

Munoz

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

por veinte años en España

a favor de

Don Germán BOTELLA Pérez, de nacionalidad española

residente en Alicante.

por:

«Un procedimiento para convertír en coágulos gelatinosos de oro, el óxido mercurioso que precipita al mismo tiempo que se forma una abundante cantidad de nitro», Clase 16.

=====

M E M O R I A D E S C R I P T I V A.

=====

En los últimos trabajos que he realizado en la alta tensión, para beneficiar pequeñas cantidades de oro, por transformación radiactiva del mercurio, he llegado a esclarecer por completo el problema de ésta transformación. Las corrientes de alta tensión han sido sustituidas por el empleo de acumuladores.

5

La transformación radiactiva del mercurio en oro, es un problema comprendido dentro de la Química-física, ó general. La solución total de éste problema, se halla en las aplicaciones Electro-químicas. La diversidad de ejercicios que se practican para beneficiar el oro en la transformación del azogue, nos ha permitido aprender en un tiempo dado, la concepción energética en el proceso químico que tiene la mencionada transformación del mercurio. Discurriendo acerca de los indicados ejercicios, seleccionados por una labor práctica intensísima, se adquiere cierta habilidad de preparación y ejecución, en el proceso electro-lítico, que he inventado, para producir la "total" emisión de la radiactividad que "preexiste" en el átomo de mercurio.

10

15

Intervienen en éste problema de convertír el mercurio en oro, los principios mas fundamentales de la nueva Química-física. Las modernas ideas de la Química-física, tienen su mejor desarrollo, aplicando las prácticas electro-químicas a la solución de éste problema de Alquimia. El "Tratado de Oettel, acerca de la práctica de ensayos electro-químicos", resulta excelente para especializarse en un tema electro-químico como el que doy a conocer. Sin embargo, el "Tratado ó manual de medidas químico-físicas de W. Ostwald", y sobre todo "La Química inorgánica Fundamental y Descriptiva", de éste mismo autor, me han sido muy útiles para verificar una serie de ensayos, revelados en recientes Memorias. El Tratado de Oswald, fué publicado en colaboración con Luther.

20

25

30

La difícil tarea de seleccionar los ejercicios en ésta Industria del oro, ofrece una máxima variedad en los métodos y aplicaciones apropiadas, dentro de los principios y reglas que expongo en la presente Memoria. Me fueron muy provechosas las experiencias que verifiqué en Londres, y las últimas practica-

35





Nº 2

40 das en Alicante. Estos trabajos experimentales fueron plagia-
dos, y hasta cierto punto han resultado convenientes los pla-
gios, porque sirvieron para dar mayor credulidad al hecho por
mí demostrado en un principio.

45 Soy el primero que aplica la Electro-química en la trans-
formación radiactiva del mercurio en oro. De igual modo que
Elbs aplicó la Electro-química a problemas de Química orgánica,
reunidos estos trabajos en su obra "UEBUNGSBEISPIELE FUR DIE
ELECTROLYTISCHE DARSTELLUNG CHEM PRAEPARATE"

50 Las prácticas en los procesos electrolíticos que a con-
tinuación voy a exponer, han sido modificadas y mejoradas a me-
didas las experiencias en mis progresos científicos lo han re-
querido. Como es natural, no he dejado de apreciar la importan-
cia de las ideas y métodos de la Química-física, utilizados en
Electro-química. Aquellas ideas con sus aplicaciones, nos han
hecho emprender caminos nuevos en la investigación, hasta se-
leccionar un tema electro-químico, que sin disputa es el de ma-
55 yor trascendencia planteado en este siglo. Alrededor de este
tema, doy a conocer un gran número de ideas personales, que
siendo de gran novedad, bastarán para despertar la afición en
los trabajos electro-químicos. En la ejecución de los ejerci-
cios, daré ciertas instrucciones, que considero muy pertinente,
sin apartarme del plano-dibujo que acompaña a esta Memoria.

60 Al examinar el plano-dibujo que presento, se apreciará,
que en el mismo Procedimiento de fabricación industrial del
oro, se pueden idear numerosos aparatos con idénticas aplicacio-
nes prácticas. Estas circunstancias de realizar análogas prác-
ticas en distintos aparatos, servirán para que muchos se con-
sideren ya inventores en el mismo asunto, y en mí nace el de-
seo, de recoger y publicar en un Manual Práctico de Electro-
química, todas las experiencias realizadas en la transformación
radiactiva del mercurio. En este Manual, estarán reunidos los
trabajos practicados en el transcurso de más de ocho años, y
70 al indicar la especialidad del tema, informaré detalladamente
de los métodos por mí desarrollados.

75 Mientras redactaba esta Memoria, no ha sido posible
que otros hicieran el "controle", en las prácticas electro-
químicas aplicadas a la transformación radiactiva del mercurio.
Debido a las numerosas ocupaciones que contraí al actuar en
una esfera más amplia, no pude dar los últimos detalles, quan-
do presenté mis Memorias el 19 de Mayo 1926 en el Gobierno ci-
vil de Alicante. Estas Memorias han de ser juzgadas en el trans-
curso de un tiempo dado, y yo me ofrecí para aclarar las dudas
80 que pudieran haber surgido en el estudio del expediente.

85 En esta Nueva Industria del oro, se formarán muchas
generaciones de futuros químicos. El interés y el gusto en los
trabajos electro-químicos, ha de contribuir para que en lo su-
cesivo la afición sea más grande en el estudio de las ideas y
métodos de la Química-física con sus aplicaciones en los pro-
cesos electro-químicos. España ha de salir ganando en todos
estos estudios.

German
Alto



B1931

Nº 3

90 Si llegara a publicar en su día "El Manual práctico de
Electro-química", en lo que se refiere a la transformación ra-
diactiva del mercurio, esta publicación sería ya un resumen
completo de todas las experiencias realizadas en los varios
años, e iría dedicada principalmente para aquellos Practicantes
que adquirieron previamente los conocimientos de las leyes y
95 conceptos fundamentales de Electro-química. Presupone en el au-
tor de esta Memoria una labor impropia divulgando las ideas más
corrientes de Química-física (o general), a fin de ir instruyen-
do el personal que ha de trabajar en la Nueva Industria del oro.
Los conocimientos más exactos de Química orgánica e inorgánica,
100 han de influir en la especialidad de estos estudios de provoca-
da transformación radiactiva de un determinado elemento. Los afi-
cionados en estas labores, contribuirán a un mayor progreso en
la Física experimental, enseñando por medios de ejercicios prác-
ticos de laboratorio, la marcha de una investigación en la apli-
cación de los conocimientos teóricos. El tema que yo he elegido,
es una prueba más que suficiente en el dominio de la Electro-
química experimental.

100

105

110

115

No constituye la Nueva Industria del oro, una colección
más o menos completa de ejercicios destinados a alcanzar una
buena preparación teórica. En la Nueva Industria del oro, se en-
cuentran seleccionados razonadamente, todo lo expuesto en mis
anteriores escritos, y de tal modo se halla esta selección, que
cada ejercicio nos dá a conocer un fenómeno nuevo. El proceso
de la provocada transformación radiactiva del mercurio, aparece
dispuesto en esta Memoria en la forma más sencilla, y bastará
una simple mirada del plano-dibujo que presento, para que el
Practicante se dé exacta cuenta de todos los detalles de fabri-
cación.

120

125

No me parece prudente indicar el tiempo que se invierte
en las prácticas electro-químicas de la Industria del oro. Este
tiempo varía bastante, y depende de la habilidad de los operado-
res. Habrán químicos que se interesarán de un modo especial, en
aquellos ejercicios que radican los fundamentos y leyes del des-
cubrimiento en cuestión, y dedicarán a estos ejercicios más ho-
ras de las presupuestadas. La facilidad en la comprensión y la
habilidad manual, son los factores más importantes en el progre-
so de toda Industria.

130

135

Para que resulte lo mejor posible la tarea experimental,
he dispuesto en el plano-dibujo, que en cada ejercicio vaya una
ligera explicación. Si en algunos de esos ejercicios, se lleva-
ran a cabo las "medidas prácticas" ordinarias, el trabajo sería
algo laborioso, y exágiría bastantes horas. Siempre que los en-
sayos industriales se realicen con toda perfección, obteniendo
buenos resultados, nos librarán tener que hacer las indicadas
"medidas prácticas"

140

Pedagógicamente, la transformación radiactiva del mercu-
rio en oro, ofrece la ventaja de permitir ejecutar otros dife-
rentes ensayos dentro de un grupo de elementos. Se podrán enla-
zar unos ejercicios con otros, para dar resultados distintos en
la variedad de los elementos. Sin embargo, he de hacer hincapié
en el "líquido electrolítico radiactivo", obtenido como



Nº 4

consecuencia de la conversión del mercurio en oro.

145 Además de la habilidad manual que se les exige a los Prac-
ticanos de la Industria del oro, recomendamos a los buenos opera-
dores, no dejen de consultar el "Manual Práctico de Electro-quí-
mica" del Dr. Enrich Muller, y también aquellos capítulos más im-
portantes del libro de Foerster, "ELEKTROCHEMIE WASSRIGER LOSUN-
GEN". En estos libros encontrará el buen Practicante conocimientos
150 detallados para aplicarlos en la obra que ahora se les enco-
mienda. Antes y después de terminar un ejercicio en la fabrica-
ción del oro, el Practicante deberá reflexionar del fenómeno que
se le presenta, facilitando el trabajo mental en la consulta de
las mencionadas obras de texto.

155 En la Sección de Industrias Nuevas e Invenciones, depen-
diente del Ministerio de Trabajo, Industria y Comercio, tengo pre-
sentado un extenso trabajo, aclarando las diferentes partes que
consta la Nueva Fabricación Industrial del oro. Dedico especial-
mente gran atención, a los fenómenos que se presentan en cada una
de las manipulaciones de la fabricación. Quien lea el indicado
trabajo, podrá observar, que en su redacción he prescindido de la
consulta de especiales Tratados de Electro-química, para dar ma-
yor facilidad en las prácticas de los ensayos. El curioso lector,
se dará cuenta, de los fenómenos por mí apreciados, sin dirección
160 alguna inmediata. En este aspecto, la presente Memoria ha de ser
útil, para aquellos que no habiendo cursado carrera universitaria
alguna, sientan vocación por los estudios de electro-química.

165 El químico iniciado en estos trabajos, aplicará sus cono-
cimientos electro-químicos, planteando nuevos problemas en el pro-
greso de dicha ciencia, y perfeccionando los métodos empleados en
la mencionada Industria.

175 El material en esta Industria del oro, es de lo más senci-
llo que se conoce. Doy indicaciones prácticas para construir por
sí mismo bastantes accesorios. Las dimensiones de los cristaliza-
dores, cubas electrolítica, electrodos, etc., no se mencionan, por
que dependen de la importancia que se le quiera dar a la fabrica-
ción. Cada ensayo industrial, nos dará un resultado, conforme a
nuestra experiencia del momento. He llegado a calcular la canti-
dad de mercurio que se podía tratar, de acuerdo con el plano-dibu-
jo que acompaña a esta Memoria, y con esto no quiero decir, que
180 sea absolutamente indispensable atenerse a nuestras indicaciones.
No obstante, es preferible no apartarse mucho de lo que la expe-
riencia nos ha aconsejado. Siempre que esta experiencia sea perso-
nal, el operador no ha de ver otra cosa que lo impuesto por su tra-
bajo experimental.

185 Los varios fenómenos que intervienen en la transformación
radiactiva del mercurio, la variación brusca de esta transforma-
ción en un tiempo determinado, son factores importantísimos que ha
de tener en cuenta el operador, para adquirir la evidencia de la
formación de los iones de oro. Los iones de oro, por conversión
190 del mercurio, no están formados por la corriente eléctrica. Estos
fenómenos solo pueden seguirse convenientemente en un momento da-
do. Depende de que los factores que actúan en esta transformación,

160
165
170
Samuel Botella



1931

Nº 5

195

se hallen en una relación conocida de intensidad de corriente y volumen de electrolito.

200

En los ensayos de fabricación industrial del oro, el operador ha de distribuir y ordenar los materiales, de modo que pueda aprender en las primeras manipulaciones, las leyes fundamentales del descubrimiento, iniciándose luego en las aplicaciones. Es recomendable seguir el orden indicado en el plano-dibujo, para que los conocimientos técnicos que el operador vaya adquiriendo, le sirvan después para comparar mejor otros procesos electro-químicos prácticos de parecida aplicación. En cada uno de los ejercicios en que se divide la fabricación del oro, resulta indispensable seguir el orden determinado.

205

En ciertos ensayos electro-químicos que practiqué en aparatos de mi invención, di algunas instrucciones a los fabricantes que me construyeron los aparatos, y que considero ahora, serán muy convenientes repetir, para que puedan servir de norma en las presentes circunstancias.

210

El lugar más adecuado para los ensayos industriales de fabricación del oro, es un Laboratorio práctico de Electro-química, y los aparatos han de ser montados, de acuerdo con las instrucciones del plano-dibujo. La construcción de estos aparatos y su colocación, ha de ser dirigida por la persona que tenga que operar, y no dejar estos trabajos a la consideración de los simples Ayudantes.

215

A pesar del compromiso que Don Horacio Echevarrieta contrajo conmigo para realizar las pruebas industriales, no he tenido la ayuda material de este financiero, y lamento mucho el proceder del referido hombre de negocios, pues me priva el tenerle hoy como colaborador en la obra a emprender con el Estado. Muy reconocido quedo al Dr. Rico, por haber atendido mis primeros ensayos, no siendo hombre de grandes medios pecunarios.

220

225

Convenientemente he dispuesto los ocho ejercicios comprendidos en el Procedimiento de transformación radiactiva del mercurio en oro. En esta disposición de los ejercicios, he querido hacer resaltar, la "Especial Volumetría por Conductibilidad Eléctrica", que practico como final de las operaciones de "emisión de radiactividad". Ciertas ideas expuestas en las Volumetrías por Conductibilidad, sirvieron para fijar mejor el concepto de "emisión de radiactividad en la inestabilidad del átomo de mercurio". No tenía interés de publicar estos últimos trabajos, hasta haber obtenido grandes cantidades de oro, pero las intencionadas maniobras de algunos científicos y financieros, me han obligado a adelantar la publicación de los referidos trabajos. No cabe duda, que las ideas más atrevidas en cuestiones científicas, no son aceptada universalmente, hasta que la codicia se manifiesta con todo su ímpetu. El sabio necesita de esos paseos solitarios para dar los últimos retoques a su descubrimiento, y la sociedad devora el hecho demostrado tan pronto como ha llegado a su alcance.

230

235

240

En los estudios de "Especial Volumetría por Conductibilidad Eléctrica", se han expuesto ideas tan precisas y claras, que yo pude ver enseguida el concepto de "total" emisión de radiactivi-



B 1931

Nº 6

245 vidad en la inestabilidad del átomo de azogue. De preferencia de-
dico mi atención en este estudio, completando la obra de algunos
otros investigadores.

250 Dificil será que lleguen muchos a comprender la teoría de
mi descubrimiento, por cuánto las volumetrias por conductibilidad
son aplicaciones de electro-química poco conocidas aún, y por lo
mismo poco practicadas. En los ejercicios que enumero para conver-
tir el azogue en oro, señalo las modificaciones que se podian in-
255 troducir en una porción de utensilios, después de comprobada su
ventaja. En estas modificaciones en los utensilios, siempre nace-
rá una idea nueva, que sirva para esclarecer más todavia la teoría
del descubrimiento.

260 Al pié de esta Memoria consigno las adiciones y modifica-
ciones que no pudieron incluirse en los escritos anteriormente pre-
sentados. Sin haber modificado mucho mis ideas, indico en cada
una de estas Memorias, los distintos periodos de la investigación
científica. Para los efectos prácticos, la nueva instalación del
Laboratorio Electro-químico, resulta mucho más beneficiosa que
las anteriores, y su precio tambien más barato. Además no se re-
quiere tanto personal como en las primitivas instalaciones.

265 De poder ordenar definitivamente todo mi trabajo, y cuan-
do el asunto ya lo requiera, se hará la edición consiguiente, pu-
blicando un libro de texto para traducciones en varios idiomas.
El descubrimiento de este modo podrá ser divulgado, y podré eva-
dirme de las preguntas numerosas que son dirigidas en todo invento
270 de resultados positivos. No dejaré de indicar tambien los proveedo
res de los aparatos que he utilizado en los ensayos industriales,
pero sin mostrar preferencias por unos u otros. Me limitaré a in-
cluir los anuncios respectivos, que sirvan de información a los
que lo deseen, en el momento se pueda hacer público el descubri-
275 miento.

280 Después de formado el expediente de mi Patente número
98.133, han surgido algunas dudas con respecto al orden de ejecu-
ción de los experimentos. La presente Memoria no representa más,
que una reproducción de lo que anteriormente he dado a conocer.
He introducido pequeñas modificaciones en el plan de trabajo, y
añado una Nota aclaratoria sobre la "Especial Volumetria por Con-
ductibilidad" aplicada en el liquido verde de mercurio. En esta
285 Memoria no incluyo tan solo los experimentos descritos en los tra-
bajos precedentes, sino además los grabados de los aparatos que
me he servido.

Los electrodos de platino los he sustituido por otros más
baratos.

290 El trabajo experimental de ahora me ha ocasionado bastan-
tes disgustos, y estas contrariedades de indole diversas han con-
tribuido al retraso considerable en la aparición de esta Obra. Con
fio, que a pesar de todo, resultará de gran oportunidad y facilita-
rá mucho el progreso de la Química en los países de habla española
Tal vez por ser muy instructiva esta labor personal que presento,
sirva como acicate, para implantar en España, antes que en ningún
295 otro país la Nueva Industria del Oro. La enseñanza adquirida en va

Signature
265
270
275



Nº 7

varios años, y compartida con hombres de reconocido valor científico, me hace pensar en un mañana no lejano donde todos ponemos nuestras esperanzas

"ACLARACIONES Y ADVERTENCIAS DEL DESCUBRIMIENTO"

300

"La emisión de radiactividad en la inestabilidad del átomo de mercurio!"

Consiste la transformación radiactiva del mercurio, en producir espontáneamente, de una manera brusca, las formas más inestables que preferentemente aparecen en una determinada reacción química de un compuesto mercurioso. Cuando aparecen estas formas inestables del mercurio, en condiciones precisas que determinaré, "HAY UNA GRAN EMISION DE RADIATIVIDAD", o lo que es lo mismo:

Las formas más inestables en una determinada reacción química de un compuesto mercurioso, "PRODUCEN UNA GRAN EMISION DE ENERGIA LIBRE, O RADIATIVIDAD". El mercurio pierde de peso atómico, cuando se combina con el ión OH. De aquí se deduce:

1º "El hidróxido que aparece antes de formarse el óxido mercurioso, u óxido de mercurio, no desaparece por su gran inestabilidad. Su desaparición es debida a la falta de una gran emisión de radiactividad, o energía libre. En esas condiciones en que aparece el hidróxido, pasa a un sistema más estable, que es el constituido por el óxido".

2º "MEZCLANDO EL OXIDO MERCURIOSO CON LOS CRISTALES DE SALES POTASICAS QUE SE HAN FORMADO AL MISMO TIEMPO QUE PRECIPITÓ EL OXIDO, SE CONSIGUE UNA GRAN EMISION DE RADIATIVIDAD, UN VEHICULO NEGATIVO, QUE REEMPLAZA A UNO DE LOS IONES DE LA SAL, CUANDO LA REFERIDA MEZCLA DEL OXIDO Y LA SAL EN UNA GRAN CONCENTRACION, ES DEPOSITADA EN UNA GAMUZA, Y SOMETIDA DESPUES A UNA PRESION DETERMINADA PARA ROMPER LOS CRISTALES SOBRE EL OXIDO". Como resultado de estas operaciones, se obtiene un "COLOIDE DE ORO". Una substancia gelatinosa adherida a la gamuza.

Al convertir el mercurio en coloide, se ha producido una gran emisión de radiactividad, y el hidróxido ha quedado constituido de un modo permanente. Este hidróxido, por pérdida de una cantidad de materia o energía, ha quedado transformado radiactivamente en Au (OH)₃, y esta transformación se ha producido, en virtud de la ley de la aparición preferente de las formas más inestables. En la gran inestabilidad del átomo de azogue, se ha conseguido formar la "micelle ionica", el "vehículo negativo", que no tiene acción osmótica alguna, y es por lo tanto coloidal. Una partícula coloidal, que reemplaza a uno de los iones de la sal formada. Esta es la causa de la emisión de radiactividad; de la revelación "latente" del oro. El hidróxido de oro se ha formado de un modo "permanente", por

305

310

315

320

325

330

335

Campana

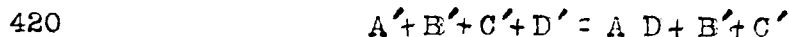


Nº 9

385 dir cantidades crecientes de ácido nítrico diluido, los iones
OH' son neutralizados por los hidrogen-iones, pero como de un
modo particular desaparece el valor determinado por la ley de
la neutralidad térmica, que en rigor no se aplica más que a
390 las sales totalmente disociables en sus iones, apreciamos por
esta causa una cantidad más o menos considerable de calor, cuando
se ponen en presencia del ión Hg', los otros capaces de combi-
narse con aquel. La reacción se produce en la "conductibilidad"
de la solución verde A, que sufre "una variación brusca", al añadir
395 la otra solución B de NO₃H. En esta "variación brusca" aparecen
las formas más inestables del ión Hg' y aparecen en el momento
que los iones OH' tienen una velocidad considerable, y son
transportados por la corriente. En el instante que aparecen las
formas más inestables del ión Hg', queda combinado con el ión
400 OH' por la gran velocidad que tiene, "y pierde por completo el
ión Hg', la total energía libre que contiene, o sea, la radiactivi-
dad." El compuesto químico Au(OH)₃, no es transportado por la
corriente, porque es ya un compuesto poco disociado. Este es el
residuo que se constituye, en unión de otro compuesto químico
405 AuO₂K, "FORMANDO UNOS COAGULOS GELATINOSOS". Tan pronto como la
relación de A:B llega a exceder de un valor determinado, se pro-
ducen los "COAGULOS GELATINOSOS DE ORO".

En realidad no se trata de una volumetría por conductibili-
dad. Yo no utilizo como indicador para formar los "coagulos
gelatinosos de oro", la determinación de la conductibilidad elec-
410 trolítica. La conductibilidad electrolítica del ión OH', sufre
una "variación brusca", en el preciso instante en que el referi-
do ión es transportado por la corriente. Este es el fenómeno
que da lugar a la "total" emisión de la radiactividad en la ines-
tabilidad del átomo de mercurio.

La solución diluida de mercurio, que contiene el electro-
lito de los iones A'B', a más de otros iones, reaccionan con la
solución diluida de otro electrolito igualmente disociado, y
415 que contienen los iones C' y D', dando un producto AD, según la
ecuación



en la que A D es un cuerpo muy poco soluble y escasamen-
te disociado, porque se ha combinado con el ión Hg'.

Admitiendo que el volumen del líquido varía poco por la
425 adición del reactivo, resultará que la suma de los iones posi-
tivos y negativos, y por consecuencia la conductibilidad, no varia-
rán, en tanto que el reactivo no esté en exceso. "Cosa que no ha
de ocurrir nunca". Si ocurriera esto último, como los iones que
se van añadiendo no reaccionan ya, quedan inalterados y vá au-
mentando la concentración, y por lo mismo la conductibilidad del
430 líquido debe aumentar.

Cuando se forman los coagulos gelatinosos de oro, la con-
ductibilidad debe ir disminuyendo. Una vez que ha reaccionado
toda la potasa y el ión Hg' con el ácido, es decir, cuando las
cantidades de ambos son equivalentes, la adición de una nueva
435 cantidad de ácido, permite que queden en el líquido iones hidro-
génos libres, de velocidad grande, dando lugar a un rápido au-



Nº IO

440 mento de la conductibilidad. Este es el límite. La neutralización vendrá "indicada exactamente", por un mínimum en la conductibilidad, que es precisamente el punto donde se halla la "total" formación de los "coagulos gelatinosos de oro".

445 El fenómeno que he descrito resulta muy notable. Al formarse los compuestos químicos $Au(OH)_3$ y AuO_2K , "quedan en solución coloidal, y coagulan en el mismo instante en que se añade la primera gota del reactivo en exceso". Ahora bien, como en el líquido verde existen electrolitos parásitos, el fenómeno de la coagulación no tiene lugar de un modo tan rápido, que sirva de indicador del final de la operación. Este final lo apreciamos, por el cambio del "color verde" en "azul pálido".

450 Los compuestos de oro se forman de un modo permanente, a consecuencia del "producto de ionización del agua", en virtud de la ley de la influencia de las masas.

455 No creo pertinente indicar en la presente Memoria, lo que entendemos por "producto de ionización del agua". A quienes van dirigidos estos trabajos, se supone un cabal conocimiento de todas estas cuestiones.

460 "Los compuestos químicos" $Au(OH)_3$ y AuO_2K , obtenidos por transformación radiactiva del mercurio, quedan "fijados" de un modo permanente, como consecuencia del "producto de ionización del agua, determinado este producto por la disociación del H_2O y de la KOH.

PRATICAS DE LAS OPERACIONES DEL PROCEDIMIENTO

GERMAN BOTELLA

~~XXXXXXXXXX~~

EJERCICIO I

465 Se disuelve el nitrato mercurioso en una solución concentrada de potasa caústica. El H_2O obtenido de este modo, se disuelve a su vez en ácido nítrico puro, y después se trata con la potasa hasta obtener un precipitado completo. Se deja esta substancia en reposo en el mismo cristizador durante tres horas.

470 Los cristales arriba formados retienen mecánicamente pequeñas porciones de las aguas madres, es decir, de la disolución donde se han formado, porque al crecer dejaron huecos que después se recubrieron y se cerraron. El líquido encerrado en estas cavidades no se elimina, aún después de seco el producto. Las inclusiones líquidas contienen en las aguas madres todas las impurezas de las mismas.

EJERCICIO II



Nº II

475

En un trozo de gamuza, se deposita la mezcla de las sales y óxido mercurioso, en su máxima concentración, teniendo cuidado previamente de haber humedecido un gran rato en el agua la gamuza. Se forma con la indicada mezcla y la piel una almohadilla, que sirva para colocarla en la "prensa" del siguiente ejercicio.

EJERCICIO III

480

PRENSADORA, construida en condiciones de no ser atacada por los álcalis. El pié de esta prensadora vá forrado interiormente de hierro esmaltado, y tiene un vertedero para dar salida al liquido resultante de la presión. Se exprime la almohadilla, hasta que la gamuza quede totalmente seca.

EJERCICIO IV

485

Del bloque semi-sólido formado de la mezcla de sales y óxido, obtenido en el ejercicio anterior, se deja únicamente toda la substancia gelatinosa que ha quedado adherida a la gamuza. Los demás trozos de la mezcla, se depositan en un cristizador, para repetir las operaciones de la prensa en nuevas gamuzas, hasta convertir todas las sales y el óxido en la substancia gelatinosa.

490

"LAVADORA MECANICA". Es un aparato que se emplea para ahorrar la mano de obra, en el lavado de las gamuzas impregnadas con la substancia gelatinosa. Pueden ser de varios sistemas, con sistiendo el más usual que yo presento, en una especie de depósito, que no puede ser atacado por los álcalis donde se colocan las gamuzas. Estas se someten a la acción de un tambor acanalado movido por polea. El "agua alcalinizada", que sustituye al agua jabonosa, llega al depósito por un tubo y la temperatura se mantiene constante, mérced a una caldera de circulación.

495

500

Este procedimiento mecánico, tiene la ventaja, a más de ahorrar la mano de obra, la de evitar los "grandes peligros", que corre el operador, al entregarse con fuerza a frotar la gamuza sobre un cuerpo dado. De utilizar un "lavadero a mano" en una tina grande, el operador no tardaría mucho tiempo en adquirir la radiactividad inducida, la enfermedad de los "modorros", que tantos estragos causa en las minas de azogue. El peligro es mucho mayor, por cuánto en la práctica de los ejercicios descritos, se ha conseguido ya una gran emisión de la radiactividad que aparece en el mercurio. Como resultado de estas manipulaciones, se obtiene "un liquido verde"

505

510

EJERCICIO V.

515

ADVERTENCIA PRELIMINAR: Este liquido verde, corresponde a la de un cuerpo que no cristaliza, o que cristaliza con gran dificultad, y que estando en disolución se difunde con extraordinaria lentitud. La indicada materia disuelta presenta propiedades de "colloide", y especialmente está formada por un hidróxido. En



Nº 12

la Especial Volumetría por Conductibilidad Eléctrica que yo realizo en este Ejercicio, se producen los electrolitos en "Variaciones bruscas", y por ellos "los coloides disueltos se precipitan en forma de masas de aspecto gelatinosos".

520 El líquido verde no es una verdadera disolución de materia, sino una pseudo-disolución que se comporta como las disoluciones coloidales. Es un líquido que contiene en suspensión materias sólidas en estado de finísima división.

525 En el aparato oscilador que yo inventé, al hacer saltar el arco voltaico entre electrodos, conseguí que los vapores metálicos de mercurio, se condensaran en los puntos iluminados por el ultra-violeta, y en forma de polvo muy fino. Al separar de las paredes del cristal, con la aplicación del frío artificial, el mencionado polvo, pude mantenerlo en suspensión en un líquido alcalino, y comprobar que se trataba de un "coloide de oro"

530 La coagulación es un proceso en virtud del cual, la sustancia gelatinosa que aparece adherida a la gamuza, y después se ha obtenido en solución coloidal, se separa en estado amorfo, en forma de capas mucilaginosas o de glomérulos adheridos entre sí, que retienen siempre algo de líquido. La masa separada, cuando forma una pasta más o menos espesa, recibe el nombre de coágulo. Puede conseguirse la coagulación en la solución coloidal del líquido verde, aplicando la Especial Volumetría por Conductibilidad Eléctrica. Se trata de una coagulación de soluciones de hidratos metálicos, en donde se ha demostrado que existe cierta analogía entre las soluciones de albúmina, y las aparentes soluciones de los coloides inorgánicos. En las soluciones coloidales existen pequeñísimas partículas en suspensión en el líquido que no es, pues, un verdadero disolvente. En realidad parece que hay, un tránsito continuo de las soluciones verdaderas a las soluciones coloidales y que las materias albuminoideas se aproximan a las últimas. Las partículas generalmente invisibles quedan repartidas homogéneamente, y parecen estar dotadas de un movimiento molecular parecido al browniano, que cesa con la adición de electrolitos. Influyen muy poco en la presión osmótica, la disminución del punto de solidificación, y el aumento de la temperatura de ebullición.

535
540
545
550
555 Durante la aplicación de la Volumetría por Conductibilidad, no aparecen bien formados los coágulos. En general las soluciones coloidales son estables entre ciertos límites de temperatura y concentración; fuera de estos límites ocurre la coagulación. Dejando en reposo el líquido, una vez que se ha presentado el azul pálido, apreciamos que las sustancias disueltas se han coagulado, absorbiendo mecánicamente diversas materias. Es una coagulación, en la que hay absorción y retención con energía, de sales y materias colorantes. No debe confundirse la coagulación con la gelatinización que se presenta en diferentes líquidos cuando se enfrían o cuando se concentran mucho.

560
565 En las prácticas de Volumetría por Conductibilidad, se aprecia un fenómeno muy importante. Si la disolución alcalina es concentrada, al reaccionar con el ácido se separan los compuestos de oro en forma de coágulos. Por el contrario, disoluciones alcalinas muy diluidas, y un exceso de ácido, no se forma ningún pre-

Guillermo de la Torre



Nº 13

570 cipitado y la disolución permanece clara e inalterada en aparien-
cia. Las cosas suceden, pues, como si en el líquido verde que des-
pués ha pasado a azul pálido, existieran partículas de materia po-
co solubles en el agua y se precipitasen, parcialmente, cuando las
575 disoluciones fuesen concentradas, y quedasen en cambio disueltas,
si tienen gran cantidad de agua. Pero tal cosa no es exacta, porque
la disolución azul pálido que se obtiene, cuando se emplea el líqui-
do muy diluido, no puede considerarse como una disolución verdadera
pues los compuestos de oro se presentan en estado "coloidal"

PRÁCTICA DE LA OPERACION EN EL EJERCICIO V.

580 Se pone en marcha el agitador rotativo durante unos diez mi-
nutos, procurando que la agitación sea lo más enérgicamente posible
y evitando a la vez que el líquido pueda salir de la cuba electro-
lítica. La agitación se hace con los mismos electrodos, para no dar
lugar a recoger materia en ninguno de ellos. Después de esta agita-
ción se deja el líquido en reposo, y podremos observar que aparece
ya el azul pálido, pero no de un modo claro. Al poner de nuevo en
585 marcha el agitador rotativo, se establece el circuito de la corrien-
te eléctrica, y al cabo de 15 minutos se dejan caer las gotas de
ácido nítrico diluido. La bureta cuenta-gotas automática funciona,
hasta que se presenta bien manifiesto el azul pálido, y quedan for-
mados los "coágulos gelatinosos". Se regula la caída del ácido de
590 modo que quede neutralizada la velocidad de emigración de los iones
OH, y se llega a conseguir que la zona donde alcanzan estos perma-
nezca limitada a un punto determinado. Esta zona representa una re-
gión en la que el líquido es neutro, siendo alcalino por debajo de
ella y ácido por encima. Precisamente en dicha zona se precipitan
los "coloides".

600 Al quedar definitivamente formada la "micelle iónica", nos
encontramos que en la disolución coloidal aparecen dos iones dife-
rentes, uno de ellos corresponde al ión de oro. Cuando existen en
una solución dos iones diferentes, pero con la misma carga, la co-
rriente los utiliza los dos para ser transportados proporcionalmen-
te a su concentración y velocidad relativa de la emigración. Se de-
muestra fácilmente que son de oro los coágulos formados en esta Es-
pecial Volumetría, sometiendo la disolución a la dialisis.

EJERCICIO VI

605 DIALIZADOR: Se coloca la disolución en una vasija, cuyo fon-
do sea de papel pergamino o esté formado por una vejiga animal apro-
posito, estando sumergida toda la vasija en agua pura.

610 Las sales formadas en virtud de la reacción producida en el
Ejercicio V, se difunden sin dificultad inalterada a través de la pa-
red formada por la vejiga o pergamino, y en cambio, los compuestos
de oro quedan retenidos por la misma. Continúando el experimento
durante algunos días, renovando con frecuencia el agua donde está
sumergida la vasija que contiene la disolución, acaban por difundir
se los últimos restos de sal y nos queda en el "dializador" un lí-
quido que solo contiene principalmente "hidróxido de oro".

615 Es interesante la aplicación de la dialisis en la prepara-



Nº 15.

660 5ª. = RESUMIENDO: Se reivindica de exclusiva invención del que suscribe y como objeto sobre el que ha de recaer la patente que se solicita por veinte años en España, por "Un procedimiento para convertir en coágulos gelatinosos de oro, el óxido mercurioso que precipita al mismo tiempo que se forma una abundante cantidad de nitro", Clase 16.

665 Todo conforme a la nueva Ley de Propiedad Industrial, y como queda descrito en la presente memoria, que consta de quince hojas mecanografiadas por una sola cara, y a título de ejemplo se representa en los dibujos que se acompañan.

Madrid, 14 de Febrero de 1931.

POR AUTORIZACIÓN DEL INTERESADO.

Modesto Lolo

P. P. Lolo

FABRICACION INDUSTRIAL DEL ORO



POR

TRANSFORMACION RADIACTIVA

DEL

MERCURIO

PRACTICA DE LAS OPERACIONES

del

PROCEDIMIENTO "GERMAN ROFFEL"

*Obtenido 27 Septiembre 1926
German Roßfeld*

