

*El método gráfico aplicado al estudio de las corrientes alter-
nas*, por D. Francisco de P. Rojas.

Estudio químico-farmacéutico de las gomas, por D. Obdulio Fernández.

Modificación del procedimiento de Delesse para el análisis mecánico de las rocas, por D. Celso Arévalo.

Acordado hacer constar el agradecimiento á los autores donantes, y comenzada la sesión científica, el Sr. *Muñoz del Castillo* hizo algunas indicaciones acerca de la kunzita y de sus propiedades fosforescentes.

El Sr. *Llord* se ocupó á continuación de sus análisis de la ambligonita, indicando el procedimiento seguido, que tiene interés por tratarse de un mineral de composición compleja.

Leyó después el Sr. *Rodríguez Mourelo* una nota referente á la composición de los sulfuros fosforescentes en relación con sus propiedades.

Por último, el Sr. *García de la Cruz* hizo notar una observación acerca de la manera de percibir rápidamente, y sin preparación especial, el olor del cloral anhidro, y además se ocupó de los movimientos espontáneos de ciertos cuerpos flotantes, como el alcanfor y otros.

SUBSTANCIAS Y MATERIALES QUE, COMO EL ALCANFOR, ADQUIEREN MOVIMIENTOS EN LA SUPERFICIE DEL AGUA, *por* **Victorino García de la Cruz.**

Desde hace bastante tiempo vienen citándose en los libros de Física y Química el alcanfor y los valerianatos como sustancias ó cuerpos dotados de la propiedad de adquirir movimientos espontáneos y rapidísimos en la superficie del agua; consignándose, á la vez, que las materias grasas poseen un poder extraordinariamente grande de impedir los citados movimientos, pues aun en mínimas cantidades actúan ya como frenos de segura eficacia, ó como agentes de quietud y de reposo.

Hasta los últimos años el experimentador no había hecho en esta cuestión más que variar el tamaño y la forma de la partícula flotante, procurando, eso sí, la ausencia de la grasa, bien por una extremada pulcritud, bien utilizando el éter, que está reconocido como uno de los mejores disolventes de materia tan nociva y contraria á la producción del fenómeno dinámico.

En el discurso de apertura de la Universidad de Madrid, impreso en 1900 y que trata de la «Estructura y morfología interna de las nubes atmosféricas», hube de describir varios ensayos experimentales en apoyo de una teoría, que considero oportuno reproducir aquí, para hacer resaltar la tendencia y el valor de generalización que tienen los hechos dados á conocer ante la Sociedad Española de Física y Química.

Nueva teoría experimental acerca de los movimientos que en el agua bien limpia adquieren el alcanfor y el valerianato de zinc.

En dos grupos suelen incluirse los cuerpos sólidos, si se consideran las primeras acciones que entre ellos y un determinado líquido pueden ser observadas. Hay sólidos que son *mojados* por el fluido; hay otros que, á la inversa, quedan enjutos á pesar de haber estado en contacto con él.

El líquido parece que quiere ganar altura, ascendiendo por la superficie de los primeros. En cambio se retrae y huye de los otros, tocándolos en puntos inferiores á la línea de nivel.

Pero comprendido entre los casos de ambas acciones contrarias, poderosas y bien definidas, existe además el caso intermedio de indecisión é indiferencia.

El vidrio no es mojado por el mercurio. Lo es por la amalgama líquida de estaño, algo cargada de este metal. Y una determinada proporción de estaño y azogue corresponde al caso intermedio antes citado, obteniéndose un líquido con superficie libre, perfectamente horizontal, que ni pugna por trepar á lo largo de la pared del vaso de vidrio, ni se desvía de ella.

Estúdiense en la química orgánica muchas especies ternarias, compuestas de carbono, hidrógeno y oxígeno. Las sustancias en que prepondera este último elemento suelen ser solubles en el agua y *mojadas* por ella.

En cambio, al exceso en la proporción del carbono y del hidrógeno en la molécula química corresponde la insolubilidad en el agua y esa especie de desvío entre las superficies del sólido y el fluido.

El alcanfor y el ácido valerianico (sustancia líquida) ocupan lugares intermedios en esta serie ó escala de cuerpos, con gradual variación de propiedades.

Ambas materias son además *algo* solubles y *algo* volátiles.

El alcanfor, moviéndose sobre el agua bien limpia y *completamente libre de grasa*, sólo experimenta acciones físicas.

Los valerianatos (citamos el de zinc porque es el que nos ha servido para los ensayos) se disocian lentamente por la acción del aire húmedo, dejando libre alguna porción de ácido valérico, y experimentan, además de este cambio químico, alteraciones físicas idénticas á las del alcanfor.

Si el trozo del alcanfor está continuamente emitiendo vapores, también los valerianatos se hallan siempre envueltos por una película vaporosa de ácido valérico.

Ahora conviene que el lector fije toda su atención (mejor sería que además fijara su vista, repitiendo tan fácil ensayo) en los puntos próximos á la línea de flote; puntos y línea en los que alternativa é irregularmente han de producirse eliminaciones de substancia que se evapora y se disuelve.

Como no puede haber evaporación del alcanfor sin cierto *desvío* del agua, ni disolución sin que este líquido venga, por decirlo así, á *lamer* la superficie del sólido, y como la naturaleza de éste corresponde á aquel delicado y singular caso intermedio, no es difícil comprender que la *inconstancia* y la *variabilidad* de la superficie del cuerpo flotante sean *causa ocasional* de ascensos y descensos del líquido en los puntos inmediatos á la línea de enrase, que de plana, y con figura determinada, se convierte en movable, agitada, angulosa é irregular.

Inevitable es entonces que á los rápidos movimientos de las citadas porciones de líquido no correspondan los del cuerpo flotante, tanto más veloces cuanto menor es su tamaño, llegando á veces á realizar saltos y volteos que parecen impropios y hasta imposibles tratándose de materiales sin vitalidad, sólo sujetos á débiles y lentas transformaciones.

Si por medio de una comparación, siempre imperfecta, hubiéramos de representar la teoría que formulamos, asimilaríamos el trozo de alcanfor, y las moléculas que en su superficie se disputan el puesto, á una pequeña embarcación rodeada de muchos naufragos que ansían salvarse en ella y que, en terrible y atropellada lucha por la existencia, pugnan mutuamente por excluirse, queriendo cada uno separar á los otros y condenarlos como incompatibles y peligrosos.

Si los movimientos son resultado de una lucha ó competencia entre dos grupos ó clases de adversarios, medios tiene de impedirlos el experimentador, refrenando el ímpetu de los unos ó con-

cediendo á los otros tranquila y pacífica posesión del puesto apetecido.

Evitará el oleaje ó agitación del fluido, frotando entre sí dos dedos mojados con agua y dejando caer una gota de ese agua—que seguramente habrá quedado algo engrasada—en el vaso del experimento.

La paralización de movimiento será instantánea y completa (1).

Resultará así imitado ó reproducido en miniatura el grandioso y solemne espectáculo de apaciguarse las encrespadas olas del Océano con algunos quintales de aceite vertidos por los tripulantes de un buque á punto de zozobrar.

Puede también el operador anular la inconstancia y variabilidad de la superficie del cuerpo flotante, inmovilizando la película vaporosa que lo recubre, mediante el artificio del siguiente

Experimento en capacidad herméticamente cerrada.

Se practicó en un frasco de boca ancha, de figura prismática con base cuadrada (para que se vea el interior sin deformaciones aparentes), poniendo en él, además de agua de fuente y del trocito de alcanfor que ha de flotar, otro pedazo grande de la misma materia, atravesado por un alfiler que le sirve de lastre y le obliga á permanecer en el fondo.

Si el agua, el frasco y los trozos de alcanfor están libres de materia grasa, los consabidos giros y traslaciones durarán algún tiempo, tal vez más de una hora.

La paralización tiene que ser absoluta cuando el aire esté saturado de vapor de alcanfor y cuando el agua, obrando como disolvente, se haya también saturado.

Destapando el frasco se reproducen los movimientos, fenómeno debido sin duda á que reaparece la causa ocasional de los mismos, en cuanto son posibles las variaciones superficiales.

En un frasco que permaneció tapado durante mes y medio pudo

(1) Incalculable, por lo pequeña, es la cantidad de grasa suficiente para impedir los movimientos del alcanfor ó los valerianatos, y la dificultad para conseguir que aquéllos se produzcan estriba precisamente en que casi todas las vajijas que manejamos están algo engrasadas, lo mismo que nuestros dedos.

el hecho ser observado tan pronto como se facilitó la renovación del aire.

Con el valerianato de zinc se han obtenido los mismos resultados; pero el agua no tarda en cubrirse de una película con polvo blanco, que impide, como la grasa, los movimientos. Puede, sin embargo, eliminarse esa materia introduciendo en el líquido (una ó varias veces) tiras ó bandas de papel nuevo y limpio y empleándolas como *espumaderas*.

El agua saturada de valerianato y que por la naturaleza de su superficie no es ya apta para los movimientos de esta substancia, sirve todavía para que en ella giren y se agiten los trozos de alcanfor, pudiendo coexistir ambas materias flotantes y ofreciendo el contraste de la actividad y la inercia.

* * *

Varios hechos de observación, análogos á los del alcanfor y los valerianatos, pueden repetirse con distintos *materiales organizados*.

Conocida es entre los alumnos que concurren á nuestro Jardín Botánico la propiedad que poseen los trozos ó porciones de las hojas del *Eschinus molle* (falsa pimienta), de adquirir movimientos inesperados, impulsivos, como de disparo, si se les pone á flotar en la superficie del agua.

Supónese que el efecto es debido á la sucesiva ruptura de varias vesículas ó celdas, donde la materia volátil y aromática se encuentra encerrada. Pero el fenómeno entra, por su aspecto y condiciones, en el tipo de los movimientos del alcanfor flotante, y, en todo caso, esa ruptura será la causa de la salida de un material que emite vapores, como el sólido citado.

Con el *Eschinus terebintifolius* (Radd) se observa lo mismo que con su congénere. Los trozos de sus hojas ó de sus tallos tiernos, lo mismo que las raspaduras de la piel de éstos, colocados sobre agua bien limpia, adquieren también movimientos convulsivos ó rotatorios análogos á los del alcanfor.

Aún hay más. Los trozos de las hojas, cuando se han transformado en secas y quebradizas por llevar una semana separadas de la planta viva, también están dotados de esa energía que los impulsa á moverse en las expresadas condiciones.

Con otro vegetal, el *Callistemon lophanthus* (Sweet), se han podido reproducir los mismos ensayos.

Pensando en que estas plantas son olorosas por las esencias

que sus células aprisionan, se procuró con éxito la repetición de los fenómenos, empleando raspaduras ó delgadas porciones separadas del pericarpio de los limones y naranjas.

En el terreno puramente experimental también hemos logrado algunas ampliaciones que habrán de ser consideradas solamente como iniciación de otras que se vislumbran con variada índole, sin que se vean los límites á tal género de investigaciones.

Para confirmar la hipótesis de que en los valerianatos es el ácido, que lentamente va quedando libre, la substancia activa, se puso sobre el agua un trocito de papel de filtro del tamaño de la cascarilla de un cañamón, impregnado de ácido valérico. Los movimientos que adquirió la partícula, compuesta de sólido y líquido, fueron rápidos y de incierta dirección.

En vista de este resultado se sustituyó el ácido valérico por el alcohol comercial destinado á combustiones. Habiéndose impregnado con este nuevo líquido trocitos de papel ó partículas de corcho, pudieron ser observados los movimientos convulsivos de siempre, pero repetidos durante más corto tiempo.

Como muchas veces las acciones manifiestan efectos de reciprocidad, se procedió al ensayo de un *sistema mecánico inverso* del utilizado, es decir, se dispuso que un trocito de corcho impregnado de agua flotase en el alcohol contenido en un vasoabierto. Las previsiones salieron esta vez fallidas. ¿Es un obstáculo la desproporción de las masas para la producción de los movimientos? ¿Apareció alguna causa que, como la presencia de la grasa, los impide?

Por el momento no hallé manera de resolver estas dudas, y abandoné el examen de este incidente de la cuestión.

Inadvertidamente, aunque paso á paso, habíamos llegado á un cambio notable en varias de las condiciones del hecho primitivamente examinado. Procedía ver si la grasa podía aún ejercer su incómoda influencia, como freno que impide tan curiosos fenómenos dinámicos. Después de repetidos ensayos resultan demostradas las dos siguientes proposiciones:

La grasa extendida por las paredes del vaso no evita la agitación del trocito de corcho impregnado con alcohol y puesto á flotar sobre el agua.

En cambio, el agua de jabón actúa como freno instantáneo para los movimientos de la citada partícula flotante.

Los hechos primitivos y los agregados recientemente, forman ya una *serie*, en cuyo primer término aparecen los efectos de las particularidades del alcanfor, entrando los últimos dentro de las acciones á que da origen la tensión superficial de los líquidos.

Quizá con estos avances en el camino de la verdad se pierde aquel encanto misterioso propio, de los hechos reputados como excepcionales ó privilegiados; pero resulta compensado con la grandiosidad y hermosura de las generalizaciones que siempre acompañan al positivo progreso científico.

Compárense aquellas atracciones y repulsiones descubiertas hace siglos y que tenían como centro de acción el ámbar amarillo, con la extensión y amplitud de la ciencia eléctrica moderna. Juegos de niños pudieron parecer, como los giros irregulares del alcanfor.

¡Quién sabe si en este casi despreciado fenómeno está la clave de nuevas relaciones entre los tres estados de la materia: el sólido, el líquido y el gaseoso!

L OS OLORES DEL CLORAL, *por* Victorino García de la Cruz.

Conceptúase el sentido del olfato como el menos apto de los cinco que suelen servirnos para adquirir y ampliar nuestros conocimientos científicos.

Su fisiología no está tan adelantada como la de los otros cuatro, y, aun comparado con el que más se le parece, con el sentido del gusto, hay que reconocer en el del olfato ciertas condiciones de inferioridad. La sensación de los olores mezclados resulta siempre peor definida que la de los sabores reunidos. Es difícil apreciar en el olor de los cuerpos esos matices de primeras y sucesivas impresiones que deslindamos claramente cuando probamos algunas sustancias dotadas de sabor. Los efectos de contraste entre sensaciones distintas, separadas por corto lapso de tiempo; las ilusiones sensoriales producidas por el cansancio y reacción de los elementos nerviosos cuando quedaron fatigados, son cuestiones ó problemas menos conocidos que los análogos planteados respecto de los otros sentidos ó aparatos de la vida orgánica de relación.