

# ANALES

DE LA

## SOCIEDAD ESPAÑOLA DE FÍSICA Y QUÍMICA

Año IV.



1906



Tomo IV.

### JUNTA DIRECTIVA PARA 1906

*Presidente honorario.*—D. José Echegaray.

» *efectivo.*—D. José María de Madariaga.

*Vicepresidentes.*—D. José Muñoz del Castillo.

D. Eduardo Mier y Miura.

*Tesorero.*—D. Ramon Lord y Gamboa.

*Vocales.*—D. Victorino García de la Cruz.

D. Enrique Hauser.

D. Blas Cabrera Felipe.

D. Ramiro Suárez Bermúdez.

*Secretarios.*—D. Ignacio González Martí.

D. José Rodríguez Mourelo.

### SESIÓN DEL DÍA 29 DE ENERO DE 1906

PRESIDENCIA DE D. JOSÉ MARÍA DE MADARIAGA.

Leída y aprobada el acta de la sesión anterior, el Sr. *Madariaga* pronunció breves frases saludando á la Sociedad y dando gracias por haber sido elegido para el cargo de Presidente. También el Sr. *Mier* hizo constar su agradecimiento por la Vicepresidencia para que ha sido designado.

El Sr. *Muñoz del Castillo* desea conste en el acta su adhesión al voto de gracias acordado en la sesión anterior para el Sr. Rodríguez Carracido.

Á continuación fueron propuestos y admitidos como socios los siguientes:

D. Faustino Díaz de Rada, Licenciado en Ciencias, Madrid. (Presentado por los Sres. Muñoz del Castillo y González Martí.)

D. Esteban Mira Sevilla, Madrid. (Presentado por los señores Muñoz del Castillo y González Martí.)

—Sobre la solubilidad de algunas emanaciones radiactivas en diferentes líquidos.

—Radioscopio de demostración, modelo L. R. M.

## SOBRE LA POLICROMIA DE LOS GRANOS METÁLICOS MICROCÓPICOS, por S. R. Cajal.

Las investigaciones de Siedentopf<sup>1</sup>, efectuadas con el ultramicroscopio, han demostrado que los matices presentados á veces por la sal gema se deben á la presencia de granitos ultramicroscópicos de sodio, disseminados en el espesor de la masa cristalina. Estos granos se diferencian de los encontrados en los vidrios rojo rubí impregnados por el oro ó en los observables en la plata y oro coloides (así como en las ampollas de Wood) en que no exhiben á la luz refleja tonalidad homogénea, sino varios colores, de ordinario el rosa y verde y menos á menudo el amarillo, azul, rojo y violado. El conjunto de la preparación daría, según dicho sabio, la impresión de una cromolitografía con punteado multicolor.

Recordamos esta observación de Siedentopf á propósito de un fenómeno, acaso del mismo orden, notado recientemente por nosotros en los clichés de las placas de Lippmann, y en las materias orgánicas impregnadas por la plata coloides. Pero aquí no se trata de partículas ultramicroscópicas examinadas á la luz refleja (como luminoso del ultramicroscopio), sino de granitos microscópicos visibles á la luz transmitida, es decir, en las condiciones de la observación micrográfica ordinaria, y haciendo uso de los objetivos apocromáticos más potentes.

En la placa lippmanniana dichas partículas multicoloras residen sobre todo en las porciones moderadamente impresionadas é intensamente reveladas. Entre ellas domina el tono amarillento y el rosa pardusco, pero se encuentran también los colores violáceo azul y verdoso claro. En los parajes de la placa sobreexpuesta á la luz, los matices del grano se diferencian mucho menos, dominando el color amarillento; mientras que en los puntos poco im-

<sup>1</sup> H. Siedentopf: Ultramikroskopische Untersuchungen über Steinsalzfarbungen. *Verhandlungen der Deutschen Physik. Gesells.* VII. Jahrg. número 14, 21, 1905.

presionados destacan los tonos grises, azules y violado. Tales coloraciones nos parecen, en conformidad con las observaciones de Zsigmondy<sup>2</sup> sobre las partículas ultramicroscópicas del oro coloides, independientes del volumen del grano metálico; aunque sobre este punto sería harto aventurado formular juicio definitivo á causa de la casi inconmensurabilidad de los gránulos (su diámetro está por debajo de la décima de micra). La citada pluralidad cromática, sólo visible en las placas de grano más delicado, se acentúa, según resulta de nuestras observaciones, en relación con la fórmula del revelador utilizado, el estado higrométrico de la atmósfera (las placas fabricadas en tiempo seco y á temperatura próxima á 20° la presentan mejor que las vaciadas en invierno y con la atmósfera húmeda) é intensidad de la acción luminosa.

Desde otro punto vista, Kirchner<sup>2</sup> ha estudiado también las propiedades ópticas de las placas lippmannianas reveladas. Este autor ha analizado particularmente las variaciones de tonalidad general del precipitado argéntico, examinado macroscópicamente por transparencia y al espectroscopio, habiendo demostrado que el colorido varía con la clase del revelador (desde el amarillo rojo producido por el ácido pirogálico hasta el azul provocado por el metol), y muy singularmente con el grado de humedad de la gelatina. Así, placas azulencas en estado de desecación pasan á rojo en cuanto la gelatina se hidrata. Variaciones análogas induce la desecación del oro coloides, conforme reconoció ya Siedentopf. Tan sorprendentes transformaciones cromáticas las explica Kirchner por la teoría de la dispersión de Planck, en la suposición muy plausible de que las referidas partículas deben su matiz á un fenómeno de resonancia óptica. La vibración propia de los electrones, amplia y libre cuando el vehículo es blando, se modificaría en cuanto la desecación de la gelatina aproxima entre sí las mencionadas unidades vibratorias. Pero nuestras observaciones prueban que el fenómeno es harto más complejo, ya que el colorido general del depósito es una resultante del efecto cromático de gránulos de tono diverso, como si dijéramos de resonadores ópticos de vibración diferente. Probable-

<sup>1</sup> R. Zsigmondy: *Zur Erkenntnis der Kolloide.* Verlag V. G. Fischer. Jena, 1905.

<sup>2</sup> Kirchner: Ueber die optischen Eigenschaften entwickelter Lippmannscher Emulsionen. *Annal. der Phys.* Bd. 13, núm. 2, 1904.

mente esta complejidad del proceso ha escapado á la perspicacia de dicho sabio por no haber explorado minuciosamente las placas al microscopio. De haberlas examinado con un buen objetivo (luz blanca intensa), fácil le hubiera sido sorprender la policromía del depósito metálico, así como sus variaciones en función de la intensidad de exposición.

Otro ejemplo de policromía granular nos ofrecen los depósitos metálicos de los tejidos impregnados. Ya hace tiempo que en las impregnaciones histológicas por el cloruro de oro sorprendimos coloraciones diversas en los granitos metálicos precipitados sobre las células nerviosas y musculares; mas esta multiplicidad cromática se nos ha presentado con singular evidencia en algunas coloraciones obtenidas con ayuda del proceder del nitrato de plata reducido.

En condiciones ordinarias, es decir, cuando por la acción combinada del amoníaco y el formol, y el acierto en el tiempo de acción del calor, la plata se fija con gran selección en los tejidos, éstos exhiben un tono rojo café ó amarillo moreno; en tal estado, el precipitado es ultramicroscópico y comparable al de la plata coloidal. Pero cuando por defecto de alcalinización de los tejidos ú otras influencias, el estado coloidal se imposibilita, prodúcese la precipitación, que se efectúa en granos finos microscópicos desprovistos de acción selectiva sobre las fibras nerviosas. En tal caso, las partículas, cuyo diámetro oscila alrededor de 0,1 de  $\mu$ , afectan diversos matices, dominando también, según las regiones celulares examinadas, un color determinado. En los núcleos predominan el rojo ó anaranjado pardo, no faltando gránulos violados, azulencos y verdosos: en el protoplasma y materias amorfas escasean las esférulas rojas y amarillas, pero en cambio preponderan las de tonalidades azules ó violáceas. Los granos superiores á la décima de  $\mu$  ofrecen un matiz negro gris ó gris violáceo. En fin, en un mismo preparado sometido á trastornos patológicos (nervio interrumpido traumáticamente é inflamado) puede á veces sorprenderse todas las transiciones entre el estado coloidal de la plata (granos invisibles), la fase de precipitado policromico (granos finísimos) y la de granos gruesos (depósito gris). Esta perturbación local del estado coloidal se origina acaso por la penetración accidental de electrólitos, quizás á causa del exceso del cloruro de sodio del exudado inflamatorio, exceso no compensado por la influencia reversiva de los albuminoides del tejido, pues, según han demos-

trado Kirchner y Zsigmondy <sup>1</sup>, la adición de sal al oro coloidal produce precipitados de granos visibles violados ó azules.

He aquí, en resumen, los hechos observados. Acerca de su interpretación no aventuraremos por ahora ninguna hipótesis. Seguramente la citada policromía de los precipitados metálicos depende, principalmente, de condiciones químicas. Claro es también que la tonalidad propia de cada partícula podría explicarse por la conocida teoría de la resonancia óptica, ya aplicada por Kirchner á la tonalidad general de las placas lippannianas. Pero para decidimos definitivamente acerca de todos estos extremos necesitamos terminar algunas experiencias en curso de ejecución, tocantes, ya al análisis óptico de las partículas cromáticas (poder absorbente, examen á la luz polarizada, etc.), ya á las condiciones químicas y físicas de su producción.

Madrid 24 de Noviembre de 1906.

## FIGURAS DE EQUILIBRIO DE UN HILO ELÁSTICO, por Esteban Terradas. (CONTINUACIÓN.)<sup>2</sup>

ELÁSTICA EMPOTRADA POR SUS DOS EXTREMOS

$$A = B$$

ECUACIONES DIFERENCIALES É INTEGRALES PRIMERAS

Un empotramiento equivale á un sistema de fuerzas que se pueden resolver en una resultante  $R$ , cuya dirección tomaremos como la del eje  $Z_1$  y un par  $l$ . Las ecuaciones 5 se harán

$$\left. \begin{aligned} A \frac{dp}{ds} - (A - C) gr &= Rb'' \\ A \frac{dq}{ds} - (C - A) rp &= -Ra'' \\ \frac{dr}{ds} &= 0 \end{aligned} \right\} \quad 144$$

<sup>1</sup> Kirchner u. Zsigmondy: Ueber die Ursachen der Farbenveränderungen von Gold.—Glatinepräparaten.—*Annal der Physik*, Bd. 15. H. 3. 1904.

<sup>2</sup> Véanse estos ANALES, tomo IV, pág. 166.