentran en los libros de Wurtz y de Naquet, relativas á la *atomicidad de los cuerpos* y *tipos químicos;* pero esto será materia para otros artículos.

GABRIEL DE LA PUERTA.

---

# ANÁLISIS HIDROTIMÉTRICO

## DE LAS AGUAS DE LAS FUENTES DE BILBAO.

### FUENTE DE LA CALLE DE LA ESPERANZA.

#### CARACTÉRES FÍSICO-QUÍMICOS.

Esta agua es diáfana, inodora, de sabor ligero, precipita por la ebullicion, enturbiándola.

El agua de cal enturbia sensiblemente.

La tintura de campeche pasa á color violáceo.

El nitrato de plata, precipita en blanco.

El cloruro de bario, precipita en blanco.

El oxalato de amoniaco, produce mucho precipitado.

El fosfato sódico amoniacal, precipita en blanco despues de separada la cal por el oxalato.

El permanganato de potasa no descubrió la presencia de materias orgánicas. Se siguió el procedimiento de Mr. Monier (1).

#### Hidrotimetría.

*Primer ensayo.* Se tomaron 40 centímetros cúbicos de agua y se echó disolucion normal de jabon hasta tanto que se le-

---

(1) Para reconocer las materias orgánicas que contienen las aguas, Mr. E. Monier, ingeniero químico, prepara un licor con un gramo de permanganato de potasa cristalizado por litro, ó sea un miligramo de esta sal por centímetro cúbico. Se eleva el agua que se quiere ensayar á la temperatura de 65 centígrados, despues de acidulada con dos milésimas de ácido sulfúrico, y se echa el licor con ayuda de una pipeta graduada hasta tanto que el agua ensayada tome un tinte rosa persistente. Cuanto mayor sea la cantidad de licor empleado, anto mayor será la impureza del agua. La que necesite 10 centímetros cúbicos de licor es todavía potable; pasando de este número hay que desconfiar.

Este sencillo procedimiento permite apreciar la cantidad de materias orgánicas que contienen las aguas.

*Journal de Chimie Médicale, de Pharmacie et de Toxicologie.* Janvier de 1866.

vantó, á consecuencia de una fuerte agitacion, una espuma de medio centímetro de espesor y se sostuvo por media hora; la bureta señaló..... 37°

*Segundo ensayo.* Se tomaron 50cc de agua, se la echó 2cc de disolucion á 1/60 de oxalato de amoniaco para precipitar la cal, se agitó fuertemente, y despues de media hora se filtró; se midieron 40cc y se ensayaron con el licor normal; la bureta indicó..... 17°

*Tercer ensayo.* Medio litro de agua natural, se hizo hervir por media hora, á fin de desprender el ácido carbónico y para que se depositase el carbonato de cal; trascurrido aquel tiempo se dejó enfriar, se completó el volúmen primitivo con agua destilada, se agitó fuertemente, se filtró, se tomaron 40cc y se ensayó con el licor normal; la bureta marcó..... 17°

*Cuarto ensayo.* Finalmente, se tomaron 50cc de agua restante del ensayo anterior, se precipitó la cal con el oxalato de amoniaco, como en el segundo ensayo, se filtró y se tomaron 40cc, y ensayóse luego con el licor normal; se consumieron... 12°

El primer ensayo manifestó que el ácido carbónico y las sales de cal y de magnesia contenidas en el agua, consumen de licor normal..... 37°

El segundo ensayo separó el ácido carbónico y las sales de magnesia que restaban en disolucion en el agua; luego si de 37 se restan 17, la diferencia representan las sales calizas..... 20°

En el tercer ensayo fué preciso descontar la porcion de cal no precipitada por la ebullicion, y consistió en quitar 3 de 17 y restaron 14, que representan las sales de magnesia y cal, diferentes del carbonato; si de 37 se restan 14, quedan para ácido carbónico y carbonato de cal..... 23°

En el cuarto ensayo los 12 representan las sales de magnesia contenidas en el agua y no precipitadas ni por la ebullicion ni por el oxalato de amoniaco. Sales de magnesia..... 12°

**Resúmen.**

1.° Acido carbónico y sales de cal y magnesia..... 37°
2.° Sales calizas..... 20°
3.° Sales magnesianas..... 12°
4.° Acido carbónico 37 — (20 + 12) =..... 5°
5.° Acido carbónico 5°, ácido carbónico y carbonato de cal 23°; restando 5 de 23, resultan para el carbonato de cal..... 18°

6.° Sales calizas en su totalidad 20°, carbonato de cal 18, restan en sulfatos y cloruros..... 2°

Condensando estos resultados, se tendrá:

| | | |
|---|---|---|
| Carbonato de cal..... | 18° | 37° hidrot.os |
| Sulfatos y cloruros de cal..... | 2° | |
| Sales de magnesia..... | 12° | |
| Acido carbónico..... | 5° | |

**Composicion definitiva para un litro de agua.**

| | |
|---|---|
| Acido carbónico..... | lit. 0,025 |
| Carbonato cálcico..... | gramos 0,185 |
| Sulfato y cloruros de cal..... | 0,028 |
| Sales de magnesia..... | 0,150 |
| Gramos..... | 0,363 |

## SERVICIO DE LA ALBERCA.

### AGUÁ DEL RIO NERVION.

#### CARACTÉRES FÍSICO-QUÍMICOS.

Clara, inodora y de sabor agradable. Esta agua apenas se enturbia por la ebullicion.

La agua de cal no la altera.

La tintura de campeche, toma color violáceo.

El nitrato de plata, precipita en blanco.

El cloruro de bario, ligero precipitado blanco.

El oxalato de amoniaco, precipitado abundante.

El fosfato sódico amoniacal, ligero precipitado blanco despues de separada la cal por el oxalato.

Un milígramo de permanganato de potasa, dá un tinte rosa permanente á un litro de agua, á la temperatura de 65° y acidulada con dos milésimas de ácido sulfúrico.

**Hidrotimetría** (1).

*Primer ensayo.* Agua natural, grado hidrotimétrico..... 13°

(1) Se omiten, por evitar repeticiones, poner aquí la cantidad de agua que se tomó en cada ensayo, como tambien el modo de deducir la proporcion de los cuerpos que lleva en disolucion, porque se siguió en un todo el procedimiento explicado anteriormente.

*Segundo ensayo.* Agua natural tratada por el oxalato de amoniaco y filtrada..... 2°

*Tercer ensayo.* Agua natural hervida por media hora y filtrada..... 7°

*Cuarto ensayo.* Agua natural, hervida por media hora, filtrada, tratada por el oxalato de amoniaco y de nuevo filtrada. 1°

**Resultado.**

| | | |
|---|---|---|
| Acido carbónico..... | 1° | 13° hidrot.os |
| Carbonato cálcico..... | 8° | |
| Sulfatos y cloruros de cal..... | 3° | |
| Sales de magnesia..... | 1° | |

**Composicion de un litro de agua.**

| | |
|---|---|
| Acido carbónico..... | lit. 0,005 |
| Carbonato cálcico..... | gramos 0,082 |
| Sulfatos y cloruros de cal..... | 0,042 |
| Sales de magnesia..... | 0,012 |
| Gramos..... | 0,136 |

*(Se concluirá.)* SATURNINO DE MONASTERIO.

# FÍSICA GENERAL.

## TERMODINÁMICA.

### CAPÍTULO PRIMERO.

(Conclusion.)

17. *Resúmen.* 1.° Para los cuerpos sólidos existe una relacion general, aunque todavía no está bien estudiada, entre los tres elementos ya indicados: presion, volúmen, temperatura. Así:

*Cuerpos sólidos....* $p = f(v, t)$.... (1).

2.° Al pasar de sólidos á líquidos la fórmula (1) se trasforma; el volúmen desaparece, y queda:

$$Fusion.... \; p = f\,(t)..... \; (2).$$

3.° Al pasar al estado líquido vuelve á influir el volúmen y aparece otra relacion, que tampoco es bien conocida, entre $p$, $v$, $t$; tendremos, pues:

$$Cuerpos\ liquidos.... \; p = f_1\,(v,\ t).... \; (3).$$

4.° En el cambio de estado por evaporacion solo la presion y la temperatura aparecen enlazadas, y resultará en general:

$$Evaporacion.... \; p = f_1\,(t).... \; (4);$$

ó segun Rankine,

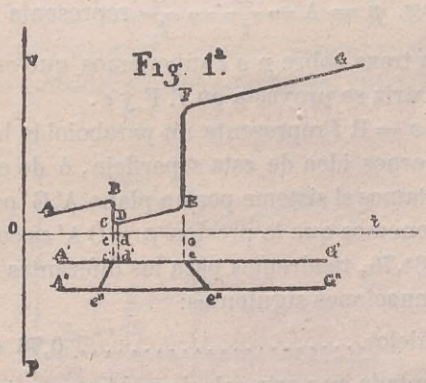
$$\log.\ p = A - \frac{B}{t} - \frac{C}{t^2} ..... \; (4').$$

5.° Por último, cuando todo el líquido se ha convertido en vapor, éste puede considerarse como gas permanente, y se le aplica la fórmula general demostrada en el (núm. 11). Así:

$$Vapores\ aislados\ ó\ gases.... \; p\ v = R\ t.... \; (5).$$

18. Ejemplo: *Cambios de estado del agua.* La fig. 1.ª expresa gráficamente la ley que enlaza á las tres variables $p$, $v$, $t$ en los diferentes cambios del agua.

Fig. 1ª




Consideremos tres ejes coordenados O $t$, O $p$, O $v$, sobre los cuales contaremos las tres variables de que se trata: es decir, que sobre

O $t$ contaremos las temperaturas absolutas; sobre O $p$ las presiones en kilógramos por metro cuadrado: y sobre O $v$ los volúmenes que ocupa $1^k$ de agua: suponemos además que los planos $v$ O $t$ y $t$ O $p$ se aplican sobre el papel segun el método general de la Geometría descriptiva: así, puede decirse que O $t$ es la línea de tierra.

En rigor, las relaciones (1), (2), (3), (4) y (5), determinan una superficie cuyas tres coordenadas serán $p$, $v$, $t$; ó mejor dicho, un conjunto de cinco superficies que mútuamente se limitarán; á saber:

$$p = f(v, t);\ p = f(t);\ p = f_1(v, t);$$

$$\log. p = A - \frac{B}{t} - \frac{C}{t_2};\ p\,v = R\,t.$$

La *primera*, $p = f(v, t)$ es una superficie cuya forma todavía no conocemos, y que se aplica al hielo, es decir, al agua en estado *sólido*.

La *segunda*, $p = f(t)$ tampoco nos es conocida, pero representa una superficie cilíndrica cuyas generatrices son paralelas al eje de las $v$, y cuya traza tiene por ecuacion sobre el plano $p\ o\ t$ la misma relacion $p = f(t)$. Dicha traza suponemos que es en la figura $c'\ c''$; y C B será la proyeccion vertical de la generatriz que pasa por $c'$.

La *tercera* $p = f_1(v, t)$ tampoco está bien estudiada, pero no es ya cilíndrica, puesto que contiene $v$. Su proyeccion horizontal está comprendida entre $c'\ c''$ y $e'\ e''$.

La *cuarta*, $\log. p = A - \frac{B}{t} - \frac{C}{t_2}$ representa otra superficie cilíndrica, cuya traza sobre $p\ o\ t$ suponemos que es $e'\ e''$, y de la cual una generatriz se proyecta en E F y $e'$.

La *quinta*, $p\,v = R\,t$ representa un paraboloide hiperbólico.

Si para formarnos idea de esta seperficie, ó de este conjunto de superficies, cortamos el sistema por un plano A′ G′ paralelo al $t$ O $v$; es decir, si suponemos que la presion $p$ = O A′ es contante é igual, por ejemplo, á $0^m,76$, tendremos para las diferentes partes de la interseccion las ecuaciones siguientes:

Para A B (hielo)..... $0,76 = f(v, t)$:

la *línea* representada por esta relacion entre $v$ y $t$ difiere poco de la línea recta.

Para B C (fusion)..... $t$ = constante = 274°:

B C es una paralela al eje de las $v$, lo cual significa que mientras $p$ sea constante, $t$ lo será tambien.

En D, correspondiente á..... $t = 274 + 4 = 278°$,

se halla el mínimum volúmen, puesto que sabemos que á 4° sobre cero corresponde el máximum de densidad.

Para D E (agua líquida)..... $0{,}76 = f_1(v, t)$:

tampoco difiere mucho de la línea recta dicha funcion.

Para E F (vaporizacion)..... $t = 274 + 100 = 374$:

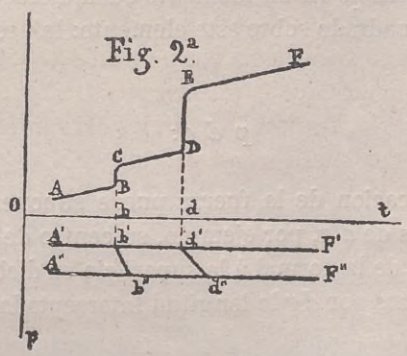
E F es una paralela al eje de las $v$, lo que significa que, mientras dura la evaporacion, la temperatura es constante si la presion lo es. El agua aumenta de volúmen desde $e$ E (volúmen del agua líquida á 100°), á $e$ F (volúmen de este mismo kilógramo de agua reducido á vapor).

Finalmente, para F G..... $v = \frac{R}{p} t$

representa próximamente una línea recta, á saber: una generatriz del paraboloide.

Para otra presion, es decir, para otro valor de $p$, $p = 0\,A''$, resulta una segunda curva análoga á la A, B, C, D, E, F, G: las partes verticales B, C y E, F, se separan cada vez mas, á medida que $p$ aumenta, alejándose E F del orígen, al paso que C B se aproxima. Este carácter del agua y de todos los líquidos que al congelarse aumentan de volúmen, está expresado en la figura por el sentido en que se inclinan las curvas $c'\,c''$, $e'\,e''$.

19. *Cuerpos que disminuyen de volúmen al congelarse.* Repitiendo para los cuerpos cuyo volúmen disminuye al pasar de líquidos á sólidos las consideraciones anteriores, obtendremos la



En la línea A B.... E F, la ordenada $v$ crece constantemente con la temperatura, y además la curva $b'\ b''$ se inclina hácia la derecha en vez de inclinarse á la izquierda como en la fig. 1.ª

Tales son las diferencias esenciales entre los cuerpos que al solidificarse aumentan de volúmen, y los que, por el contrario, se contraen al cambiar de estado, pasando de líquidos á sólidos; pero en todos los casos la superficie que representa geométricamente la ley de dilatabilidad y elasticidad, $\varphi(p, v, t) = o$, se compone de *cinco* partes distintas; presenta, por decirlo así, dos escalones correspondientes á los cambios de estado; y para temperaturas suficientemente elevadas se confunde con un paraboloide hiperbólico. Además, como la *presion* nunca puede ser negativa, ni tampoco el *volúmen*, toda la superficie estará situada delante del plano de las $v\ t$, y será superior al de las $t\ p$: finalmente, como todo induce á creer que á la presion *cero* corresponde la temperatura $t = 0°$, es decir, el *cero absoluto*, dicha superficie no podrá pasar á la izquierda del plano $v\ p$, y cortará á éste segun el eje $o\ v$.

Sin embargo, la verdad es que para temperaturas y presiones superiores ó inferiores á ciertos límites, la ley expresada por $\varphi(p, v, t) = o$ es de todo punto desconocida.

20. *Trabajo producido por la expansion de un cuerpo.*—Como la determinacion del trabajo producido por la expansion de un cuerpo, ó del empleado en su compresion, son problemas que se presentan frecuentemente en la teoría mecánica del calor, conviene dar desde luego, y de una vez para todas, la solucion de dichas cuestiones.

Concibamos que un cuerpo de volúmen $v$, y terminado por una superficie cualquiera, se dilata, ejerciendo en todos los puntos de dicha superficie una presion normal. Designemos por $d\ a$ un elemento de la superficie en un momento cualquiera; y por $p$ la presion por metro cuadrado sobre este elemento: la presion total sobre $d\ a$ será

$$p\ d\ a:$$

el punto de aplicacion de la fuerza puede suponerse que es uno cualquiera de los de $d\ a$, por ejemplo, su centro de gravedad, y su direccion será la de la normal á la superficie en dicho punto.

Si representamos por $d\ r$ la longitud interceptada sobre esta nor-

mal por la superficie en dos estados consecutivos, el trabajo infinitamente pequeño desarrollado en este tiempo será

$$p.\ d\ a.\ d\ r;$$

tendrá el signo + cuando $d\ r$ esté engendrado de dentro á fuera, y el signo — en el caso contrario.

El trabajo total, durante el mismo tiempo infinitamente pequeño, desarrollado por todas las presiones que se ejercen sobre la superficie, será la integral de dicho elemento $p.\ d\ a.\ d\ r$, es decir, la suma infinita de todos estos elementos para todos los puntos de la superficie que termina el cuerpo: lo cual se expresa por

$$\int p.\ d\ a.\ d\ r;$$

y si suponemos $p$ constante,

$$p \int d\ a.\ dr.$$

Pero $da.\ dr$ es el volúmen infinitamente pequeño comprendido: 1.°, por la superficie en el instante $t$; 2.°, por la nueva posicion de la superficie en el instante $t + d\ t$; 3.°, por la superficie casi cilíndrica formada por todas las normales levantadas en el contorno de $da$; y por consiguiente,

$$\int d\ a.\ d\ r$$

será el incremento, ó mejor dicho la variacion del volúmen total. Así

$$\int d\ a.\ d\ r = d\ v.$$

El elemento $d\ a.\ d\ r$ de volúmen será positivo ó negativo segun el sentido en que crezca $d\ r$, lo cual coincide con la manera de medir el trabajo: representando por T este trabajo, tendremos

$$d\ \mathrm{T} = p\ d\ v;$$

de donde

$$\mathrm{T} = \int p\ d\ v.$$

Este resultado demuestra que el trabajo total producido por la expansion del cuerpo no depende, ni de la forma de la superficie, ni de su movimiento en el espacio, sino únicamente de la ley segun

la que varía la presion en funcion del volúmen, y de los valores inicial y final de este.

Representando por

$$p = f(v)$$

el valor de la presion en funcion de $v$, y por $v_0$ y $v_1$ los valores extremos del volúmen, el trabajo total será

$$T = \int_{v_0}^{v_1} f(v)\, dv;$$

$$\text{ó } T = p \int_{v_0}^{v_1} dv = p\,(v_1 - v_0)$$

si $p$ fuese constante.

Hemos seguido en la exposicion de estos principios fundamentales *el método* de M. Saint-Robert, en su excelente obra sobre la Termodinámica, aunque con algunas aclaraciones y desarrollos.

José Echegaray.

---

# REVISTA DE FARMACIA Y TERAPÉUTICA.

## FARMACIA BOTÁNICA.

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

(Continuacion.)

IV.

Las plantas y sus partes que usamos en Farmacia, son unas exóticas y otras indígenas; las primeras las proporciona el comercio, y su buena eleccion descansa en el exámen escrupuloso y conoci-

miento exacto de los caractéres físicos, químicos y organolépticos que presentan. Las sustancias indígenas las recolecta el farmacéutico por sí, ó por medio de una persona que esté bajo su direccion.

Los usos á que se destinan las plantas en Farmacia pueden resumirse en los cinco casos siguientes: 1.°, para emplearlas directamente enteras, como la polígala y el tomillo; 2.°, para tomar partes de ellas, como las flores del tilo, el bulbo del cólchico; 3.°, para diversos preparados galénicos, como la pomada de belladona, la de pópulos, y para la preparacion de extractos, tinturas, aguas destiladas, polvos, zumos, pulpas, alcoholes destilados y otras formas farmacéuticas; 4.°, para obtener los productos naturales, como gomas, azúcares, resinas, bálsamos, esencias y aceites grasos; y 5.°, para la extraccion de principios inmediatos.

En todos los casos, lo que se pretende es utilizar los principios elaborados por las plantas, y segun esto la *regla universal en la recoleccion* es aprovechar la ocasion mas oportuna, el estado del vegetal mas á propósito para que dichos principios se hallen en mayor cantidad y en completo desarrollo. Esto es lo mismo que se viene diciendo desde los primeros tiempos: es el *occasio præceps* del padre de la Medicina; es el *tiempo balsámico* que decia Wanhelmont; es lo mismo que dijo en el siglo XVI Juan Brabo, médico salamanquino, con tanta elegancia y precision:

*In suis quæque regionibus evulsa, debito tempore collecta, probe preparata, apte reposita, ac suis dotibus et eleccionibus insignita.*

En el dia no hacemos mas que desarrollar estas ideas y añadir algunos preceptos, tomados de los adelantos de la Física vegetal y de la Fisiología química.

Pero, ¿qué camino seguiremos en la exposicion de todo lo referente á la recoleccion de plantas y sus partes? ¿citar todos los vegetales uno por uno y órgano por órgano, diciendo cuándo florece y en qué época contiene los principios desarrollados?

No: esto es imposible. Es necesario estudiar las causas que influyen en general para el desarrollo de los principios, y qué circunstancias sean las mas favorables para su formacion, y de aquí deducir reglas, y preceptos generales, de la misma manera que la Física estudia los cuerpos, no uno por uno, dando á conocer sus caractéres, sino en grupos, estudiando en general las propiedades de los mismos.

Ante todo, debemos advertir, que para hacer una recoleccion de vegetales, es indispensable:

1.° El conocimiento de la Organografía vegetal, no tan solo porque es necesario para conocer las plantas, sino tambien porque en Farmacia se usan órganos aislados y partes de órganos.

2.° La Fisiología vegetal y la aplicacion de la Química á esta parte de la Botánica, es de gran necesidad, porque los principios que contienen las plantas varían segun los actos de su vida; no son los mismos durante la germinacion, que cuando florece el vegetal ó mientras tiene lugar la fecundacion, la fructificacion ó la diseminacion.

3.° La Fitografía es precisa, así como la Geografía Botánica, y especialmente el conocimiento de la flora de la comarca, en donde se encuentre el farmacéutico, si no quiere exponerse éste á pedir una planta que crezca á la puerta de su casa.

Con estos conocimientos y el estudio de las causas que influyen en la elaboracion de los principios inmediatos, la recoleccion de vegetales será racional y filosófica.

## V.

La vegetacion cambia de aspecto, y los principios que contienen las plantas varían segun la situacion de estas, el punto del globo que habiten y la naturaleza del terreno en que crecen.

En las zonas templadas se ven hermosas florestas, que nos ofrecen un panorama vistoso y agradable, y extensas llanuras, en que crecen abundantes mieses y riquísimos prados.

En las cercanías de los polos ya la vegetacion decae, y solo los líquenes y musgos representan al Reino vegetal.

En los países tropicales las palmeras se levantan con su majestuoso tallo y su extensa corona, al lado de otros árboles gigantescos.

Las montañas tienen una vegetacion especial; los pinos, los abetos y otros árboles, siempre verdes, se encuentran entre pequeñas plantas, que perfuman el aire con sus aromas.

Al lado de los mares se desarrollan vegetales diferentes que se levantan en medio de la menuda arena que les circunda.

El calor y la humedad imprime el sello á la vegetacion que á su influjo se desarrolla. A la sombra de la umbría y frescor de la humedad, crecen las criptógamas. Bajo el ardor de los climas cálidos

y á la vez húmedos, crecen las esbeltas palmeras, los gigantescos bahaneros y los hermosos plátanos, cuyas verdes y extensas hojas sirven de cubierta y dan sombra.

Las abrasadoras comarcas de Africa arrojan robustos cactos, que son la admiracion de los viajeros, así como las selvas vírgenes del Nuevo Mundo forman redes impenetrables.

Al lado de los mares, las algas se desarrollan con sus variados colores, así como las riberas de los rios presentan á nuestros ojos hermosas plantas, como las ninfeas y la victoria régia.

Examinaremos detenidamente las diferentes causas que influyen en la vegetacion y elaboracion de principios, sacando aplicaciones de ellas para la recoleccion de vegetales de uso médico.

## VI.

Examinaremos en primer lugar las analogías que existen entre la organizacion y forma exterior de los vegetales con los principios que elaboran, de cuya circunstancia se deducen reglas de la mas alta importancia para su recoleccion.

Los principios que elaboran las plantas son distintos, segun la diversidad en la organizacion de las mismas. Los elementos de que se alimentan son análogos en general: el suelo y la atmósfera, son los almacenes de donde los toman; pero á medida que crecen las plantas, y se desarrollan sus órganos, los elementos minerales se trasforman en materias orgánicas, que se diferencian entre sí á medida que se diferencian los órganos que los elaboran. Las innumerables modificaciones del tejido celular ó primitivo, las diferencias y variaciones de la raíz, del tallo, de las hojas, de las flores y demás orgános, son causa de la diversidad de los principios vegetales.

Pero si esta diversidad en los principios nace de las diferencias en la organizacion de las plantas, claro está que *aquellas que tengan organizacion análoga, elaborarán principios análogos.* Este principio importantísimo de Fisiología vegetal, fué ya anunciado por Camerarius en su tratado de *Convenientia plantarum in fructificatione et viribus*, así como tambien por Isemflamm en su *Methodus plantarum medicinæ clinicæ adminiculum;* por Wilcke, en el tratado *De usu sistematis sexualis in medicina*, y por Gmelin en la *Botanica et Chemia ad medicinam applicatæ.* Pero ninguno,

como Linneo, lo expresó con tanta precision y claridad, en aquel aforismo, que dice:

*Plantæ quæ Genere conveniunt, etiam virtute conveniunt; quæ Ordine Naturali continentur, etiam virtute propius accedunt; quæque Clase Naturali congruunt, etiam viribus quodammodo congruunt.*

Las plantas del mismo género poseen las mismas virtudes, las del mismo órden natural ó familia virtudes cercanas, las de la misma clase natural tienen algunas relaciones en sus propiedades.

Esta analogía entre la organizacion de las plantas y sus propiedades, se demuestra por medio del raciocinio, y se confirma por la observacion y la experiencia.

Si consideramos dos plantas parecidas en su organizacion, dos especies análogas del mismo género, y estas se desarrollan en el mismo terreno y bajo igual clima, es claro que los principios que elaboran han de ser análogos, porque los elementos que toman para su formacion son los mismos, y los órganos que los trasforman en materias orgánicas son casi iguales. Dos plantas del mismo género, son dos máquinas construidas de la misma manera, que constan de igual número de piezas, dispuestas de un modo casi idéntico é impulsadas por el mismo motor. Siendo esto exacto, es evidente que sus movimientos han de ser iguales y los resultados casi idénticos. Y á medida que se diferencien en alguna circunstancia, los efectos de la una se irán alejando de los efectos de la otra. Por esta razon ya hay mas diferencia entre las propiedades de las plantas de la misma familia, que las del mismo género, y aun serán mas pronunciadas las diferencias si consideramos plantas que solo convengan en ser de una misma clase, porque á medida que se eleva el grupo, los órganos se van alejando entre sí; las máquinas van diferenciándose mas en sus partes.

Estas deducciones son confirmadas por medio de la observacion y la experiencia. Los mismos animales, guiados por su instinto, saben que pueden alimentarse de plantas de un mismo género, y de una misma familia, porque sus propiedades son análogas: así vemos á los caballos y á los ganados comer indiferentemente varias especies de gramíneas y de leguminosas, pero jamás tocan á las solanáceas ni otras familias que poseen propiedades distintas y que pudieran serles nocivas. Muchos insectos viven siempre sobre los mismos géneros de una familia, como el corculio scrophoularie, el cynips rossæ, cynips salicis y la cantárida, que habita solo en los

fresnos, buscando cuando no los encuentra los olivos y los aligustres, géneros de la misma familia, pero nunca los jazmines, que tan malamente se habian colocado entre las oleinas.

Y si esto no basta, el análisis químico con la severidad de sus hechos, confirma que los principios de vegetales análogos son tambien análogos. Si se analizan los frutos producidos por el tríticum vulgare y el tríticum túrgidum, en ambos se encuentra fécula, glúten, azúcar y celulosa. Los principios son los mismos; tan solo varían en las proporciones.

Si las plantas que se analizan solo convienen en ser de la misma familia, por ejemplo, dos labiadas, la menta piperita y la melisa oficinal, en ambas se encuentra un principio análogo, que se emplea igualmente como excitante, y que no es otra cosa que un aceite esencial que se halla esparcido por todo el organismo, especialmente en las hojas. Este aceite es análogo; en el de la menta predomina algo la estearoptena, que se precipita en parte, y el de la melisa es mas flúido y de olor algo diferente.

Si analizamos plantas pertenecientes á grupos mas elevados, ya los principios no se parecen tanto, porque la organizacion de las plantas es mas diferente: así es que en las criptógamas se encuentran materias mucilaginosas y feculentas; en las monocotiledones mucílago, fécula, azúcar y algunas sustancias azoadas, pero casi todas neutras; rara vez aceites esenciales ó resinas, y nunca bálsamos. Las dicotiledones elaboran ya estos productos y otros muchos en general menos oxigenados, y predominando en ellos el carbono.

Las aplicaciones que de la ley de las analogías pueden hacerse para la recoleccion de vegetales son importantísimas, y las reglas que han de tenerse presentes, son las siguientes:

1.ª Siempre que necesitemos extraer un principio inmediato, podemos echar mano de cualquier planta del mismo género ó de la misma familia natural que le contenga. La estricnina puede obtenerse lo mismo de la nuez vómica, que de las habas de San Ignacio, que del leño colubrino.

2.ª Al hacer uso de ciertas plantas, podemos emplearlas igualmente las del mismo género ó familia; si se quiere una planta excitante y tónica, cualquiera labiada de las mas análogas puede servir: si como emoliente, una malvácea; y si se quiere como febrífuga, las cortezas del género *cinchona* lo son. Esto presenta un interés grande en la recoleccion de vegetales, y por eso los

autores caracterizan las familias de plantas, por sus propiedades médicas.

Sin embargo, es necesario tener presente, que si la planta se destina para un preparado medicinal, sujeto á una fórmula fija, no es lícito sustituirla por otra, aunque sea del mismo género; y la razon de esto es muy óbvia, porque varía la proporcion de los principios inmediatos que contienen las plantas en cuestion.

Solo será permitida la sustitucion de una planta por otra para preparados galénicos, cuando la Química demuestre que en ambas existen los mismos principios y en iguales proporciones, como en la *Anémone pulsátila A. nemorosa y A. pratense*, ó bien en un caso extremo, cuando al farmacéutico le sea absolutamente imposible proporcionarse la planta que necesite.

3.ª La ley de las analogías entre las propiedades de las plantas y su organizacion, nos conduce desde luego á sustituir plantas indígenas por las exóticas, comparando bien sus relaciones, y tomadas en las mismas circunstancias de edad, clima, terreno, etc. Y de la misma manera puede hacerse aplicacion de esta ley, para el uso de plantas análogas como alimentos.

¡Cuántos viajeros se han salvado de una muerte segura haciendo aplicacion de las analogías de las plantas, al encontrarse lejos de su patria! Forster salvó á varios compañeros acometidos del escorbuto, en las islas del Sur, haciendo uso de una crucífera que por primera vez vió allí: el *Lepidium oleraceum*. Y Labillardiere, en su viaje alrededor del mundo, descubrió una especie de perifollo, y procuró á sus compañeros un alimento sano y agradable.

Hay, sin embargo, algunas anomalías entre las propiedades de plantas análogas, que conviene no olvidar, como sucede en el almendro amargo y en el dulce, que á pesar de ser variedades de una especie, tanto se diferencian respecto de los principios contenidos en la semilla, sin que hasta ahora se haya dado explicacion de esta anomalía, como no se ha dado de la que existe entre el manioc dulce y el manioc amargo.

Pero estas no son mas que excepciones que no destruyen la ley general de las analogías, á pesar de que hay autores que la han atacado rudamente, aunque sin razon, porque la comparacion de las plantas debe hacerse siempre en iguales circunstancias de edad, terreno y clima. Es un absurdo objetar á la ley general, porque una rubiácea indígena no contiene los alcaloides que las rubiáceas exóticas, como es un absurdo querer comparar la vegetacion de

Europa con la vigorosa y fuerte del Nuevo Mundo. Además, muchos géneros de plantas no están bien formados, como no lo están muchas familias, porque la Botánica no está tan adelantada, que presuma haber formado el método natural.

*(Se continuará.)* GABRIEL DE LA PUERTA.

---

**Dosado del arsénico en el subnitrato de bismuto del comercio.**

El subnitrato de bismuto suele contener arsénico, cuyo reconocimiento es de importancia por los usos medicinales á que se le destina; por esta razon creemos importante dar á conocer á nuestros comprofesores estos métodos, aconsejados por M. Glinard.

Uno de ellos, puramente cualitativo, consiste en mezclar el subnitrato con una pequeña cantidad de acetato de potasa, y calentar fuertemente la mezcla; la mas pequeña cantidad de arsénico dá lugar en este caso á la formacion del *cacodilo*, reconocible por su olor fuerte y característico. El otro método, que es cuantitativo, consiste en calentar el subnitrato con el ácido clorhídrico puro, recogiendo con cuidado el cloruro de arsénico que se volatiliza, y añadir al líquido destilado un exceso de hidrógeno sulfurado. El arsénico se puede determinar por la cantidad de sulfuro que se ha formado.

---

VINO DIURÉTICO DEL HOTEL-DIEU (TROUSEAU).

| | | |
|---|---|---|
| Vino blanco que contenga 10 por 100 de alcohol..... | 4 | kilógramos. |
| Alcohol..... | 500 | gramos. |
| Hojas secas de digital..... | 60 | » |
| Escila marítima..... | 30 | » |
| Bayas de enebro..... | 300 | » |
| Acetato de potasa seco..... | 200 | » |

Se dividen las hojas de digital, las bayas de enebro y la escila, poniéndolo en maceracion por quince dias en el vino y alcohol,

agitándolo de tiempo en tiempo. Despues se añade el acetato de potasa, y se filtra por papel.

Se administra esta preparacion á la dósis de una á tres cucharadas por dia, contra las hidropesías.

## LINIMENTO CONTRA LAS QUEMADURAS (ABEASLEY).

| | | |
|---|---|---|
| Agua de cal..... | 200 | gramos. |
| Glicerina pura..... | 30 | » |
| Hidrolado de rosas..... | 80 | » |
| Goma tragacanto pulverizada..... | 2,15 | |

Se disuelve poco á poco la goma tragacanto en el agua de cal, agitando vivamente para evitar el que se agrume. Se añade el agua de rosas y luego la glicerina.

Este linimento es muy recomendado para combatir las quemaduras superficiales, las escoriaciones y las grietas de los labios y pechos.

## ELIXIR TONICO, COMUNICADO POR EL SEÑOR CARREE, FARMACÉUTICO DE PARÍS.

| | | |
|---|---|---|
| Maná..... | 120 | gramos. |
| Aloes..... | 10 | » |
| Azafran ..... | 2 | » |
| Genciana..... | 2 | » |
| Triaca..... | 10 | » |
| Bálsamo de Judea..... | 10 | » |
| Ruibarbo ..... | 3 | » |
| Cedoária..... | 4 | » |
| Angélica..... | 5 | » |
| Alcohol de 50° centesimales..... | 1000 | » |

Se emplea por los habitantes de las orillas del Ganges como preservativo de las enfermedades epidémicas.

### IRRIGACION CONTRA LA ALOPECIA (WILSON).

| | | |
|---|---|---|
| Agua de colonia..... | | 50 gramos. |
| Tintura de cantáridas..... | | 6 » |
| Esencia de romero. | aa..... | 10 gotas. |
| Idem de lavanda... | | |

Se fricciona dulcemente el cuero cabelludo con un trozo de franela, impregnada de esta mezcla.

## QUÍMICA TECNOLÓGICA Y AGRÍCOLA.

### ALUMBRADO SOBREOXIGENADO.

**(Sistema Archereau.)**

Cuando tanto se habla sobre el nuevo sistema de alumbrado, cuyos ensayos se han hecho recientemente en Francia, y que segun parece está basado en el empleo del oxígeno en union con el hidrógeno carburado ordinario, nosotros, que estamos dispuestos á dar á conocer á nuestros lectores cuanto tenga en nuestro juicio verdadero interés científico é industrial, vamos á presentar algunos datos económico-industriales sobre el alumbrado sobreoxigenado, segun el sistema del ingeniero Archereau, que son muy curiosos y muy dignos de ser conocidos. Lástima grande es que los estudios que presentamos se refieran á las condiciones de París; pero fácilmente pueden nuestros lectores aplicarlas á Madrid, Barcelona, Sevilla, etc., desde el momento que se conozcan; el precio del gas en cada localidad, y la principal materia primera, que es el carbon.

El Sr. Archereau hace partir su sistema de la fácil y económica fabricacion del oxígeno, elemento indispensable, segun él, para que se verifique completamente la combustion del gas en verdaderas condiciones económicas. Dispone sus aparatos de tal manera, que

cada pequeño surtidor de gas se encuentra, digámoslo así, envuelto en una atmósfera de oxígeno, viniendo juntos á chocar sobre una pieza cónica dispuesta en el flamero, y que haciéndose incandescente aumenta considerablemente el poder alumbrante. Se pone, puede decirse, en condiciones semejantes á las que constituyen la luz de Drumont, que en este caso se encuentra reproducida tantas veces como aberturas ó surtidores tiene cada flamero.

Esta disposicion facilísima, y que á fuerza de ser conocida es tan sencilla, pierde por estas razones toda clase de riesgo, que puede evitarse aun de una manera remota, estableciendo los conductos ó cañerías con la necesaria independencia.

El elemento de que principalmente se sirve el autor para la produccion del oxígeno, es el ácido sulfúrico á 60°, de cuyo producto le bastan 11 kilógramos para obtener un metro cúbico de gas que, al precio de París, le resultará próximamente á $2\,^1/_2$ rs. De esta reaccion resulta ácido sulfuroso que, condensado por la presion, puede emplearse en tal estado, y como tal tener un valor, ó puede volverse á oxidar y ser trasformado en ácido sulfúrico, cuya aplicacion hace disminuir el coste de cada metro cúbico de oxígeno en un real.

El consumo de gas oxígeno, obtenido en definitiva á $1\,^1/_3$ reales metro cúbico, que exigen los 62,500 metros cúbicos de gas ordinario, que en la época que estos datos se han tomado consumia la villa de París, es 31,250, ó sea la mitad del gas, y costaria segun los cálculos que sirven de base á este trabajo 33.400 rs., incluso los gastos de administracion, canalizacion, interés del dinero, etc., etc. El metro cúbico de gas tiene en París de coste como fabricacion $0^{fr.},09$, al paso que el oxígeno no excede de 1 real y $^1/_3$ contando el material necesario y el manejo de los 359,375 kilógramos de ácido sulfúrico que son necesarios; manejo que no ofrece ningun riesgo ni entorpecimiento, dadas las condiciones de seguridad que tienen los aparatos de que se sirve Mr. Archereau: cantidad que, aunque á primera vista parece exagerada, no lo es de ninguna manera cuando se compara con las gran masa de 1.200 y 1.300 toneladas de hulla que las fábricas de gas de París destilan diariamente.

La combustion sobreoxigenada de 2 metros cúbicos de gas ordinario (hidrógeno carbonado), exige un metro cúbico de gas-oxígeno, obteniéndose un poder luminoso igual por lo menos al que

produciria la combustion de 16 metros cúbicos de gas en el aire, de donde resulta que

| | |
|---|---|
| 2 metros cúbicos de gas ordinario al precio de 0,30 francos el metro, hacen..... | 0 frs. 60 cénts. |
| Coste de un metro cúbico de oxígeno..... | 0 frs. 85 cénts. |
| Total..... | 1 frs. 45 cénts. |
| Los 16 metros cúbicos de gas á 0,30 francos..... | 4 frs. 80 cénts. |

Establecida la comparacion en otros términos, tendremos que los 16 metros cúbicos de gas hidrógeno carbonado, que como hemos visto, cuestan 4 frs. 80 cénts., dan en un flamero de la fuerza de 10 bujías esta intensidad de luz por espacio de 14 dias 6 horas y 43 minutos, ardiendo durante 7 horas por dia, y que los dos metros del mismo gas y el metro de oxígeno darán el mismísimo efecto, costando solo 1 fr. 45 cénts.

En otros términos: un litro de gas oxígeno, interviniendo en la combustion de 2 litros de gas ordinario, dá por hora una luz equivalente á una bujía; un metro cúbico de oxígeno y 2 de gas hidrógeno carburado, que segun hemos visto, cuestan 1 fr. 45 cénts., darán una llama de la fuerza de 1.000 bujías durante la hora.

Si estas comparaciones se aplican al caso del alumbrado de París, dadas las condiciones y precios con que hoy se encuentra establecido este sistema, la economía que ofreceria su adopcion es enorme, ganando mucho el servicio público. Hé aquí algunas cifras que demuestran de un modo elocuente hasta qué punto podria producir economías el sistema que nos ocupa:

| | | |
|---|---|---|
| Total del importe del gas consumido en París por dia, hecha la deduccion de la rebaja de que disfruta la villa en su alumbrado público, y considerada la produccion en 300.000 metros cúbicos..... | | 77.778 frs. |
| 37.500 metros cúbicos de gas hidrógeno carbonado á 0,30..... | 11.250 | |
| 18.740 metros cúbicos de oxígeno á 0,85..... | 15.937 | |
| Total..... | | 27.187 frs. |
| Economía..... | | 50.591 frs. |

A pesar de lo elocuente de estas cifras, no creemos que ni este

sistema ni el propuesto por Mr. Tessie de Motay serán aceptados, dadas las grandes dificultades que traeria consigo una revolucion tal y como la han de exigir por necesidad sistemas en que es necesario empezar por establecer una doble cañería, que exige una doble vigilancia y un doble entretenimiento, sin contar los riesgos á que darian lugar por bien dispuestos que estuvieran los aparatos. Sin embargo, hemos querido poner á nuestros lectores al tanto de esta cuestion, que, como hemos dicho, tanto preocupa al novelero pueblo francés; pero estamos seguros que estos experimentos pasarán como un verdadero meteoro (y aquí es mas propia la palabra), sin dejar otra huella que la de un experimento mas.

C. S. DE M.

## FABRICACION DE BARNIZ CON ACEITE DE LINO.

Los barnices con aceite de linaza, se preparan ordinariamente con aceite cocido, ya solo, ó ya con litargirio; las modificaciones químicas que esta coccion hace sufrir al aceite, son todavía poco conocidas. ¿Hay simplemente separacion del agua y partes mucilaginosas, ó bien se produce una ligera saponificacion, ó hay oxidacion? Los ensayos practicados no deciden la cuestion. Pero siempre el aceite de lino toma por esta coccion propiedades particulares, que le hacen á propósito para usarlo como barniz.

Desde hace algunos años se ha tratado de reemplazar la coccion por diversas operaciones químicas; pero hasta hoy no se han obtenido buenos resultados. Mr. Dullo acaba de indicar un procedimiento muy sencillo para dar al aceite de lino todas las propiedades del aceite cocido.

En una caldera de cobre se vierten 250 kilógramos de aceite de lino, y se les añade $7^k,500$ de peróxido de manganeso y $7^k,500$ de ácido clorhídrico puro. Se agita el todo con una larga espátula recubierta de zinc; la operacion termina bien pronto, pero es bueno prolongarla dos horas. El cloro que se produce en esta reaccion destruye todas las materias colorantes y mucilaginosas. Su accion sobre el aceite se aumenta, dice el autor, con la produccion de electricidad que determina la débil accion del cobre y el zinc.

La reaccion termina cuando no se percibe olor de cloro; se vierte entonces en grandes toneles, donde se abandona la masa á sí misma durante una noche para dejarla aclarar; al dia siguiente se hace escurrir el aceite claro por medio de una espita colocada á algunos centímetros del fondo. Si se quiere privar al aceite de una pequeña cantidad de cloruro de manganeso que contiene, se consigue fácilmente mediante una solucion alcalina.

El aceite de lino así preparado, es de un color ambarino, que no importa para el uso.

MANUEL ESCOLAR.

# VARIEDADES.

**Aclaracion**. En el núm. 27 de este periódico, en un suelto de variedades encabezado de este modo: *Gran intrusion*, dijimos equivocadamente que D. Andrés María Serrano era médico de Daganzo, siendo así que lo es del pueblo de Ajalvir, anejo al partido farmacéutico de Daganzo, que desempeña D. José Perez Negro.

Nos apresuramos á deshacer dicha equivocacion en honor de don Eduardo Utrilla, que es el médico de Daganzo, incapaz de faltar á sus deberes, jóven distinguido y pundonoroso, á quien sentiríamos que ni por un momento se hubieran atribuido las faltas cometidas por el médico de Ajalvir, D. Andrés María Serrano, á quien denunciábamos en nuestra último número.

**Memoria premiada.** Entre las memorias que se han presentado á la Academia de Ciencias sobre el *caldeo y ventilacion de las habitaciones*, ha sido premiada únicamente *y por unanimidad* la de nuestro colaborador, compañero y amigo D. Francisco de P. Rojas, ingeniero y catedrático de la escuela de Ingenieros de Barcelona. Reciba nuestro querido amigo el sincero parabien que le enviamos, por la justa recompensa á su reconocido talento y competencia en toda clase de cuestiones industriales.

Antes de ser presentada á la Academia la Memoria de nuestro compañero el Sr. Rojas, la tuvimos en nuestro poder para examinarla, aunque ligeramente, y desde luego no nos ha extrañado el com-

pleto triunfo que ha conseguido, en una cuestion que en otras ocasiones se habia propuesto por la Academia sin que hubiera podido adjudicarse el premio.

Para que nuestros lectores puedan apreciar debidamente el trabajo de nuestro amigo, daremos un extracto de dicha Memoria tan luego como publique esta interesante obra la Real Academia, que esperamos no se demorará un instante, teniendo en cuenta el importante servicio que viene á realizar.

**Solemnidad.** El dia 9 del corriente la Real Academia de Ciencias celebró su sesion pública para la recepcion del Académico Don Magin Bonet y Bonfil, quien leyó su discurso *sobre algunas consideraciones referentes á la constitucion ó formacion del individuo ó de la especie en química*, habiéndole contestado el Académico numerario D. Eduardo Rodriguez.

En la misma sesion se dió cuenta del premio concedido á Don Francisco de P. Rojas, por su Memoria sobre ventilacion y caldeo de las habitaciones; y no hallándose presente, fué encargado de recibir el premio de manos del Presidente de la Real Academia, nuestro compañero D. Luis María Utor.

**Nuevo colega.** Hemos recibido el primer número del semanario enciclopédico popular, *Los Conocimientos útiles*, periódico llamado á satisfacer una gran necesidad: la amena instruccion de los interesantes artículos que contiene, y la reputacion que gozan los colaboradores que lo firman, son una garantía de que esta revista ha de conseguir el aprecio del público.

Deseamos á nuestro colega una numerosa suscricion.

**Método sencillo para distinguir el ácido cítrico del tartárico.** El ácido cítrico no ejerce accion sobre los manganatos; así es que, colocando este ácido disuelto con un poco de permanganato de potasa, y por la accion del calor, la disolucion se vuelve verde y persistente; es decir, el permanganato ha pasado á manganato. Si es ácido tártrico, hay decoloracion por este ácido: destruye el permanganato hasta convertirse en sesquióxido de manganeso. Este procedimiento ha sido propuesto por los Sres. Chapman y Smith.

**Vacantes.** En la facultad de Medicina y Cirugía de la Universidad de Sevilla, se hallan vacantes cuatro plazas de ayudantes facultativos con destino á las clases prácticas y experimentales, do-

tadas cada una con 300 escudos anuales, las cuales deben proveerse por oposicion, de conformidad con lo prescrito en las Reales órdenes de 2 de Julio y 5 de Diciembre de 1862.

Los aspirantes presentarán en la secretaría general de dicha Universidad sus solicitudes documentadas en el término de 30 dias, contados desde la insercion de este anuncio en la *Gaceta de Madrid* (27 de Diciembre del 67).

—Vacante la plaza de Regente del Colegio de alumnos internos agregado al Instituto de Avila, por renuncia del que la servia, se ha acordado, en conformidad á lo dispuesto por la Direccion general de Instruccion pública en 13 de Noviembre anterior, anunciar la provision de la misma en los términos prevenidos en el art. 80 del Reglamento de 6 de Noviembre de 1861.

—Están vacantes en el Instituto provincial de Badajoz, y en el local de Osuna, las plazas de profesor de dibujo lineal, de adorno y de figura, dotadas con el sueldo de 600 escudos la primera, y la segunda con el que al efecto se consigne en el respectivo presupuesto; las cuales han de proveerse por oposicion, como prescribe el art. 208 de la ley de 9 de Setiembre de 1857. Los ejercicios se verificarán en la Universidad de Sevilla, en la forma prevenida en el título II del Reglamento de 1.° de Mayo de 1864.

**Fuego feniano.** Se conoce hoy bajo este nombre un líquido sumamente inflamable, y cuya composicion no es otra cosa que fósforo disuelto en sulfuro de carbono. El sulfuro de carbono, de suyo bastante inflamable, lo es infinitamente mas desde el momento que lleva en disolucion el fósforo; y fácilmente se concebirá lo terrible de este elemento en manos criminales. Recogidas algunas botellas conteniendo esta composicion en Liverpool, ha querido averiguarse hasta qué punto eran terribles sus efectos; habiéndose observado que basta lanzar un frasco conteniendo esta disolucion contra un muro cualquiera, para que se produzca una fuerte explosion acompañada de vapores deletéreos, que se inflaman de un modo violento; vertido sobre algodon, estopas y otras sustancias semejantes, se inflama espontáneamente.

**Exposicion universal.** Acaba de publicarse el núm. 3.° de los interesantes estudios que sobre la Exposicion inserta la *Revista de Minas, Metalurgia, Química,* etc., que aparece en Bélgica, editada por la casa Noblet. El núm. 3.° contiene un estudio extenso y com-

parativo sobre la fabricacion de hierro, debido á Mr. Jourdan, profesor de Metalurgia en la escuela central de Artes y Manufacturas. Aunque hace únicamente algunos momentos que hemos recibido este interesante cuaderno, no por eso hemos dejado de repasarlo y convencernos de lo detalladamente que está estudiada la siderurgia de la Exposicion de 1866. Empieza, como es natural, ocupándose de las fábricas ó establecimientos franceses, que clasifica en distintos grupos locales, estudiando en cada uno los elementos de trabajo, como son las primeras materias, los procederes, etc., etc.; y presenta, por último, un resúmen de la produccion francesa, que arroja las cantidades siguientes:

| Años. | Produccion total. | Fundicion por carbon vegetal. | Proporcion de la fundicion por el carbon. |
|---|---|---|---|
| 1860..... | 898,353 tons. | 316,500 tons. | 34 por 100 |
| 1861..... | 966,895 | 276,018 | 33 |
| 1862..... | 1090,838 | 273,893 | 25 |
| 1863..... | 1156,875 | 256,115 | 22 |
| 1864..... | 1212,751 | 224,510 | 18 |
| 1865..... | 1168,300 | 221,200 | 18 |
| 1866..... | 1253,000 | 213,000 | 17 |

## SUMARIO.

**Química general y analítica.**—Las nuevas ideas sobre la teoría atómica y notacion química (conclusion), por D. Gabriel de la Puerta.—Análisis hidrotimétrico de las aguas de las fuentes de Bilbao, por D. Saturnino Monasterio..... 97
**Física é Historia natural.**—Termodinámica, por D. José Echegaray..... 106
**Revista de Farmacia y Terapéutica.**—Farmacia botánica. Recoleccion de vegetales para uso medicinal (continuacion), por D. Gabriel de la Puerta.—Dosado del arsénico en el subnitrato de bismuto del comercio.—Vino diurético.—Linimento contra las quemaduras.—Elixir tónico.—Irrigacion contra la alopecia..... 112
**Química tecnológica y agrícola.**—Alumbrado sobreoxigenado, por D. C. S. de M.—Fabricacion de barniz con aceite de lino, por D. Manuel Escolar..... 121
**Variedades**..... 125

*Director y editor responsable*, **Luis María Utor.**

MADRID, 1868.—IMPRENTA DE T. FORTANET, LIBERTAD, 29.